



APPLICATION OF THE THIN LAYER CHROMATOGRAPHY METHOD IN THE ANALYSIS OF OLANZAPINE

G. R. Zokirova¹

Sh.N.Berdiyarova²

Alfraganus University, Tashkent regional branch of the Scientific and
Practical Center of Forensic Medical Examination of the Republic of
Uzbekistan²

*e-mail: g.zokirova84@gmail.com

shohista.berdiyarova@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14898320>

ARTICLE INFO

Received: 14th February 2025

Accepted: 19th February 2025

Online: 20th February 2025

KEYWORDS

Thin-layer chromatography,
neuroleptic drugs, olanzapine,
mobile phase, sorbent,
separating reagent, solvent
system, Rf value, validation.

ABSTRACT

A method for chromatographic determination of olanzapine in a thin layer of a stationary phase using mobile phases consisting of mixtures of various organic solvents was studied. The most stable systems were those containing ethyl alcohol-chloroform-benzene (1:1:4) $R_f=0.67$ and chloroform-hexane-acetone-25% NH_4OH (50:10:10:1) $R_f=0.62$. A modified Dragendorff reagent (sensitivity 0.25 μg) according to Mounier was used to detect olanzapine spots on the chromatogram. The developed method is recommended for the identification of olanzapine in dosage forms and biological objects.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ТОНКОСЛОЙНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ОЛАНЗАПИНА

Г. Р. Зокирова

Ш.Н. Бердиярова²

Университет Алфраганус, Ташкентский областной филиал Научно-практического
центра судебно-медицинской экспертизы Республики Узбекистан²

*e-mail: g.zokirova84@gmail.com, shohista.berdiyarova@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14898320>

ARTICLE INFO

Received: 14th February 2025

Accepted: 19th February 2025

Online: 20th February 2025

KEYWORDS

Тонкослойная
хроматография,
нейролептические
препараты, оланзапин,
подвижная фаза, сорбент,
разделяющий реагент,
система растворителей,
значение R_f , валидация.

ABSTRACT

Изучен метод хроматографического определения оланзапина в тонком слое неподвижной фазы с использованием подвижных фаз, состоящих из смесей различных органических растворителей. Наиболее устойчивыми оказались системы, содержащие этиловый спирт-хлороформ-бензол (1:1:4) $R_f=0,67$ и хлороформ-гексан-ацетон-25% NH_4OH (50:10:10:1) $R_f=0,62$. Для обнаружения пятен оланзапина на хроматограмме использовали модифицированный реагент Драгендорфа (чувствительность 0,25 мкг) по Мунье. Разработанный метод рекомендован для идентификации оланзапина в лекарственных формах и биологических объектах.



ОЛАНЗАПИННИ ЮПҚА ҚАТЛАМЛИ ХРОМАТОГРАФИЯ УСУЛИДА
ТАҲЛИЛИ

Г. Р. Зокирова

Алфраганус университети

g.zokirova84@gmail.com

Ш. Н. Бердиярова

Ўзбекистон республикаси суд тиббий экспертиза илмий амалий маркази Тошкент

вилоят филиали

shohista.berdiyarova@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14898320>

ARTICLE INFO

Received: 14th February 2025

Accepted: 19th February 2025

Online: 20th February 2025

KEYWORDS

Юпқа қаватли
хроматография,
нейролептик дори
воситалари, оланзапин,
қўзғалувчи фаза, сорбент,
очувчи реактив,
эритувчилар системаси, Rf
қиймат, валидация.

ABSTRACT

Турлича органик эритувчилар аралашмасидан иборат бўлган қўзғалувчи фазалардан фойдаланган ҳолда оланзапинни қўзғалмас фазанинг юпқа қатламида хроматографик аниқлаш усули ўрганилди. Бунда этил спирти-хлороформ-бензол (1:1:4) $R_f=0,67$ ва хлороформ-гексан-ацетон-25% NH_4OH (50:10:10:1) $R_f=0,62$ сақлаган системалар энг мўтадил деб топилди. Хроматограммадаги оланзапин доғларини аниқлаш учун Мунье бўйича модификацияланган Драгендорф реактивидан (сезгирлиги 0.25 мкг) фойдаланилди. Ишлаб чиқилган усул оланзапинни дори шакли ва биологик объектлардан идентификация қилиш учун тавсия этилди.

КИРИШ. Шизофренияга қарши оланзапин дори воситаларининг кимёвий таркиби, тузилиши, ажратиб олиш хусусиятларини ўрганиш, уларни биологик суюқликлардан ажратиб олиш, экспресс-таҳлил усулларини ишлаб чиқиш, ушбу моддаларнинг суд-кимё экспертизаси ва кимё-токсикологик таҳлиллари талабларини қондирувчи тезкор ва юқори самарали аниқлаш усулларини ишлаб чиқиш борасидаги тадқиқотларни ўтказиш амалий масалалардан бири ҳисобланади

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДОЛОГИЯ. Замонавий илмий адабиётларда шизофренияга қарши оланзапин дори воситаларини биологик табиатга эга бўлган объектлардан ажратишнинг мўтадил услубларини ишлаб чиқиш бўйича комплекс изланишлар ҳақида маълумотлар жуда кам. Адабиётларда шизофренияга қарши препаратларнинг кимёвий ва физик-кимёвий таҳлил усулларида аниқлаш услублари ҳақидаги маълумотлар тарқоқ бўлиб, улар бир тизимга келтирилмаган. Шизофренияга қарши дори воситаларни чинлигини ва миқдорини аниқлаш бўйича кимё-токсикологик таҳлиллар учун яроқли текшириш услублари етарли даражада ишлаб чиқилмаган. Шу сабабли шизофренияга қарши оланзапин дори воситаларни ДВТМ ва кимё-токсикологик тадқиқотлар талабини қондирадиган сезгир, тезкор ва аниқлик даражаси юқори бўлган усулларини ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади. [3,4].



Ишлаб чиқилган таҳлил усулларини биологик суюқликлар таркибидан ажратиб олинган Шизофренияга қарши оланзапин дори воситалар ва уларнинг метаболитларни аниқлаш учун тадбиқ этиш ва улар асосида Рухий хасталиклар шифохоналари учун ва суд-тиббий экспертиза бюрolari учун зарур бўлган умумлаштирилган услубий қўлланмалар тайёрлаш, муаммоларнинг ечимини топишга ёрдам беради. Марказий асаб тизимига барча фармакологик фаол моддаларнинг таъсири, тўғридан – тўғри ёки эгри йўллар билан биокимёвий воситалар орқали амалга оширилади. 2024 йилдаги №24-сон дори воситалари ва тиббий буюмларнинг Давлат Реестри маълумотларига асосан Ўзбекистон ҳудудида умумий 100дан ортиқ номда нейрорептик дори воситаларидан фойдаланилмоқда. Ушбу гуруҳ моддаларига оланзапин воситаси ҳам киради [1] унинг Ўзбекистонда 9 та номдаги препарати (оланзапин ЛЕК, оланзапин ДЖЕЙ ЛАЙФ, эголанза, зипрекса, олфрекс, озапекс, золакса, олзап, джубрекса) рўйхатдан ўтган бўлиб, у сариқ кристалл кукун модда. [2]. Сувда эримайди, спиртда эрийди. Молекуляр массаси: 312,44 [5]. Оланзапин бир қатор тизимларга кенг фармакологик таъсир доирасига эга антипсихотик препарат (нейрорептик). Оланзапин допаминли D2-рецепторларга нисбатан серотонинли 5 HT₂ -рецепторларига яққол яқинлик ва фаоллика эга. Оланзапин мезолимбик допаминергик нейронларнинг кўзгалувчанлиги селектив пасайтиради ва шу вақтнинг ўзида мотор функциясини бошқаришда иштирок қилувчи нерв толаларига ахамиятсиз даражада таъсир кўрсатади [14]. Оланзапин ичга қабул қилинганидан кейин меъда ичак йўлларида яхши сўрилади. Плазмада (Тстах-5-8с)га 5-8 соатдан кейин эришилади. Овқат қабул қилиш оланзапинни сўрилишига таъсир қилмайди. Оланзапиннинг ярим чиқарилиш даври T_{1/2} (12-47)соатни ташкил қилади. Оланзапин фармакологик кўрсаткичлари жинс ёш чекишга бўлган майлнинг мавжудлигига қараб турлича бўлади [6,7]. Суд-кимё амалиётида оланзапинни аниқлаш усулларини такомиллаштириш, сезгир таҳлил усулини яратиш долзарб масалалардан ҳисобланади. Шундай усуллардан бири Юпқа қатламли хроматография (ЮҚХ) усули бўлиб, усул ўзининг соддалиги, етарли даражада сезгирлиги, қўлланиш соҳасининг кенглиги туфайли ҳозирги кунгача амалий ахамиятини йўқотган эмас [8,9,10]. Аксинча, усул, биофармацевтик, кимё-токсикологик ва суд-кимё таҳлилларида бир томондан модда чинлигини аниқловчи усул сифатида, иккинчи томондан, биологик объектлардан олинган ажратмаларни тозалаш ва бошқа моддалар, жумладан метаболитларидан ажратиш учун қўлланилиши маълум [11,12,13]. Бу эса мазкур таҳлилларда муҳим ахамият касб этади. Шунингдек, усул нафақат моддаларни хроматографик ажратиши, балки уларни миқдорини ҳам қисман аниқлашга имкон бериши билан ажралиб туради [14,15]. Юқорида қайд этилганлардан келиб чиқиб ЮҚХ усулида таҳлил шароитларини ишлаб чиқиш ахамиятга молик вазифа бўлиб ҳисобланади.

Оланзапинни ЮҚХ усулида таҳлил қилиш ҳақидаги маълумотлар аксарият қисми дори шакли учун таклиф этилган ёки маълум бир дори модда учун тавсия қилинган бўлиб маълум бир гуруҳ учун келтирилмаган. Бу эса хроматографик пластинкадаги доғнинг қандай моддага тааллуқли эканлигини аниқлашни мураккаблаштиради. Мавжуд усулларнинг валидацион кўрсаткичлари ўрганилмаганлиги ҳам таҳлиллар



натижаларига салбий таъсир этади. Шуларни инобатга олиб дори воситасини чинлигини аниқлашда юпқа қатламли хроматография (ЮҚХ) усулини яратиш, унда қўлланиладиган органик эритувчилар аралашмаси, сорбентлар ва доғ ҳосил қилувчи реактивларни танлаш ҳамда уларнинг сезгирлиги ва хусусийлигини аниқлаш мақсад қилиб олинди. [16,17,18]

Оланзапинни ЮҚХ усулида таҳлилини амалга ошириш учун бир қанча қўзғалувчи фазалар аралашмаси, пластинкалар ва мақсадга мувофиқ очувчи реактивларни солиштириб, танлаб олинди.

Намунани таҳлилга тайёрлаш. 1 дона таблетка олиниб, ховончада майдаланди. Майдаланган таблетка стакана ўтказилиб устига 20-30 мл этил спирти солинди ва магнитли аралаштиргичда аралаштириб эритилди. Таблетканинг эримай қолган қисмидан филт ёрдамида эритма ажратилиб, 50 мл ўлчов колбасига ўтказилди. Сўнгра унинг чинлик ва миқдорий таҳлили амалга оширилди.

Ишчи стандарт эритмани тайёрлаш. Оланзапиннинг 0,01% этанол (метанол)даги эримаси 5 мг оланзапин 50 мл этанол(метанол)да эритилади. Оғзи зич беркиладиган колбада совутгичда сақланади.

Драгендорф реактивининг Мунье томонидан ўзгартирилган вариантини тайёрлаш. Эритма № I: 0,85 г висмут нитратнинг асосли тузи 40 мл тозаланган сувда эритилиб унга 10 мл сирка кислотаси қўшилади. Эритма № II: 8 г калий йодид 20 мл тозаланган сувда эритилади. I ва II эритмалардан бир хил миқдорда олиниб аралаштирилади. 10 мл аралашмага 100 мл тозаланган сув ва 20 мл сирка кислотасидан қўшилади.

Формалиннинг конц. сульфат кислотадаги эритмаси (Марки реактиви) ни тайёрлаш. 1 мл конц. сульфат кислотага 1 томчи формалин қўшилади ва совутилади. Хона ҳарорати шароитида оғзи зич ёпиладиган шиша идишда сақланади. Реактив керак бўлган вақтда янгидан тайёрланади.

Аммоний молибдатнинг конц.сульфат кислотадаги эритмаси (Фреде реактиви) ни тайёрлаш. 0,01 г майдаланган аммоний молибдат 2 мл конц. сульфат кислота билан аралаштирилади. Аралашма қаттиқ чайқатилади. Ҳосил бўлган суюқлик тиндирилади ва ундаги чўкмадан ажратиб олинади. Хона ҳарорати шароитида оғзи зич ёпиладиган қорамтир шиша идишда сақланади. Реактив керак бўлган вақтда янгидан тайёрланади.

Текшириш объектлари. Кимё-токсикологик, суд-кимё текширувлар ва биофармацевтик тадқиқотларнинг асосий объектлари бўлмиш биологик суюқликлар (қон, сийдик), шунингдек суд-кимё текширувларида ошқозон чайинди сувлари.

Барча пластинкалар таҳлилдан олдин 105 °С да 30 дақиқа давомида активлаштириб, эксикаторда сақланди. Оланзапинларнинг ЮҚХ таҳлилини амалга оширишда уларнинг ҳар биридан аниқ миқдорда тортиб олиб, маълум концентрациядаги этил спирти (метанол) даги стандарт эритмалари тайёрланди. Тайёрланган стандарт эритмалар совутгичда сақланди. Дастлаб қўзғалувчи фазада (органик эритувчилар ва уларнинг аралашмаларида) текширилувчи намуналарни тақсимланиши текширилди. Шу билан бир қаторда эътибор органик эритувчиларнинг кутблилиги, осон топилиши ва зарарсизлиги ҳамда текширилувчи модданинг физик-кимёвий хусусиятларига қаратилди. ЮҚХ таҳлилини амалга қўзғалувчи фаза сифатида



100 га яқин органик ва анорганик эритувчилар ва уларни турли нисбатдаги аралашмаларидан фойдаланилди: этил спирти, метанол, н-бутанол, изопропанол, ацетон, ацетонитрил, хлороформ, бензол, толуол, гексан, этилацетат, 25% аммоний гидроксид ва бошқалар ҳамда уларнинг турли нисбатдаги аралашмалари. Шундай қилиб, текширилувчи намуналарни ЮҚХ усулида таҳлилини олиб бориш учун "Silufol UV-254" пластинкаларидан фойдаланилди. Пластинкани старт чизиғига 5 мг/мл сақлаган текширилувчи намуналарнинг спиртли эритмасидан 5 мкл томизилиб, хона ҳароратида қуритилди. Сўнгра органик эритувчилар аралашмаси солинган ва уларнинг буғи билан тўйинтирилган (хроматографик камера органик эритувчилар билан яхши тўйиниши учун унинг деворларига тўрт томондан фильтр қоғоздан тайёрланган тасмалар осиб қўйилди. Тасмаларнинг пастки учи органик эритувчига тушириб қўйилди. Бу ҳолат айрим салбий омилларнинг (четланиш эффекти, доғларни қобиқли шаклга кириши ва ҳоказо) олдини олишга хизмат қилади. Камера оғзи дарҳол беркитилиб, 15 - 20 дақиқа тўйиниши учун қолдирилди. Хроматографик камерага пластинкани тезда туширилиб, эритувчилар аралашмаси 10 см баландликка кўтарилганида пластинкани олиб, хона ҳароратида қуритилди, сўнгра хроматографик пластинкаларда моддани кўтарилиб тўпланган жойини аниқлаш мақсадида турли хил реактивлардан фойдаланилди. Бунда ҳосил бўлган доғларнинг R_f қийматлари аниқланди.

НАТИЖАЛАР: Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики бунда модификацияланган Драгендорф (М-Драгендроф) реактиви (сарик-қўнғир), Марки реактиви (жигарранг), Фреде реактиви (пушти), нингидрин реактивлари ёрдамида рангли доғлар ҳосил бўлиши кузатилди ва ҳосил бўлган доғларнинг R_f қийматлари аниқланди.

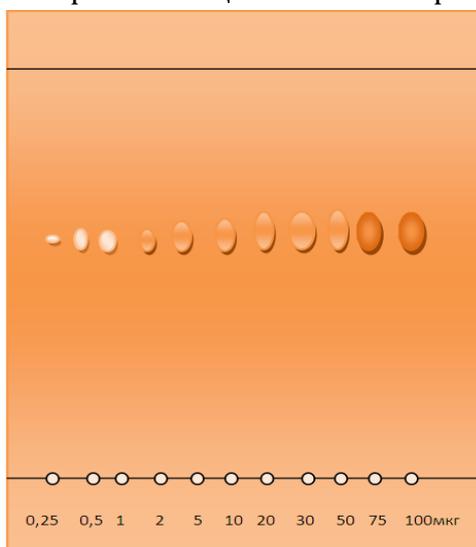
Бажарилган таҳлил натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал. ЮҚХ усулида Оланзапин дори воситасини таҳлилида фойдаланилган органик эритувчилар аралашмасини танлаш натижалари

№	Органик эритувчилар аралашмаси	Доғ ҳосил қилувчи реактивлар ёрдамида олинган R_f қийматлар
		М-Драгендорф реактиви
1.	этил ацетат-метанол-25% аммиак (85:10:5)	0,70
2.	хлороформ-ацетон (9:1)	0,04
3.	Циклогексан- (2:1:1)	0,07
4.	метанол-25% NH_4OH (100:1,5)	0,78
5.	хлороформ-этил спирт-сув (5:3:1)	0,88
6.	циклогексан-толуол-диэтиламин (75:15:10)	0,46
7.	этил спирти-хлороформ-бензол - (1:1:4)	0,67
8.	хлороформ-гексан-ацетон-25% NH_4OH (50:10:10:1)	0,62
9.	этил спирт- хлороформ- бензол (1:1:2)	0,15
10.	бензол-хлороформ-этилацетат (2:1:1)	0,86

1-жадвалда келтирилган натижаларга асосан оланзапин дори воситасини хроматография усулида таҳлилини олиб боришда фойдаланилган органик эритувчилардан таркибида этил спирти-хлороформ-бензол (1:1:4) $R_f=0,67$ ҳамда хлороформ-гексан-ацетон-25% NH_4OH (50:10:10:1) $R_f=0,62$ нисбатдаги аралашмаси ёрдамида аниқлаш оптимал деб топилди.

Тажрибанинг кейинги боқичида ЮҚХ таҳлил усулининг валидацион кўрсаткичлари ўрганилди. Бунда сезгирлик, хусусийлик, яроқлилик, қайтарувчанлик каби кўрсаткичлари аниқланди. Усулнинг сезгирлигини аниқлаш учун, ҳар хил аниқ миқдордаги текширилувчи намуналарнинг спиртли эритмасидан хроматографик пластинкаларга томизилиб, этил спирти-хлороформ-бензол нисбатдаги аралашмаси сақлаган органик эритувчилар аралашмасида кўтариб, сўнгра кимёвий реактивлар ёрдамида пуркаб кўрилди. Бажарилган таҳлил натижалари 2- жадвалда келтирилган.



1-расм. Оланзапинни М-Драгендорф реактивини танлаш ва сезгирлигини аниқлаш натижалари

2-жадвал. Оланзапинни ЮҚХ усулида чинлигини аниқлашда доғ ҳосил қилувчи реактивларни танлаш ва сезгирлигини аниқлаш натижалари

Таҳлил учун олинган Оланзапин миқдори, мкг	Фойдаланилган доғ ҳосил қилувчи реактивлар			
	М-Драгендорф реактиви	Марки реактиви	Фреде реактиви	Нингид рин реактиви
100	+	+	+	+
75	+	+	+	+
50	+	+	+	+
30	+	+	+	+
20	+	+	+	+
10	+	+	+	+
5	+	+	+	+
2	+	+	-	+
1	+	+	-	+
0,5	+	+	-	-



0,25	+	-	-	-
0,1	-	-	-	-

Бунда оланзапин дори воситасини хроматограммадаги доғни тасдиқлашда фойдаланилган тўртта кимёвий реактивдан М-Драгендорф ва Нингидрин реактивлари энг сезгир реагент бўлиб чиқди. Уларнинг моддага нисбатан сезгирлиги мос равишда 0,25 ва 1,0 мкгни ташкил этди.

Тажрибанинг кейинги босқичида оланзапиннинг текширилувчи намуналари чинлигини аниқлашда ЮҚХ таҳлилига сорбентларнинг таъсири ўрганилди. Бунинг учун “Алюминий оксид”, “Silufol UV-254”, “Kieselgel 60 F 254”, “Силикагел (КСК)” сорбентлари сақлаган пластинкалардан фойдаланилди. Пластинкаларнинг старт чизиғига 1 мг/мл сақлаган текширилувчи намуналарни этил спиртли эритмасидан 0,1 мл томизилиб, хона ҳароратида қуритилди ва ЮҚХ таҳлили амалга оширилди. Пластинкалардаги сорбентлар таъсири, усулнинг аниқлиги ва қайтарувчанлиги қиёсий таққослаб ўрганилди. Олинган натижалар 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал. Оланзапин дори воситасини ЮҚХ таҳлилига сорбентларнинг таъсирини ўрганиш натижалари

Органик эритувчилар аралашмаси	Доғ ҳосил қилувчи реактив	Оланзапин дори воситасини ЮҚХ таҳлилида қўлланилган сорбентларнинг Rf қийматлари			
		Алюминий оксид	Silufol UV-254	Kieselgel 60 F 254	Силикагел (КСК)
этил спирти-хлороформ-бензол (1:1:4)	М-Драгендорф реактиви	0,35-0,47	0,64-0,67	0,35-0,40	0,43-0,50

3-жадвалда олинган натижаларга асосан оланзапинни ЮҚХ усулида таҳлилини олиб боришда Алюминий оксид, Silufol UV-254, Kieselgel 60F 254 ва “Силикагел (КСК)” пластинкаларда амалга оширишда аниқ ва қайтарувчан натижаларга эришилди.

Оланзапин дори воситасини ЮҚХ усулида хусусийлигини ўрганиш мақсадида “Silufol UV-254” пластинкасига оланзапин ва айрим нейролептик дори воситаларининг (амназин, тизерцин, клозапин, галоперидол) эритмаларидан (0,5 мг/мл сақлаган) 0,1 мл томизилиб, хона ҳароратида қуритилди. Сўнгра органик эритувчилар аралашмаси (этил спирти-хлороформ-бензол (1:1:4)) солинган ва уларнинг буғи билан тўйинтирилган хроматографик камераларга пластинкаларни туширилиб, эритувчилар аралашмаси 10 см баландликка кўтарилиб, финиш чизиғига етганида пластинкани олиб, хона ҳароратида қуритилди. Хроматографик пластинкада моддани кўтарилиб тўпланган жойини аниқлаш мақсадида М-Драгендорф реактивидан фойдаланилди. Бажарилган таҳлил натижалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

ЮҚХ усулида оланзапин дори воситасини хусусийлигини ўрганиш бўйича олинган таҳлили натижалари



№	Дори воситалари	Rf қийматлар	Доғ ҳосил қилувчи реактив (М-Драгендорф Реактиви)
1	Оланзапин	0,63	+
2	Аминазин	0,72	+
3	Тизерцин	0,32	+
4	Галоперидол	0,71	+
5	Клозапин	0,69	+

Юқоридаги натижалар асосида ишлаб чиқилган ЮҚХ таҳлил шароитлари оланзапин учун хусусий бўлиб, ушбу шароитларда бошқа моддалар орасидан аниқ ажратилган ҳолдаги $R_f=0,63$ доғлар ҳосил бўлиши билан тасдиқлаб олишга эришилди.

Олиб борилган таҳлил натижаларига асосланиб, оланзапинни, экспертлик объектлари (дори воситасидан, дори шакилларида) ҳамда биологик объектлар (қон ва пешоб) таркибидан аниқлашда қўлланилди ва ижобий натижаларга эришилди.

ХУЛОСА. Оланзапин дори воситасининг таҳлилини олиб боришда ЮҚХ усулида таҳлили ўрганилди. Хроматографияни олиб боришда органик эритувчилар этил спирти-хлороформ-бензол (1:1:4) $R_f=0,67$ ва хлороформ-гексан-ацетон-25% NH_4OH (50:10:10:1) $R_f=0,62$ энг яхши кўзгалувчи фаза бўлиб чиқди. Хроматограммадаги Оланзапин дори воситасини доғини тасдиқлаш учун фойдаланилган реактивлардан М-Драгендорф реактиви энг сезгир деб топилди ва унинг сезгирлиги 0,25 мкг ташкил этди. Ишлаб чиқилган ЮҚХ таҳлил шароитлари оланзапин учун хусусий бўлиб, $R_f=0,65$ ни ташкил қилди. Ўрганилган ЮҚХ усули ёрдамида оланзапинни дори воситаси ва дори шаклидан таҳлил қилишда ижобий натижаларга эришилди. Таҳлил натижаларини суд-кимё амалиётида ашёвий далиллар (қон ва пешоб) таркибидаги оланзапиннинг таҳлилини олиб боришда қўлланилди.

References:

1. Г.Р. Зокирова, Ф.С. Жалилов, Г.А. Султонова Нейролептик дори воситаларнинг контент таҳлили // Ўзбекистон фармацевтик хабарномаси. – Тошкент, 2021. – №3-4. – Б. 27-31
2. Ўзбекистон Республикасида қайд этилган дори воситалари ва тиббий буюмлар Давлат Реестрлари.
3. Randall C., Baselt F. Disposition of Toxic Drug and Chemicals in Mon. 2004. P. 476-478.
4. Poole C.F., Dias N.C. – Practitioner's guide to method development in thin-layer chromatography. J. Chromatogr. A, 2000. – 892/ 123-142.
5. Жалилов Ф.С., Байрамова Н.Р., Тожиев М.А., Ахмеджанов И.Ф. Карбамазепин дори моддасини юпқа қатламли хроматография усулида биологик суюқликлар таркибидан таҳлилини ўрганиш // “Тиббиётни долзарб муаммолари” мавзу сидаги талабалар ва ёш олимларнинг XVI илмий амалий анжуман материаллари. Урганч, 2009. 14 май – Б. 176-177.
6. Определение сертралина из крови методом тонкослойной хроматографии / Ф. С. Жалилов, Г. Р. Зокирова, У. Г. Мустафаев [и др.] // Вестник науки и образования. – 2019. – № 23-1(77). – С. 108-110. – DOI 10.24411/2312-8089-2019-12304. – EDN FJVPVWJ.



7. Пулатова Л.Т., Жалилов Ф.С. Практическое использование физико-химических методов анализа для качественного и количественного определения синтетических каннабиноидов «спайсов» и антидепрессантов (monography) // LAP LAMBERT Academic Publishing/ ISBN 978-613-7-38299-8. – 2018. – Mauritius. – 140 с.
8. Жалилов Ф.С., Султонова Г.М., Тожиев М.А. Депрес дори воситасини юпқа қатламли хроматография усулида таҳлилини ўрганиш // Ўзбекистон фармацевтик хабарномаси. – Тошкент, 2009. – №2. – Б. 22-25.
9. Жалилов Ф.С., Тожиев М.А. Суд-кимё амалиётида карбамазепинни юпқа қатламли хроматография усулида таҳлилини ўрганиш // Ўзбекистон фармацевтик хабарномаси. – Тошкент, 2011. – №4. – Б. 25-28.
10. Жалилов Ф.С., Зокирова Г.Р., Мустафаев У.Г., Бекчанов Б.С., Жалилова Ф.С., Пулатова Л.Т. Определение сертралина из крови методом тонкослойной хроматографии // Вестник науки и образования, – Россия, -2019. – №23(77). – С. 108-110
11. Жалилов Ф.С., Байрамова Н.Р., Тожиев М.А., Ахмеджанов И.Ф. Карбамазепин дори моддасини юпқа қатламли хроматография усулида биологик суюқликлар таркибидан таҳлилини ўрганиш // “Тиббиётни долзарб муаммолари” мавзу сидаги талабалар ва ёш олимларнинг XVI илмий амалий анжуман материаллари. Урганч, 2009. 14 май – Б. 176-177.
12. Г.Р. Зокирова, Ф.С. Жалилов, УБ-Спектрофотометрик усулда оланзапин дори моддаси таҳлили.// Фармация ва фармакология. – Тошкент, 2023. – №1. – Б. 14-20
13. Г.Р. Зокирова, Ф.С. Жалилов, Клозапин таҳлилида Юпқа қатламли хроматография усулини қўллаш.// Фармацевтика журналы – Тошкент, 2023. – №3. – Б. 51-57
14. The clinical picture of acute olanzapine poisonings/ K. Ciszowski [et al.]// Przegl Lek.- 2011.-№68(8).-Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22010430>.
15. Zokirova G.R., Jalilov F.S. Termodesorbtsion sirt ionlashuv spektroskopiya usulini klozapin tahlilida qo'llash // “Farmatsevtika sohasining bugungi holati:muammolar va istiqbollar” (xalqaro ilmiy -amaliy anjumani materiallari). – Тошкент, 2021. – Б. 401-402
16. Zokirova G. R. et al. Qon Tarkibidan Olanzapinni Ajaratib Olish Va Kimyo-Toksikologik Tahlili //Yosh Tadqiqotchi Jurnal. – 2023. – Т. 2. – №. 2. – С. 114-123.
17. Зокирова Г. Р. и др. БИОЛОГИК ОБЪЕКТЛАРДАН КЛОЗАПИН ДОРИ МОДДАСИНИ УМУМИЙ УСУЛЛАРДА АЖРАТИБ ОЛИШ ВА ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ //Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences. – 2024. – Т. 4. – №. 11. – С. 18-25.
18. Зокирова Г. Р. СУВЛИ ЭРИТМАЛАРДАН КЛОЗАПИННИ ЭКСТРАКЦИЯ ЖАРАЁНИГА РН-МУХИТИНИНГ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ //ILM FAN XABARNOMASI. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 179-185.