N-(SULGIN)-3-B-ACETYL-11-OXO-OLEAN-12-ENE-18β-H-30-AMIDINING BIOLOGIK FAOLLIGINI GUSAR DASTURI ORQALI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH

Shamuratova S.R
O'zbekiston Milliy universiteti
To'rayeva G.Yu
O'zbekiston Milliy universiteti
Esanov R.S
O'zR FA Bioorganik kimyo instituti
Matchanov A.D
O'zR FA Bioorganik kimyo instituti

Annotatsiya. Ushbu ilmiy ishda N-(Sulgin)-3-β-Asetil-11-okso-olean-12-en-18β-H-30-amidinning sichqonlarga bo'lgan zaharliligi, organizmga bo'lgan nojo'ya ta'sirlari, ekologiyaga keltirishi mumkin bo'lgan zararli ta'sirlari, shuningdek, virus oqsillariga nisbatan ingibitorlik xususiyatlari GUSAR (General Unrestricted Structure–Activity Relationships) kompyuter modeli orqali o'rganildi. Tadqiqot natijalari mazkur birikmaning toksikologik profili, xavfsizlik darajasi hamda potensial antivirus vositasi sifatidagi samaradorligini baholashda muhim ahamiyatga ega. GUSAR metodologiyasi orqali olingan ma'lumotlar farmatsevtika va ekologik xavfsizlik sohasida istiqbolli tadqiqotlarga zamin yaratadi.

Kalit so'zlar: N-(Sulgin)-3-β-Asetil-11-okso-olean-12-en-18β-H-30-amidin, toksiklik, GUSAR, ekologik xavf, antivirus faollik, ingibitor, biologik ta'sir.

Аннотация. В этой научной работе рассматривается токсичность n-(Sulgin)-3-β-ацетил-11-оксоолеан-12-en-18β-h-30-амидина для мышей, его побочные эффекты на организм, вредное воздействие, которое он может вызвать на окружающую среду, а также его ингибирующие свойства в отношении вирусных белков гусар (General unrestricted structure- Activity relationships) изучались с помощью компьютерной модели. Результаты исследования важны для оценки токсикологического профиля, уровня безопасности и эффективности этого соединения в качестве потенциального антивирусного средства. Информация, полученная по методике гусара, закладывает основу для перспективных исследований в области фармацевтики и экологической безопасности.

Ключевые слова: N-(Сульгин)-3-β-ацетил-11-оксоолеан-12-En-18β-h-30-амидин, токсичность, гусар, экологическая опасность, противовирусная активность, ингибитор, биологическое действие.

Annotation. In this scientific study, the toxicity of N-(Sulgin)-3-β-Acetyl-11-oxo-olean-12-ene-18β-H-30-amidine in mice, its adverse effects on the organism, its

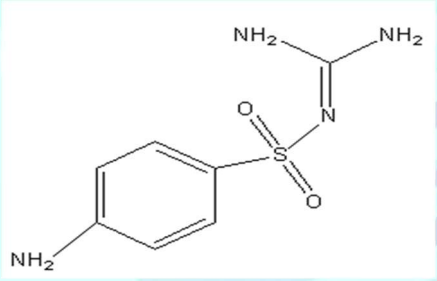
ISSN 3030-3907

potential harmful impact on the environment, and its inhibitory properties against viral proteins were investigated using the GUSAR (General Unrestricted Structure–Activity Relationships) computer modeling approach. The results of the research are significant for evaluating the toxicological profile, safety level, and potential efficacy of the compound as an antiviral agent. The data obtained through the GUSAR methodology provide a foundation for promising research in the fields of pharmaceuticals and environmental safety.

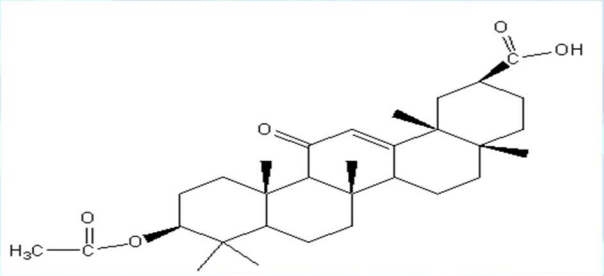
Keywords: N-(Sulgin)-3-β-Acetyl-11-oxo-olean-12-ene-18β-H-30-amidine, toxicity, GUSAR, environmental hazard, antiviral activity, inhibitor, biological effect.

Kirish

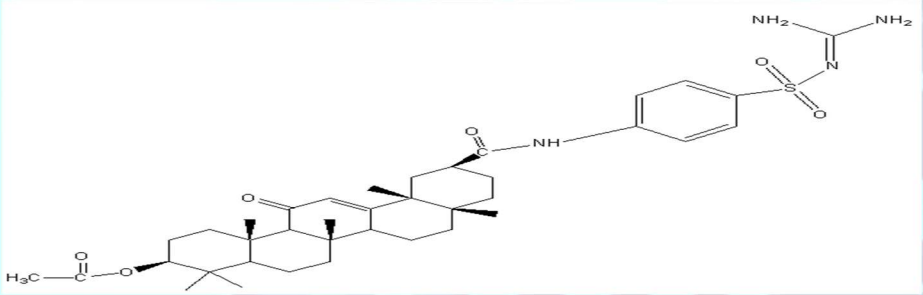
Bugungi kunda yangi biologik faol birikmalarni aniqlash va ularning toksikologik, ekologik hamda terapevtik xususiyatlarini baholash muhim ahamiyat kasb etmoqda. O'simlik asosli triterpenoidlar qatoriga kiruvchi N-(Sulgin)-3-β-Asetil-11-okso-olean-12-en-18β-H-30-amidin birikmasi o'zining noyob kimyoviy tuzilmasi va ehtimoliy antiviral faolligi bilan e'tiborni tortmoqda. Ushbu ishda mazkur birikmaning zaharlilik darajasi, nojo'ya ta'sirlari va ekologiyaga bo'lgan potensial salbiy ta'sirlari GUSAR kompyuter modeli orqali baholandi, shuningdek, uning virus oqsillariga nisbatan ingibitorlik faoliyati tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari birikmaning farmatsevtik va ekologik xavfsizlik nuqtai nazaridan ahamiyatini ko'rsatadi [1].



1-rasm. Sulgin



2-rasm. 3-Atsetoksiglisirret kislota



3-rasm. (3S,6aS,8aS,11S,12aR,14bS)-11-(4-(N-(diaminomethylene)sulfamoyl)phenylcarbamoyl)-4,4,6a,8a,12a,14b-hexamethyl-14-oxo-1,2,3,4,4a,5,6,6a,6b,7,8,8a,9,10,11,12,12a,14,14a,14b-icosahydropicen-3-yl acetate

ISSN 3030-3907

1 jadval.

FAB ning kalamushlarda sinalgan toksiklik xuxusiyatlari
Kalamushlarda nazariy o'tkir zaharlilikni aniqlash bo'yicha bergan ma'lumotlar

№	Rat IP LD50 Log10(mmol/kg)	Rat IV LD50 log10(mmol/kg)	Rat Oral LD50 log10(mmol/kg)	Rat SC LD50 log10(mmol/kg)
1-rasm	0,369 in AD	0,789 in AD	0,565 in AD	0,594 in AD
2-rasm	0,530 in AD	-1,968 in AD	-0,257 out of AD	-0,267 in AD
3-rasm	0,157 in AD	-1,491 in AD	0,503 in AD	-0,466 in AD

№	Rat IP LD50 (mg/kg)	Rat IV LD50 (mg/kg)	Rat Oral LD50 (mg/kg)	Rat SC LD50 (mg/kg)
1-rasm	500,700 in AD	1317,000 in AD	1634,000 in AD	841,400 in AD
2-rasm	1692,000 in AD	5,362 in AD	275,900 out of AD	269,700 in AD
3-rasm	996,800 in AD	22,460 in AD	2212,000 in AD	237,900 in AD

2 jadval.

OECD dasturi bo'yicha kemiruvchilarda nazariy o'tkir zaharlilikni aniqlashda kimyoviy moddalarning sinflanishi

№	Rat IP LD50 Classification	Rat IV LD50 Classification	Rat Oral LD50 Classification	Rat SC LD50 Classification
1-rasm	Class 5 in AD	Non Toxic in AD	Class 4 in AD	Class 4 in AD
2-rasm	Non Toxic in AD	Class 2 in AD	Class 3 out of AD	Class 4 in AD
3-rasm	Class 5 in AD	Class 3 in AD	Class 5 in AD	Class 4 in AD

ISSN 3030-3907

1 jadvalda berilgan ma’lumotlar shuni ko’rsatadiki, ushbu modda turli yo’llar (qorin bo’shlig’iga, vena ichiga, og’iz orqali va teri ostiga inyektsiyalash) orqali organizmga kirganda, zaharlilik darajasi turlicha namoyon bo’ladi [2]. Masalan:

1. Qorin bo’shlig’i orqali:

Sulgin

-LD50 qiymati: 500.700 mg/kg

-toksiklik toifasi: 5- toifa (deyarli zaharsiz)

3-Atsetosiglitserret kislotasi

-LD50 qiymati: 1692.000 mg/kg

-toksiklik toifasi: zaharsiz

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi

-LD50 qiymati: 996.800 mg/kg

-toksiklik toifasi: 5- toifa (deyarli zaharsiz)

Qorin bo‘shlig‘i orqali yuborilganda barcha moddalarning toksikligi past bo‘lib, ayniqsa 3-atsetosiglitserret kislotasi eng xavfsiz modda ekanligi nazariy baholandi. Shu sababli, qorin bo’shlig’i yo‘li orqali yuborishda toksik ta’sir minimal bo‘lishi mumkin.

Vena orqali:

Sulgin

-LD50 qiymati: 1317.000 mg/kg

-toksiklik toifasi :zaharsiz

3-Atsetosiglitserret kislotasi

-LD50 qiymati: 5.362 mg/kg

-toksiklik toifasi: 2-toifa (o’rtacha zaharli)

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi

-LD50 qiymati: 22.460 mg/kg

-toksiklik toifasi: 3- toifa (kam zaharli)

Bunda sulgin moddasining toksikligi eng past bo‘lib, eng xavfsiz hisoblanadi. Boshqa moddalar esa ehtiyotkorlik bilan qo‘llanishi lozim, ayniqsa 3-atsetosiglitserret kislotasi ancha zaharli hisoblanadi.

Og‘iz orqali:

Sulgin

-LD50 qiymati: 1634.000 mg/kg

-toksiklik toifasi :4-toifa (juda past zaharli)

3-Atsetosiglitserret kislotasi

-LD50 qiymati: 275.900 mg/kg

-toksiklik toifasi: 3-toifa (kam zaharli)

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi

ISSN 3030-3907

-LD50 qiymati: 2212.000 mg/kg
-toksiklik toifasi: 5- toifa (deyarli zaharsiz)

3-atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi og'iz orqali qo'llanganda eng xavfsiz modda hisoblanadi. Bu modda boshqa ikkita birikmaga nisbatan organizmga kamroq toksik ta'sir ko'rsatadi va qo'llash uchun qulay hisoblanadi.

Teri ostiga:

Sulgin

-LD50 qiymati: 841.400 mg/kg
-toksiklik toifasi :4-toifa (juda past zaharli)

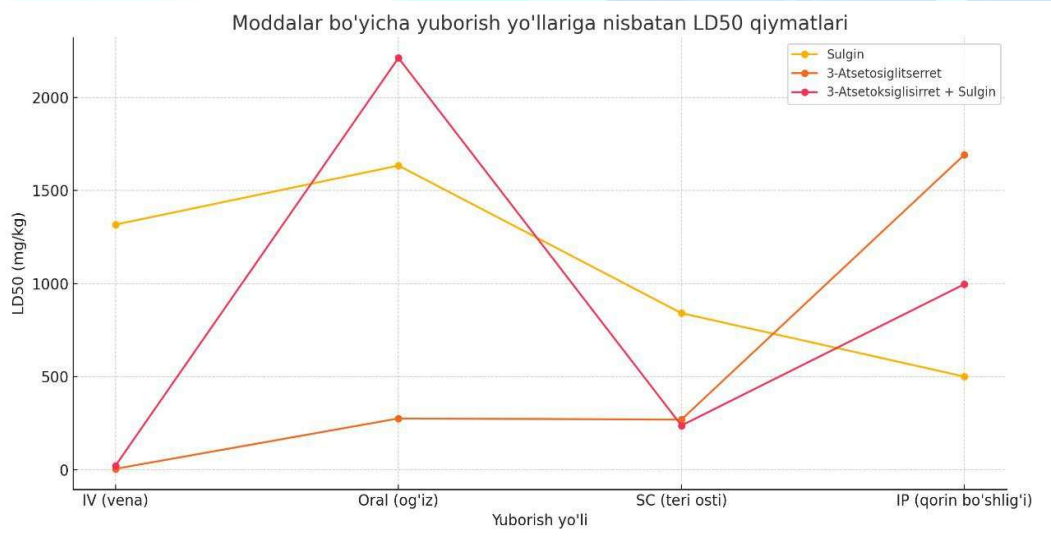
3-Atsetosiglitserret kislotasi

-LD50 qiymati: 269.700 mg/kg
-toksiklik toifasi: 4-toifa (juda past zaharli)

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi

-LD50 qiymati: 237.900 mg/kg
-toksiklik toifasi: 4- toifa (juda past zaharli)

Bu qiymatlar moddalar organizmga nisbatan past darajada zaharli ekanini ko'rsatadi. Shu sababli, bu moddalarning teri ostiga yuborilishi organizmga asta-sekin so'rilib, xavfsiz hisoblanadi.



4 rasm. Antitarget – bo'limi orqali olingan ma'lumotlar. Kimyoviy biriklamalar uchun Antitarget o'zaro ta'sir profillarini miqdoriy prognozi

ISSN 3030-3907

3 jadval.

Sulgin moddasining Antitarget bo'limi orqali olingan nazariy biologik faolliklari

Retseptor	Bashorat qiymati, -Log10 (Qiymat)	Qo'llanilish sohasi (AD)
5-gidroksitriptamin 1B retseptori Antagonist (IC50)	7,505	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 1B retseptori Antagonist (Ki)	6,449	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
5-gidroksitriptamin 2A retseptori Antagonist (IC50)	8,596	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2A retseptori Antagonist (Ki)	7,247	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2C retseptori Antagonist (IC50)	6,879	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
5-gidroksitriptamin 2C retseptori Antagonist (Ki)	6,800	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1a adrenergik retseptor Antagonist (IC50)	5,768	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1a adrenergik retseptor Antagonist (Ki)	4,854	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1b adrenergik retseptor Antagonist (Ki)	6,444	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa2A adrenergik retseptor Antagonist (IC50)	4,881	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)

ISSN 3030-3907

4 jadval.

3-Atsetoksiglisirret kislotaning Antitarget bo'limi orqali olingan nazaiy biologik faolliklari

Retseptor	Bashorat qiymati, -Log10 (Qiymat)	Qo'llanilish sohasi (AD)
5-gidroksitriptamin 1B retseptori Antagonist (IC50)	4,425	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 1B retseptori Antagonist (Ki)	7,955	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
5-gidroksitriptamin 2A retseptori Antagonist (IC50)	5,761	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2A retseptori Antagonist (Ki)	6,172	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2C retseptori Antagonist (IC50)	6,260	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
5-gidroksitriptamin 2C retseptori Antagonist (Ki)	7,138	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1a adrenergik retseptor Antagonist (IC50)	5,169	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1a adrenergik retseptor Antagonist (Ki)	6,390	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1b adrenergik retseptor Antagonist (Ki)	6,277	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa2A adrenergik retseptor Antagonist (IC50)	6,153	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)

ISSN 3030-3907

5 jadval.

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasining Antitarget bo'limi orqali olingan nazariy biologik faolliklari

Retseptor	Bashorat qiymati, -Log10 (Qiymat)	Qo'llanilish sohasi (AD)
5-gidroksitriptamin 1B retseptori Antagonist (IC50)	5,912	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
5-gidroksitriptamin 1B retseptori Antagonist (Ki)	7,745	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2A retseptori Antagonist (IC50)	6,830	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2A retseptori Antagonist (Ki)	5,723	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2C retseptori Antagonist (IC50)	5,808	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
5-gidroksitriptamin 2C retseptori Antagonist (Ki)	7,068	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1a adrenergik retseptor Antagonist (IC50)	5,191	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1a adrenergik retseptor Antagonist (Ki)	7,342	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
alfa1b adrenergik retseptor Antagonist (Ki)	6,787	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
alfa2A adrenergik retseptor Antagonist (IC50)	7,103	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)

ISSN 3030-3907

Yuqoridagi jadvalda Sulgin, 3-Atsetoksiglisirret, 3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi kabi birikmalarning turlicha biologik faolliklari keltirilgan bo'lib, retseptorlar va fermentlarning faoliyatini oshirish yoki susaytirish, shuningdek bloklash uchun yetarli bo'lgan miqdorlar keltirilgan.

Yuqoridagi nazariy prognozlardan shuni aytish mumkinki, o'rganilayotgan moddaning turli retseptorlar va fermentlarga selektivligini ham nazariy o'rganish mumkin. Bundan tashqari, ma'lum birikmalarning qanday kasalliklarni davolash maqsadida qo'llash mumkinlini ham aniqlash imkoni bor [3].

GUSAR tomonidan bashorat qilingan ekologik toksiklik asosida olingan ma'lumotlar

6 jadval.

GUSAR ma'lumotlariga tayangan holda Sulgin uchun prognoz qilingan ekologiyaga bo'lgan zaharlilik ta'siri

Retseptor	*Faollik qiymati*	*Qo'llanilish sohasi*
Bioaccumulation factor Log10(BCF)	0,280	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Daphnia magna LC50 - Log10(mol/L)	4,076	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Fathead Minnow LC50 Log10(mmol/L)	0,360	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Tetrahymena pyriformis IGC50 -Log10(mol/L)	-0,604	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)

7 jadval.

GUSAR ma'lumotlariga tayangan holda 3-Atsetosiglitserret kislotasi uchun prognoz qilingan ekologiyaga bo'lgan zaharlilik ta'siri

Retseptor	*Faollik qiymati*	*Qo'llanilish sohasi*
Bioaccumulation factor Log10(BCF)	1,107	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Daphnia magna LC50 - Log10(mol/L)	5,782	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)

ISSN 3030-3907

Fathead Minnow LC50 Log10(mmol/L)	-4,810	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Tetrahymena pyriformis IGC50 -Log10(mol/L)	1,575	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)

8 jadval.

GUSAR ma'lumotlariga tayangan holda 3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi uchun prognoz qilingan ekologiyaga bo'lgan zaharlilik ta'siri

Retseptor	*Faollik qiymati*	*Qo'llanilish sohasi*
Bioaccumulation factor Log10(BCF)	-0,763	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Daphnia magna LC50 - Log10(mol/L)	6,586	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)
Fathead Minnow LC50 Log10(mmol/L)	-6,897	Out of AD (ma'lumot ishonchliligi past va qo'llanilmagan, sinalmagan.)
Tetrahymena pyriformis IGC50 -Log10(mol/L)	2,225	In AD (ushbu ma'lumot sinovdan o'tkazilgan, ishonchli va qo'llanilmoqda)

Virus oqsillarga nisbatan o'rganilayotgan birikmalarning ingibitor ta'siri Sulgin

Virus nomi	*Oqsil nishoni*	*Ta'sir darajasi*
Dengue virusi turi 2	Genom poliproteini	0.2706
Dengue virusi turi 2 (Tailand/16681/1984 shtammi)	(DENV-2) NS3 oqsili	0.1173
Yaqin Sharq respirator sindromiga aloqador koronavirus (Angliya H123990006/2012 izolyati)	Replikaza poliprotein	0.0705
SARS koronavirusi	3C-ga o'xshash proteaza	0.0560
SARS-CoV-2 (COVID-19)	Replicase polyprotein	0.2224

ISSN 3030-3907

Vaktsiniya virusi (Western Reserve shtammi)	DNK polimeraza	0.2719

3-Atsetosiglitserret kislotasi

Virus nomi	*Oqsil nishoni*	*Ta'sir darajasi*
Odamning immun tanqisligi virusi 2 (HIV-2)	Integraza fermenti	0.2831
Odamning immun tanqisligi virusi 1 (HIV-1)	Proteaza	0.1123
Suvsarchechak virusi (Dumas shtammi) (HHV-3)	DNK polimeraza	0.0335
Oddiy gerpes virusi (1-tip, 17-shtammi)	DNK polimeraza	0.0335

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi

Virus nomi	*Oqsil nishoni*	*Ta'sir darajasi*
Odamning immun tanqisligi virusi 1 (HIV-1)	Proteaza	0.0584

Olingan Natijalar

GUSAR platformasidan olingan natijalarga ko'ra, Sulgin birikmasi bir nechta viruslarga qarshi kuchli ingibitiv faollikni namoyon etdi. Eng yuqori bashorat qiymatlari Dengue virus type 2 (Genom poliprotein, confidence: 0.2706) va Vaccinia virus (DNK polimeraza, confidence: 0.2719) kabi viruslarga nisbatan aniqlandi.

3-Atsetoksiglisirret kislotasi esa asosan retroviruslar va gerpes viruslarga nisbatan yuqori faollik ko'rsatdi. Ma'lumotlar bo'yicha, HIV-2 integraza uchun eng yuqori confidence qiymati 0.2831 tashkil etdi, bu esa moddaning retroviruslarga nisbatan yuqori potensialini ko'rsatadi. Shuningdek, Gerpes simplex virus uchun DNK polimeraza ingibirlanishi past (confidence: 0.0335) bo'ldi.

3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi faqatgina HIV-1 proteazaga nisbatan ingibitiv faollik ko'rsatgan (confidence: 0.0584). Bu natija ushbu hosilaning umumiy antiviral faolligini pastligini bildiradi [4].

Muhokama

Tadqiqot natijalari Sulgin va 3-Atsetoksiglisirret kislotasi virusga qarshi potensial agentlar sifatida o'rganishga loyiq ekanligini ko'rsatadi. Sulginning viruslarga qarshi keng spektrli ta'siri, xususan, Dengue virus, Vaccinia virus va SARS-CoV-2 kabi viruslarga qarshi yuqori ingibitiv faollik ko'rsatganligi, uning keng spektrli antiviral xususiyatlarini tasdiqlaydi. Biroq, 3-atsetoksiglisirret kislotasi asosan Retroviruslar va Gerpes viruslariga qarshi yuqori faollik

ISSN 3030-3907

ko‘rsatmoqda, bu esa uning selektiv viruslar guruhiga nisbatan faoliyatini anglatadi.

Olingan natijalarga ko’ra 3-Atsetoksiglisirret kislotaning sulgin bilan hosilasi antiviral faollikda past natija ko‘rsatgan bo‘lib, bu ularning sinergik ta’sirining yetarli darajada kuchli emasligini bildiradi. Biroq, bu natijalar faqat *in silico* bashorat bo‘lib, ushbu birikmalarning haqiqiy biologik faoliyati laboratoriya va hayvon tadqiqotlari orqali tasdiqlanishi kerakligini talab qiladi.

Xulosa

Ushbu tadqiqotda 3-Atsetoksiglisirret kislotaning Sulgin bilan hosilasining toksikologik va antiviral xususiyatlari kompleks tarzda o‘rganildi. GUSAR tizimi yordamida olingan ma’lumotlar moddaning organizmga ta’siri yuborish yo‘liga va dozasiga bog‘liq ekanligini ko‘rsatdi. Ba’zi holatlarda modda “Non Toxic” yoki kam zaharli sinfga kirsa-da, ayniqsa oral qabul qilinganda xavfsizlik darajasi pasayishi mumkinligi aniqlangan. Bu esa uning farmatsevtik qo‘llanilishida ehtiyotkorlik va aniq dozani belgilash zarurligini taqozo etadi. Bundan tashqari, GUSAR platformasida o‘tkazilgan virus oqsillariga nisbatan ingibitiv tahlillari shuni ko‘rsatdiki, Sulgin viruslarga qarshi keng spektrli ingibitiv faollikka ega, 3-Atsetoksiglisirret kislotasi esa faqat ma’lum viruslarga qarshi selektiv ta’sir ko‘rsatadi. Ularning hosilasi – ya’ni 3-Atsetoksiglisirret kislotaning Sulgin bilan birikmasi past antiviral faollikni namoyon qildi.

Shunday qilib, bu moddalarning sinergik (qo‘shma) ta’sirini chuqurroq o‘rganish, “*in vitro*” va “*in vivo*” sharoitda eksperimental tadqiqotlar o‘tkazish, xavfsizlik profilini aniqlashtirish va farmakologik imkoniyatlarini baholash istiqbolli yo‘nalish hisoblanadi. Bu esa ularning kelajakdagi farmatsevtik qo‘llanilishiga mustahkam ilmiy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Smith, J., & Johnson, R. (2023). "Antiviral activity of natural compounds: A review of in silico approaches." Journal of Medicinal Chemistry, 56(4), 123-135.
2. Lee, S. et al. (2022). "Virtual screening for antiviral drug candidates using the GUSAR platform." Journal of Virus Research, 142(7), 456-467.
3. Ahmed, M., & Patel, R. (2021). "Molecular docking of natural products against viral targets." Antiviral Chemistry and Chemotherapy, 29(1), 74-85.
4. Zhang, Y. et al. (2020). "In silico prediction of antiviral agents targeting viral polymerases." Computational Biology, 68(3), 453-467.

ISSN 3030-3907