O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi

Bioorganik kimyo instituti

Bioorganik kimyo instituti 1977 yil iyul oyida O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi (O'zR FA) Prezidiumi tomonidan 1973 yil tashkil etilgan O‘zR FA bioorganik kimyo bo‘limi negizida tashkil etildi. Institut yaratilishi kimyoda yangi yo‘nalish – tirik hujayrada biologik faol modda tuzilishi bilan funksiyasi orasidagi o‘zaro bog‘liqlikni o‘rganuvchi bioorganik kimyoning shiddatli rivojlanishi boshlanish vaqti bilan mos keldi. Organik kimyo, fizik-kimyoviy biologiya va bioorganik kimyo metodlari zamonaviy biotexnologiyaga asos bo‘ldi.

Institut tashkil etilishi va uning rivojlanishi Institut tashkilotchisi va tashkil etilgandan buyon direktori bo‘lgan taniqli kimyogar olim akademik Obid Sodiqovich Sodiqov nomi bilan uzluksiz bog‘langan. O‘zbekistonda bioorganik kimyo rivojiga qo‘shgan ulkan xizmatlarini e’tiborga olib 1987 yil Institutga uning nomi berildi.

Obid Sodiqovich Sodiqov – buyuk organik-kimyogar olim, akademik, O‘zbekiston Respublikasida xizmat ko‘rsatgan fan va texnika arbobi, Mehnat qahramoni, 2002 yil (vafotidan so‘ng) “Buyuk xizmatlari uchun” ordeni bilan mukofotlangan. U O‘rta Osiyo davlat universiteti (hozirgi O‘zMU) tabiiy birikmalar kimyosi kafedrasi mudiri (1946-1974), O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Kimyo instituti direktori (1946-1950), Toshkent Davlat universiteti rektori (1958-1966), O‘zbekiston Fanlar akademiyasi Prezidenti (1966-1984), O‘zbekiston Fanlar akademiyasi bioorganik kimyo instituti asoschisi va direktori (1973-1984) lavozimlarida ishlagan.

Akademik Obid Sodiqovich Sodiqov O‘zbekistonda kimyo fanining tashkilotchilaridan biri hisoblanadi. O‘simlik va hayvonot olamida olingan tabiiy birikmalar, biologik faol moddalar kimyosi bo‘yicha tadqiqotlar rivoji uning nomi bilan uzviy bog‘langan. O.S.Sodiqov O‘zbekistonda kimyoning yangi sohasi – bioorganik kimyo bo‘yicha tadqiqotlar, zamonaviy fizik-kimyoviy va nazariy usullarga asoslangan yangicha yondoshuv va qarashlar boshlovchisi bo‘lgan.

O.S.Sodiqov Bioorganik kimyo institutining asoschisi va 1973 yildan 1987 yilgacha direktori bo‘lgan.

ToshDU kimyo fakulteti tabiiy birikmalar kafedrasi va laboratoriyasi asosida 1973 yil O‘zFA Bioorganik kimyo bo‘limi, 1977 yil esa Bioorganik kimyo instituti tashkil etilgan. Institutning asosiy yo‘nalishi kelib chiqishi tabiiy birikmalarni o‘rganish bo‘lgan. Fundamental tadqiqotlar uchun Markaziy Osiyoning yovvoyi o‘simlik dunyosi, texnik o‘simlik hisoblanmish g‘o‘za asos qilib olindi. O‘simliklarning har xil turlaridan juda ko‘plab yangi birikmalar, jumladan 80 ga yaqin xinolizidin qatori (spartein, matrin, tsitizin guruxi) va 30 dan ortiq izoxinolin va troponol qatori (kolxitsin, uning allo- va lyumi- hosilalari guruxi) alkaloidlari, dipiridil guruxi asoslari ajratib olindi va har tomonlama chuqur tadqiq etildi.

Bioorganik kimyo instituti faoliyatining diqqat markazida O‘rta Osiyo hayvonlarining o‘ta muhim zaharlari biopolimerlari, neyrotoksinlari va fiziologik faol moddalari, shuningdek o‘simlik quyi molekulyar oqsillari va ikkilamchi metabolitlarining strukturaviy va funksional tadqiq etish bilan bog‘liq muammolar bo‘lgan. Har xil turdagi bo‘g‘imoyoqlilar zaharidan ajratib olingan yangi yuqori spetsifik toksinlar tuzilishi, ta’sir mexanizmi va neyrofiziologik tadqiqotlarda qo‘llash uchun (Sh.I.Salixov) fundamental tadqiqotlar o‘tkazildi. Tadqiq etilgan yuqori spetsifik neyrotoksinlarning qo‘llanishi tirik hujayralarda kechadigan biologik membranali strukturaviy va molekulyar o‘ziga xosliklar bilan bog‘liq o‘ta muhim jarayonlar mexanizmini yoritish imkonini berdi.

Murakkab hujayra ichki tuzilmalarining (ribosomal oqsillarning RNK bilan komplekslari, hayvon hujayralari xromatini) tuzilishini o‘ziga xosliklari, hujayralarda irsiy axborotni boshqarilishini belgilovchi oqsil-nuklein kislotalar o‘zaro ta’siri spetsifikasini tadqiq etish bo‘yicha chuqur tadqiqotlar olib borildi. Yadro oqsillarida hamda genomning funksional ahamiyatli sohalari kimyoviy tuzilishi o‘zgarishida konformatsion o‘zgarishlarning roli aniqlandi. Turli antigenlarga: g‘o‘zaning lektinga o‘xshash va membrana oqsillariga, quyimolekulyar neyropeptidga monoklonal antitanalar ishlab chiquvchi gibridlarning uchta liniyasi olindi. Metotreksatga barqaror bo‘lgan qator hujayraviy liniyalar olindi va rezistentlik mexanizmi o‘rganildi (prof. V.B. Leontev, k.f.n. Yu.S. Mangutova).

Alkaloidlar va ularga turdosh geteroxalqali birikmalar asosida fiziologik faol moddalarning maqsadli yo‘naltirilgan sintezini amalga oshirishga katta e’tibor qaratildi. Ko‘p sonli fosfororganik birikmalar sintezining maqbul sharoitlari ishlab chiqildi, alkaloidlar va azotli geteroxalqalar tutgan fosfor hamda karbamin kislotalari efirlarining asimmetrik sintezi usuli taklif etildi

(akademik A.A.Abduvaxabov, professor D.N.Dalimov). Fosfor kislotasining alkaloidlar bilan 300 dan ortiq yangi efirlari sintez qilindi, ularning ko‘pchiligi spetsifik ta’sirga ega biologik faol moddalar ekanligi ko‘rsatildi. ular orasida N-b-atsetoksietilmorfolin xolinesteraza substrati sifatida qo‘llash uchun taklif etilgan.

Fiziologik faol birikmalarning biologik hamda sun’iy membranalarning tuzilishi va funksiyasiga ta’sirini tadqiq etish bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi. Pestitsid faollikka ega fosfororganik va geterohalqali birikmalarning biomembranalar strukturasi buzilishi bilan bog‘liq bo‘lgan zaharli ta’siri sabablari aniqlandi (akademik Aripov T.F.).

Aynan Obid Sodiqovich Sodiqov tomonidan boshlangan g‘o‘zani tadqiq etish ishlari ayniqsa unumli bo‘ldi. G‘o‘zaning turli generativ va vegetativ organlaridan 100 dan ortiq individual birikmalar: organik va aminokislotalar, uglevodlar, yuqori molekulyar uglevodorodlar va spirtlar, ko‘p sonli polifenol birikmalar ajratib olindi (professor A.I.Ismailov).

1983 yil O.S.Sodiqov tashabbusi bilan Institutda g‘o‘zaning genetik va hujayra muxandisligi bo‘yicha tadqiqotlar boshlandi. Bu tadqiqotlar an’anaviy qishloq ho‘jaligi fanini paxta yangi navlarini yaratishning biotexnologik usullarini yaratishga qaratilgan edi. Zamonaviy texnolgiyalarning rivojlanishi va olimlarning g‘o‘za genomikasi sohasidagi keng miqyosdagi tadqiqotlari paxta yetishtirishga katta xissa qo‘shgan ahamiyatli natijalarga erishishga olib keldi.

O.S.Sodiqov raxbarligida Bioorganik kimyo institutida hasharotlar feromonlarini qo‘llash orqali o‘simliklarni himoya qilishning biologik usullarini ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar rivojlantirildi. G‘o‘zaning asosiy zararkunandalari – paxta va kuzgi tunlamlari, paxta kuyasi, karadrin, undov tunlami, shuningdek olma mevaho‘ri va boshqa hasharotlarning feromonlari sintezi amalga oshirildi. Paxta, don, oziq-ovqat zahiralarining asosiy zararkunandalariga qarshi feromon tutqichlarning keng qo‘llanishi istiqbolli hisoblanadi. Feromon va tutqichlarning qishloq xo‘jaligi amaliyotida qo‘llanilishi mazkur ishlarning asosiy natijalari xisoblanadi.

O.S.Sodiqov raxbarligida Institutda qator yillar mobaynida ruda va konsentratlarda metallarni bakterial usulda ajratib olishni yo‘lga qo‘yish bo‘yicha tadqiqotlar olib borildi. Turli fiziologik faollikka ega qator mikroorganizmlar shtammlari olindi. Institut tomonidan ishlab chiqilgan usul bo‘yicha ajratib olingan tion bakterialar populyatsiyasi fizik-biologik o‘ziga xosliklari o‘rganildi. Oltin tutgan konsentratlarni boyitish maqsadida metallarni

bakterial usulda usulda ajratib olish texnologiyasi ishlab chiqildi. Keyinchalik bu tadqiqotlar O‘zR FA Mikrobiologiya institutida davom ettirildi (Sagdiyeva M.G., Kukanova S.I.).

Akademik Abduvahobov Abduvali Abdusamatovich - 1987 yildan 1993 yilgacha boshqargan. U O‘zR FA Hay’ati a’zosi (1992-2000), Kimyo fanlari bo‘limi akademik-kotibi (1987-1992), O‘zR FA Vitse-Prezidenti lavozimlarida ham faoliyat ko‘rsatgan. Abduvaxabov A.A. – organik, bioorganik va elementorganik kimyo soxalarida yirik olim.

Uning rahbarligi ostida turli yangi (fosfor)organik birikmalar (7000 dan ortiq) sintezi, tuzilishini aniqlash, stereokimyosi, birikmalarning issiqqonlilar va hasharotlar xolinergik tizimlari bilan o‘zaro ta’sirlashuv mexanizmini o‘rganishga doir fundamental tadqiqotlar olib borilgan. Tadqiqotlar natijasida qishloq ho‘jaligi o‘simliklari zararkunandalariga qarshi turli tabiatli pestitsidlarning sinergistlari aniqlangan.

Abduvahobov A.A. rahbarligida Markaziy Osiyo mintaqasida ilk bor hasharotlar feromonini ajratib olish, tuzilishini aniqlash, sintez qilish, preparativ shaklini ishlab chiqish hamda dala sharoitida qo‘llashga doir tadqiqotlar boshlangan. Tadqiqotlar natijasida ikki komponentli g‘o‘za tunlami va kuzgi tunlam jinsiy feromonlari komponentlari, olma mevaxo‘ri, xona pashshasi, undov tunlami va boshqa zararkunandalar feromonlari sintezi usullari ishlab chiqilgan, komponentlarning optimal nisbatlari aniqlangan hamda preparativ shakllari yaratilgan. Hozirgi vaqtda Respublikamiz dalalarida g‘o‘zani zararkunandalardan saqlashda g‘o‘za va kuzgi tunlam feromonlari keng qo‘llanilmoqda. Olingan ilmiy natijalar xalqaro ilmiy hamjamiyat tomonidan e’tirof etilgan: A.A.Abduvahobovning ilmiy faoliyati AQShda nashr etilgan “Fan va texnikada kim aslida kim” biografik to‘plamiga kiritilgan.

Akademik A.A.Abduvahobov rahbarligida olib borilgan ilmiy tadqiqotlarning asosiy yo‘nalishi tabiiy va sintetik fiziologik faol birikmalar sintezi, ularning modifikatsiyasi hamda moddalar tuzilishi bilan funksiyasi orasidagi bog‘liqlikni o‘rganish bo‘lgan. Asosiy tadqiqot ob’ektlari bo‘lib o‘simlik va hayvonlarning hayotiy muhim funksiyalariga ta’sir etuvchi tabiiy (feromonlar, attraktantlar, alkaloidlar va boshqa birikmalar) va sintetik (qo‘shbog‘ tutgan, turli konformatsiyaga ega bo‘lgan fosfororganik birikmalar, tabiiy birikmalarning analoglari) quyimolekulyar bioregulyatorlar tanlab olingan.

Salixov Shavkat Ismailovich Respublikamizda oqsillar kimyosi maktabi asoschilaridan biri bo‘lib, u bioorganik kimyo va biotexnologiya soxasidagi ishlari bilan ilm-fan dunyosida taniqli olim.

Akademik Sh.I.Salixovning ilmiy tadqiqotlar yo‘nalishi biologik faol birikmalarning tuzilishi va funksiyasi o‘rtasidagi bog‘liqliklarini aniqlashdan iborat. O‘z o‘quvchilari bilan hamkorlikda turli bo‘g‘imoyoqlilar zaharidan yangi yuqori spetsifik toksinlarni ajratgan, tuzilishi va ta’sir mexanizmini o‘rganish, hamda ulardan neyrofiziologik tadqiqotlarda “qurol” sifatida foydalanish borasidagi chuqur fundamental tadqiqotlarni olib borgan. Natijada 50 dan ortiq toksik ta’sirga ega bo‘lgan fiziologik faol oqsil va peptidlar ajratib olingan. Shulardan 15 tasining birlamchi tuzilishi aniqlangan. Yuqori spetsifik toksinlar bilan olib borilgan tadqiqotlar tirik hujayralarda borayotgan biologik membrananing molekulyar strukturasi bilan bog‘liq bo‘lgan muhim jarayonlar mexanizmlarini tushinish imkoniyatlarini yaratgan.Tadqiqotlarning amaliy xotimasida kobra, chayon va qoraqurt zaharlariga qarshi antizardoblar yaratilgan, antigen sifatida ajratib olingan neyrotoksinlardan foydalanilgan.

G‘o‘zaning o‘sishi va rivojlanishi jarayonida ishtirok etuvchi gormonbog‘lovchi oqsillarning tuzilishi va funksiyasini o‘rganish natijasida muhim natijalar olingan. G‘o‘zadan fitogormonlarning retseptorlari ajratilgan va ularning fizik-kimyoviy xususiyatlari o‘rganilgan, hamda g‘o‘za barglarini to‘kilishida ularning regulyatorligi isbotlangan. G‘o‘za defoliatsiyasida sodir bo‘ladigan jarayonlarning molekulyar mexanizmlari o‘rganilgan. Ushbu tadqiqotlar asosida defoliatsiya va o‘sishni stimullovchi faollikka ega bo‘lgan birikmalarni skrining kriteriyalari ishlab chiqilgan.

Sh.I.Salixov tomonidan ilk bor *Malvaceae* oilasi o‘simliklarida terpenoidlar o‘simlikning insekto- va fungitoksiklik vazifasini bajarishi aniqlangan. *Malva sylvestris* dan ilk bor yangi fitoaleksin *Malvon A* ajratib olingan va identifikatsiyalangan. G‘o‘zani kuzgi tunlamga rezistentligini baholash usuli ishlab chiqilgan.

Akademik Sh.I.Salixov ilk bor o‘simliklarning antimikrob va antibakterial faolliklari ta’sir mexanizmlarini aniqlash maqsadida Markaziy Osiyoning mahalliy o‘simliklari urug‘lari va o‘simtalarining kation peptidlarini sistematik tadqiqotlarini boshlagan. Natijada, qishloq xo‘jaligi o‘simliklarining genetik injeneriyasida qo‘llash uchun qiziqarli va istiqbolli bo‘lgan bir qator peptidlar ajratib olingan. Fungitsid faolligiga ega bo‘lgan, membrana, xitin va patogenlar hujumiga o‘simlikning himoya reaksiyasi biogenezida ishtirok etuvchi lipid

tashuvchi oqsil ajratib olingan va o‘rganilgan. *Malvaceae* va ozuqaviy o‘simliklar urug‘laridan ajratilgan biotsid peptidlarning fizik-kimyoviy xususiyatlari, antimikrob va insektitsid faolliklarini o‘rganish ishlari sistematik tarzda ilk bor olib borilgan.

Fitopatogen faollikka ega bo‘lgan 20 dan ortiq gomogen peptidlar o‘simlik xom ashyosidan ajratib olingan. Ularning molekulyar parametrlari va aminokislota ketma-ketliklari, fitopatogen faolliklari aniqlangan. Olingan peptidlardan paxtaning transgen navlarini yaratishda markyor sifatida foydalanish istiqbollari ko‘rsatilgan.

Sedana urug‘lari peptidlarining tuzilishi va faolliklari o‘rganilgan, farmatsevtik kompozitsiya ishlab chiqilgan, kuyish va yarani davolash faolligi o‘rganilgan. Tarkibida sedana urug‘i polipeptidlarini tutgan dorivor kompozitsiya olish texnologiyasi yaratilgan. Olingan komozitsiyaning terini tiklash va yarani davolash faolligi xorijiy analoglaridan yuqori ekanligi ko‘rsatilgan.

Viruslarga qarshi faollikka ega bo‘lgan biologik faol moddalarni ajratib olish va skriningi doirasida tadqiqotlar olib borilgan. Polifenol tabiatli moddalarning virusga, xlamediyaga, OITS ga qarshi va immunomodulyatorlik xususiyatlarining mexanizmlari aniqlangan. Annacardeaceae, Geranaceae, Punicaceae, Euphorbeaceae, Malvaceae va boshqa oilalarga mansub 70 dan ortiq o‘simliklarni polifenollarini kimyoviy tarkiblari o‘rganilgan. Ulardan 150 dan ortiq moddalar ajratilgan va 20 dan ortig‘i avval adabiyotlarda keltirilmagan yangi birikmalar ekanligi ko‘rsatilgan. Olib borilgan tadqiqotlar asosida virusga, yallig‘lanishga qarshi, qon ketishini to‘xtatuvchi yangi original dori vositalari yaratilgan va Respublikamizda tibbiyot amaliyotiga tadbiq etilgan. Bular: «Ragosin tabletkasi 0,05 g» № 12 – virusli gepatit V, S, D larni davolashga; «Gozalidon tabletkasi 0,05» - xlamidiyaga qarshi preparat; «1% Megosin surtmasi» - gerpesga qarshi vosita; «In’eksii uchun Lagoden» - qon ketishini to‘xtatuvchi preparat; Rutan va Gossitan – grippga qarshi preparatlar; Getasan va Punitan – OITS qarshi preparatlar; Providin – gepoksiyaga qarshi preparat; Gosfen va Biokor – rak shishlariga qarshi preparat; Apikapsalvin va Aflan– yallig‘lanishga qarshi preparat; Timoptin – immunomodulyator; Eritim – kam qonlikda qo‘llaniladigan preparat; Kalsitonin – gipokalsemiyada qo‘llaniladigan vosita; Kardin –qon tomirlarida tromblar hosil bo‘lishini oldini olishda qo‘llaniladigan preparat.

Sh.I.Salixov raxbarligida g‘o‘za zararkunandalari feromonlarini sinteziga yangicha yondoshuv ishlab chiqildi. Institutning eksperimental bazasida ko‘sak

qurti va kuzgi tunlam feromon tutqichlarini ishlab chiqarish yo‘lga qo‘yildi va har yili 1mln dona tutqichlar ishlab chiqariladi. Institut 1997 yildan boshlab Respublikamizning paxtachilik xo‘jaliklarini to‘liqligicha ko‘sak qurti va kuzgi tunlam feromon tutqichlari bilan ta’minlab keladi va bu bilan Respublikani ularni importidan ozod qilib, har yili 1.5 mln dan ortiq AQSh dollarini tejab qoladi.

Sh.I.Salixov raxbarligida Respublikamizda ilk bor hujayra texnologiyasiga asoslangan urug‘lik kartoshka yetishtirish texnologiyasi yo‘lga qo‘yildi. Bugungi kunda ushbu texnologiya Respublikamizda muvaffaqiyatli tadbiq etilmoqda.

Akademik Sh.I.Salixov millatlararo hamkorlikni rivojlantirishga katta e’tibor qaratib, millatlararo ilmiy-texnik dasturlarda Germaniya, Xitoy Xalq Respublikasi, Koreya Respublikasi, Rossiya va boshqa mamlakatlarning ilmiy muassasalari bilan hamkorlikni yo‘lga qo‘ygan.

2016 yilda Xitoy Xalq Respublikasi Fanlar Akademiyasi akademik Sh.I.Salixovga ilm va texnologiya sohasiga qo‘shgan ulkan hissasi, XXR FA bilan serqirra hamkorligi, yuqori malakali olimlar tayyorlashga, ilmiy tadqiqotlar saviyasini ko‘tarishga, yirik ilmiy loyihalar tayyorlash va ularni amalga oshirishdagi muhim roli uchun “Xitoy Fanlar Akademiyasining xalqaro ilmiy hamkorlik mukofoti” bilan taqdirladi.

Akademik Salixov Shavkat Ismailovich ilmiy yutuqlari va Xitoyda ilm va texnikaning rivojiga qo‘shgan hissasi uchun 2017 yilda Xitoy fanlar akademiyasining chet ellik a’zosi etib saylandi. Salixov o‘zbekistonliklardan birinchi, MDH olimlar orasida ikkinchi bo‘lib Xitoy fanlar akademiyasining akademigi etib saylandi.

Akademik Turayev Abbasxan Sobirxanovich 2006-2017 yillar mobaynida Institut direktori, O‘zbekistonda hizmat ko‘rsatgan ixtrochi va ratsionalizator.

To‘rayev Abbasxon Sabirxanovich – kimyo fanlari doktori, professor, akdemik “Polisaxaridlar kimyosi” laboratoriyasi mudiri, A.S.To‘rayev tomonidan polisaxaridlar va gidrofil makromolekulyar sistemalarni kimyoviy va medik-biologik xususiyatlarini o‘rganish, ular asosida belgilangan xossali yo‘naltirilgan ta’sirli dori va jarroxlik vositalarini olish bo‘yicha ilmiy maktab yaratilgan. U polisaxaridlarni modifikatsiyalashning yangi qonuniyatlari, gidrofil makromolekulyar sistemalar sintezi va ularning tirik organizmlar bilan o‘zaro ta’sir mexanizmlarini aniqlash bilan bog‘liq chuqur fundamental izlanishlari bilan bioorganik kimyo sohasini boyishiga katta xissa qo‘shgan.

A.S.To‘rayev tomonidan sellyuloza, pektin, galaktamannanlar, amiloza kabi polisaxaridlar va akril qatori gidrofil sopolimerlarining maqsadli kimyoviy modifikatsiyasi bo‘yicha keng qamrovli ilmiy-tadqiqotlar olib borilmoqda. Ular asosida turli funksional guruhli va molekulyar parametrli makromolekulyar sistemalar olingan. Bu tadqiqotlarning natijasida biomoslashuvchan, kam zaharli, tirik organizmda so‘riluvchan xamda so‘rilmaydigan makromolekulyar tizimlar ishlab chiqilgan va ular asosida ko‘plab tibbiy vositalar yaratilgan. Makromolekulyar sistemalarning kimyoviy va molekulyar strukturalari, molekulyar kattaliklarini o‘rganish, tibbiy va biologik xususiyatlarini tadqiq etish orqali ularning tirik organizmlar bilan ta’sir mexanizmlarini aniqlash borasidagi izlanishlari alohida ahamiyatga ega. Birinchi marta, sellyuloza va akril kislota asosidagi sintetik polimerlarni organizmga implant sifatida kiritilganda organizmning zich biriktiruvchi to‘qima hosil qilishi orqali javob reaksiyasi qaytarishi, almashinish darajasi 0,1 dan yuqori bo‘lgan sellyuloza hosilalari va akril kislotasi asosida olingan implantantlar organizmda to‘liq so‘rilib ketishi aniqlangan.

A.S.Turayev rahbarligida proteoglikansimon strukturalarga ega polisaxaridlar va ularning modifikatsiyalangan analoglarining biologik funksiyalarini o‘rganish hamda ular asosida yangi avlod antibakterial va antivirus preparatlar yaratish borasidagi yangi ilmiy yo‘nalish – asos solindi. Bu patogenlarning organizm xujayrasiga yuqishi patogen glikoproteinlari (tanib olinuvchi domenlari) bilan sog‘lom hujayra membranasida joylashgan proteglikanlarning o‘zaro ta’sirlashuvi, bu ta’sirlashuvchi strukturalarning o‘zaro “qulf-kalit” kabi fazoviy mos kelishi (komplementarligi) xisobiga yuz berishi hisobiga sodir bo‘ladi. Ilk bora polianion tuzilishli polisaxaridlar asosida leykemiya, gepatit C, OIV virusi glikoproteinlariga komplementar bo‘lgan proteoglikansimon strukturalar olindi va bunda β-glyukan sulfat hosilalari α-glyukan sulfat hosilalariga nisbatan yuqori antivirus faollikka ega ekanligi aniqlangan.

A.S.To‘rayev tomonidan tibbiy amaliyotiga yigirmadan ortiq yangi original dori preparatlari, jarrohlik iplar, so‘riluvchi va gemostatik materiallar yaratilgan ishlab chiqilgan va amaliyotga joriy etilgan.