



**ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ
ТАҲЛИЛ ҚИЛИШНИНГ
ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ**

**ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ
ТАҲЛИЛ ҚИЛИШНИНГ
ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ**



ТОШКЕНТ

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**Н.РАМАЗОНОВ, Н.ХЎЖАМШУКУРОВ,
И.БОБАЕВ**

**ОЗИҚ-ОВҚАТ МАҲСУЛОТЛАРИНИ
ТАҲЛИЛ ҚИЛИШНИНГ
ЗАМОНАВИЙ УСУЛЛАРИ**

Ўқув қўлланма

ТОШКЕНТ – 2014

УЎК: 336.71:657.01

КБК 65.32 (5Ў)

P-22

P-22

**Н.Рамазонов, Н.Хўжамшукуров, И.Бобаев.
Озиқ-овқат маҳсулотларини таҳлил
қилишнинг замонавий усуллари фанидан
ўқув қўлланма. –Т.: «Fan va texnologiya»,
2014, 368 бет.**

ISBN 978–9943–4492–7–5

Мазкур ўқув қўлланма 5320500-биотехнология (тармоқлараро) мутахассислиги бўйича таҳсил олаётган бакалаврлар учун мўлжалланган. Мазкур ўқув қўлланма 14 бобдан иборат бўлиб, ундаги маълумотлар тегишли бакалавриатура мутахассислиги ўқув режаси ва фан дастури асосида ёзилган. Бинобарин талабалар ушбу қўлланма асосида олган билимлари озиқ-овқат ва озуқа маҳсулотлари саноатидаги мутахассислар, озиқ-овқат маҳсулотларини таҳлил қилиш ва ундаги бирикмаларни тузилишини ўрганишда хроматографик ҳамда спектроскопик усуллар орқали жараёнларни бошқариш уни илмий асослаб, юқори сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришни таъминлаш ва озиқ-овқат хом-ашёсидан мақсадга мувофиқ фойдаланишни ташкил қилишда кенг имкониятлар яратади.

Тақризчилар:

Б.Т.Ибрагимов – кимё фанлари доктори, профессор;

Х.Т. Хасанов – биология фанлари номзоди, доцент.

Ушбу ўқув қўлланма Ф-5-14. «Кўк-яшил сув ўтларидан фойдаланиб фармацевтика ва биотехнология объектлари учун биологик фаол моддаларни (БФМ) ажратиш» лойиҳаси доирасида амалга оширилди.

Ушбу ўқув қўлланма Тошкент кимё технология институти ўқув-услубий Кенгашининг 2014-йил 15-июндаги 6-сонли қарори билан чоп этилди.

ISBN 978–9943–4492–7–5

«Fan va texnologiyalar» nashriyoti, 2014.

КИРИШ

Бугунги кунда Фан ва техника ютуқлари асосида юқори сифатли маҳсулотлар олиш ва иқтисодиётимизга жорий этиш энг долзарб вазифалардан бири ҳисобланади. Буни амалга оширишда хроматографик ҳамда спектроскопик усуллар орқали жараёнларни бошқариш ва назорат қилишнинг асосий параметрлари ва уларга қўйиладиган асосий талабларни ҳамда уларни комплекс қўллашни роли каттадир.

Ҳозирги кунда кимё ва биотехнология фанларини хроматографиясиз тасаввур этиб бўлмайди. Кўпгина соҳалардаги, жумладан, биоорганик кимёдаги 70-80 % тадқиқотлар хроматографик усуллар ҳиссасига тўғри келади.

Хроматографик тадқиқот ва таҳлил усулларининг энг муҳим ютуқлари сифатида бир вақтнинг ўзида унда ажралиш, идентификация, миқдорий баҳолаш ва моддаларни тоза ҳолда ажратиб олиш билан бир қаторда сорбат ва сорбентларнинг физик-кимёвий хоссаларини ифодаловчи бир қанча маълумотларни олиш имкониятини қайд этиш мумкин. Шунинг учун ҳам хроматография кўп каналли информация манбаидир. Ўрганилаётган бирикмаларни чуқур ўрганишда ва кимёвий тузилиши ҳақида тасаввурга эга бўлишда бугунги кунда амалиётда кенг миқёсда ишлатиладиган физикавий усулларнинг назарий асослари ва ишлатиш имкониятларини эътиборга олиб қуйидаги туркумларга бўлиш мумкин: оптик спектроскопия, радиоспектроскопия, дифракцияли усуллар ва ионизацияли усуллардир.

Физикавий усуллар назарий масалаларни ҳал этиш билан бир қаторда амалиётда халқ хўжалигининг кўпгина соҳаларида ҳам ўз ўрнини топган. Жумладан, тиббиётда ҳамда қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган доривор моддаларни ишлаб чиқаришда озиқ-овқат маҳсулотларини стандартлаш (ягона нусха ҳолатга келтириш) ишларида ва ташқи муҳитдаги (сув, тупроқ ва ҳаво) заҳарли моддалар миқдорини аниқлашда етарли маълумот беради.

Биобарин ушбу фаннинг мақсади ҳам талабаларни озиқ – овқат маҳсулотлари таркибида учрайдиган асосий табиий бирикмалар - оқсиллар, пептидлар, углеводлар, ёғлар, витаминлар, минерал моддалар ва бошқа бирикмаларни ажратиб олиш, тозалашда қўлланиладиган замонавий хроматографик, спектрофо-

тометрик ва бошқа физик – кимёвий услубларнинг имкониятлари билан кенг таништиришдан иборат.

Замонавий кимё фани ўз ичига тез суръатлар билан ривожланаётган бошқа табиий фанлар ютуқларини қамраб олган: органик ва ноорганик кимё, физикавий ва коллоид кимё, қаттиқ жисм физикаси ва радиацион кимё ва ҳ.к. Бу, биринчидан, юқори ва қуйи молекуляр бирикмалар структураси ва хоссаларининг хилма – хиллиги билан боғлиқ бўлса, иккинчидан бошқа табиий фанларда яратилган тадқиқот методларининг кимё фанида катта муваффақиятлар билан ишлатилаётгани билан боғлиқдир.

Хроматографик жараёнлар ва устунли хроматография техникаси, юқори босимдаги хроматография турлари, ушланиш қонуниятлари ва абсолют ушланиш вақти, юпка қатламли ва газ хроматографиялари шунингдек гидрофоб, афин, ковалент ва газ хроматографиялари физик-кимёвий текшириш усули сифатида кенг қўлланилиб келинмоқда. Хромофор гуруҳи тутган органик моддаларнинг ультрабинафша (УБ) спектрлари, аорганик моддалар ва комплекс бирикмаларнинг электрон спектрлари, ядро магнит резонанс (ЯМР), протон магнит резонанс (ПМР) спектроскопияси ва унинг параметрлари, электрон-парамагнит резонанс (ЭПР) спектроскопияси, масс – спектроскопияси, биополимерларни физикавий тадқиқот қилиш усуллари шулар жумласидандир.

Моддаларни биологик тизимлар таркибидан ажратиш ва тозалаш ҳамда уларни тузилишларини замонавий усулларда ўрганишдан иборат. Чунончи, озик-овқат маҳсулотлари таркибини замонавий усулларда ўрганиш билан бир қаторда уларни медицина, қишлоқ хўжалиги, кимё технологияси, фармацевтика саноати ва халқ хўжалигининг бошқа тармоқларида қўлланиши ҳақида кенг тасаввурга эга бўлади.

«Озик-овқат маҳсулотларини таҳлил қилишнинг замонавий усуллари» фанидан ўқув қўлланма бундай ҳажмда биринчи марта тақдим этилмоқда. Шунинг учун ҳам ушбу ўқув қўлланмадан кимёнинг ҳамма соҳаларида фақат талабалар эмас, балки магистрлар, илмий ходимлар ва олий илм даргоҳларида дарс бераётган ўқитувчилар ҳам фойдаланишлари мумкин. Китобнинг услубий сифатини яхшилашга қаратилган фикр-мулоҳазалар муаллиф томонидан мамнуният билан қабул қилинади.

I боб. МОДДАЛАРНИ ТОЗАЛАШДА ГЕЛ ВА ЮҚОРИ САМАРАЛИ СУЮҚЛИК ХРОМАТОГРАФИЯСИ

1.1. Фаннинг мақсад, вазифалари ва унинг ривожланишида хроматографиянинг ўрни

«Озиқ-овқат маҳсулотларини таҳлил қилишнинг замонавий усуллари» фаннинг мақсади талабаларни озиқ-овқат маҳсулотлари таркибида учрайдиган асосий табиий бирикмалар - оксиллар, пептидлар, углеводлар, ёғлар, витаминлар, минерал моддалар ва бошқа бирикмаларни ажратиш олиш, тозалашда қўлланиладиган замонавий хроматографик, спектрофотометрик ва бошқа физик – кимёвий услубларнинг имкониятлари билан кенг таништиришдан иборат.

Ушбу фанни ўрганиш натижасида талаба:

Замонавий хроматография, спектрофотометрия ва бошқа физик кимёвий таҳлил услубларини ва уларнинг назарий асосларини билиб олади. Хроматографик жараён, хроматографик зона, яқин ҳаракатланаётган зоналарни бир-биридан ажратиш йўллари, фракцияланиш шароитларини оптималлаш усуллари эгаллайди.

Ҳозирги кундаги кимёни хроматографиясиз тасаввур этиш қийин. Кўпгина соҳалардаги, жумладан, органик кимёдаги 70-80 % тадқиқотлар хроматографик усуллар ҳиссасига тўғри келади. Ҳозирги кунда хроматография тушунчасининг маъноси кенгайди. Лекин шунга қарамадан хроматография ҳақидаги классик тушунча тўғридир. Унга кўра:

Хроматография – компонентларнинг қўзғалмас фаза қаватидан ҳаракатдаги фаза оқими орқали ўтганда тақсимланиши ҳисобига амалга оширадиган ажралишга асосланган моддалар ва улар аралашмаларининг анализ ва тадқиқ этишининг физик-кимёвий усулидир.

Хроматографик жараёнлар асосида кўп марта такрорланадиган сорбция ва десорбция жараёнлари мавжудки, бунда компонентлар қўзғалмас ва ҳаракатдаги фазалар ўртасида тақсимланиш коэффициентларининг фарқи ҳисобига уларнинг ажралиши юз беради.

Ажралиш жараёнларини турли майдон, жумладан, электр, гравитация ва бошқа майдонлар таъсирида амалга ошириш мумкин. Бу эса ажралиш жараёнининг бориш шароитини ўзгартиради ҳамда

хроматографиянинг имконий вариантлари сонини оширади. Хроматографиянинг энг муҳим бўлган белгиси, унда борадиган жараённинг динамик характерга эга эканлиги бўлиб, бунда молекула ёки заррачаларнинг ажралишида концентрациянинг градиенти пайдо бўлади.

Шундай қилиб, хроматография тушунчасининг энг оддий таърифи:

Хроматография – молекулаларнинг дифференциал миграцияси ҳисобига амалга ошадиган, яъни молекулаларнинг турлича тезликда ҳаракатланиши ҳисобига борадиган ажралиш жараёнидир.

Хроматографик тадқиқот ва анализ усуллариининг энг муҳим ютуқлари сифатида бир вақтнинг ўзида унда ажралиш, идентификация, миқдорий баҳолаш ва моддаларни тоза ҳолда ажратиш олиш билан бир қаторда сорбат ва сорбентларнинг физик-кимёвий хоссаларини ифодаловчи бир қанча маълумотларни олиш имкониятини қайд этиш мумкин. Шунинг учун ҳам хроматография кўп каналли информация манбаидир.

Сорбентларнинг танланиши хроматограмма бўйича чўққиларнинг тақсимланиш интенсивлигини бошқариш имкониятини беради.

Хроматографик жараёнларнинг амалга ошишида кўплаб ўзаро таъсирларнинг (оддий физикавий, молекулалар ўртасидаги ва химосорбцион) амалга ошиши кузатилади. Булар амалда мураккаб таркибдаги турли аралашмаларни ташкил этувчи компонентларга ажралишига олиб келувчи ажралишнинг хилма-хил механизмлар бўйича амалга ошириш имкониятларини яратади.

Замонавий кимё фани ўз ичига тез суръатлар билан ривожланаётган бошқа табиий фанлар ютуқларини қамраб олган: органик ва анорорганик кимё, физикавий ва коллоид кимё, қаттиқ жисм физикаси ва радиацион кимё ва ҳ.к. Бу, биринчидан, юқори ва қуйи молекуляр бирикмалар структураси ва хоссаларининг хилма – хиллиги билан боғлиқ бўлса, иккинчидан бошқа табиий фанларда яратилган тадқиқот методларининг кимё фанида катта муваффақиятлар билан ишлатилаётгани билан боғлиқдир. Албатта, макромолекуляр кимёда олиб бориладиган тадқиқотлар мутахассисдан ишлатилаётган физик – кимёвий методларни яхши тушунишни талаб қилади. Бир сўз билан айтганда модда хоссаларини таҳлил қилишнинг замонавий ва классик усуллариини

билишлари ўта зарур бўлади. Яъни қуйидагилар: 1. Абсорбцион спектроскопия. 2. Люминесцент спектроскопия. 3. Микротўлқин спектроскопияси. 4. Инфрақизил спектроскопия. 5. Ядро – магнит резонанси. 6. Электрон – парамагнит резонанси. 7. Протон-магнит резонанси 8. Масс спектроскопияси. 9. Фурье – спектроскопия асослари.

Бу услубларни муваффақиятли ишлатиш мутахассисдан атом ва молекулаларнинг тузилиши, уларнинг ўзаро таъсир қилишлари ва квант хоссаларини етарли даражада мукамал билишларини талаб қилади.

1.2. Фанни ўрганишда спектроскопиянинг аҳамияти ва ўзбек олимларининг унга қўшган ҳиссалари

Физикавий усулларнинг ривожланиши ва улар ёрдамида моддаларнинг тузилиши билан боғлиқ бўлган масалаларни ҳал этишдаги муаммолар асосан XX асрга тўғри келиб, кенг миқёсда амалиётда ишлатилиши эса 1950 йиллардан бошланди.

Республикада физикавий усуллар ёрдамида моддаларнинг тузилишини ўрганиш билан боғлиқ бўлган муҳим масалаларни ўрганишда академиклар: О.С.Содиқов, Т.Ф.Орипов, профессорлар: Х.А.Аслонов, В.Б.Леонтьев, Ю.Т.Тошпўлатов, М.Р.Ягудаев, А.М.Рашкес ва бошқа бир қанча олимлар салмоқли ҳисса қўшганлар ва илмий мақолалар чоп этганлар.

Ўзбек тилидаги биринчи ўқув қўлланма - “Кимёда тадқиқотларнинг физикавий усуллари” Т.К.Юнусов ва С.А.Ауелбеков томонидан ёзилиб, 1992 йилда чоп этилди. Унда асосан ультрабинафша, инфрақизил, ЯМР ва масс-спектроскопия усуллари қисқача баён этилиб, бошқа услублар қўлланма матнида ўз ифодасини топмаган.

Физикавий усуллар фақат органик моддалар ва биополимерлар тузилиши ва фазовий ҳолатини аниқлашда эмас, балки анорганик моддалар, комплекс бирикмалар ҳамда полимерлар кимёси бўйича ҳам муҳим маълумотлар беради.

Бундан ташқари моддаларни ажратиш ва таҳлил этишда қўлланиладиган хроматография усуллари ҳамда матрица сифатида ишлатиладиган сорбентларнинг материаллари, целлюлоза, декстран, агароза, ПААГ, сефакриллар, АсА-туридаги ультра-

геллар, полистирол смолалари, кизельгур, силикагель ва бошқалар ҳақида тушунчага эга бўлишда замин яратади.

Бугунги кунда устунли (колонкали) хроматография техникаси, атмосфера босимдаги хроматография учун колонкалар, перисталтик насослар, детекторлар, коллекторлар ва ёрдамчи ускуналар ҳамда юқори босимдаги хроматография учун колонкалар, насослар, детекторлар, автоматлаштириш жараёнлари ёрдамида моддаларни таҳлил қилиш имкониятини беради. Бундан фарқли ўлароқ, гел хроматографияси, юқори босимдаги гел-хроматография, тақсимловчи хроматография, нормал ва тесқари фазадаги хроматография, қуйи ва юқори босимдаги гидрофоб хроматография усуллари билан таништиради.

Адсорбцион хроматография, турли сорбентлар, оксиапатит тайёрлаш, уларнинг хусусиятлари, нитроцеллюлоза ва ғовак шишадаги хроматография усуллари билан танишади.

Ион-алмашиниш хроматографияси, хроматографик тизимнинг компонентлари, сорбентларнинг тавсифлари, ажратиш жараёнининг оптимал шароитларини танлаш йўллари билиб олади.

Афин хроматографияси, афин сорбентининг таркиблари, матрицалар ва уларни фаоллаштириш йўллари, лигандлар ва уларни фаоллашган матрицаларга ўтказиш усуллари, ковалент хроматография учун сорбентлар тайёрлаш йўллари билиб олади.

Юпқа қатламдаги хроматография техникаси ва унда ишлатиладиган ташувчиларни танлаш, пластинкалар тайёрлаш, аминокислоталарни таҳлил қилишда ишлатиладиган анализаторлар, шунингдек, оксил секвенаторларининг турлари, спектрофотометрлар, электрофоретик ускуналар, калориметр, нефелометр, ЯМР ва Масс спектрофотометрлар ҳақида ва уларни ишлаш принциплари билан танишади ва улар ёрдамида озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги асосий ва минор моддаларни таҳлил қилишнинг замонавий услублари билан танишади.

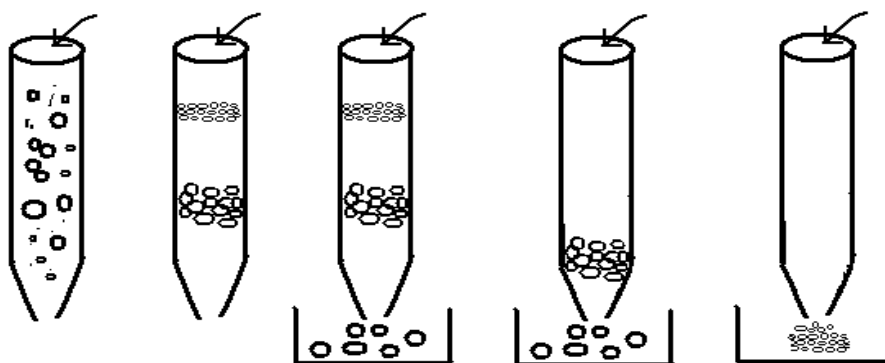
Озиқ-овқат маҳсулотлари таркибидаги асосий ва минор моддаларни таҳлил қилишнинг замонавий услубларини тушуниб, технологик жараёнларни бошқариш, уни илмий асослаб, юқори сифатли маҳсулот ишлаб чиқаришни таъминлаш ва озиқ-овқат хомашёсидан мақсадга мувофиқ фойдаланишни ташкил қилишга ва ишлаб чиқарилган маҳсулотни инсон соғлиғи учун хавфсизлигини анализ қилинишига ёрдам беради. Фанни яхши ўзлаштириш учун талаба, албатта «Анорганик кимё», «Органик кимё» «Биокимё,

«биотехнология асослари» каби фанларни яхши ўзлаштирган бўлиши керак.

Моддаларни тозалашда хроматографиянинг ҳар ҳил усулларидан фойдаланиш мумкин. Буларга мисол қилиб қуйидаги усулларни келтириш мумкин:

1. Гел-филтрация хроматография.
2. Юксак самарадорли хроматография.
3. Ион-алмашинув хроматография.
4. Биоспецифик хроматография.

Экстрагентдан модда ажратиб олинди, лекин у тоза эмас. Чунки унга ўхшаш молекулалар, ўша шароитда эрийдиган моддалар ҳам ўтиши мумкин. Уларни тозалаш йўллари бор, лекин баъзи моддаларни тозалаш йўллари жуда мушкул. Уларни тозалаш учун 30-босқичли жараёнда олиб борилади. Уни амалга оширсак, жуда қимматга тушиб кетади. Цвет деган олим филтр қоғозини ўсимлик ажратмасига туширганда ҳар хил ранглар ҳосил бўлишини кўрган, шу тариқа хроматография (хромос-ранг) вужудга келган. Гел-филтрация хроматографияси қаттиқ ҳам эмас, суюқ ҳам эмас. У жуда тез шишади. Катта молекулалар гелнинг катта ғовақларига киради, кичик молекулалар кичик ғовақларига киради. Тешиги қанча катта бўлса, катта молекулалар тушади. Инглизчадан таржима қилинса, гел- хроматографияси ғалвир хроматографияси дейилади. Сефадекс, агароза каби адсорбентлар билан колонкани тўлатади. Қандайдир эритма олиб юқоридан юборилса, бунда катта молекулалар биринчи бўлиб тушади. Ишлатилаётган адсорбент майда бўлса, унинг сатҳи 1-гуруҳда кўп бўлади моддаларни майдалайверсак, у зичлашиб, унга суюқлик ўтмай қолади. Натижада модда эримай, хроматография кетмайди.



Юқори самарали хроматография – HPLC.



Bu tanishuv parchasidir. Asarning to'liq versiyasi <https://kitobxon.com/uz/asar/738> saytida.

Бу танишув парчасидир. Асарнинг тўлиқ версияси <https://kitobxon.com/uz/asar/738> сайтида.

Это был ознакомительный отрывок. Полную версию можно найти на сайте <https://kitobxon.com/ru/asar/738>