Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

«ASMURMAX» KAPSULALARINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI VA IMMUNOMODULYATSIYA QILUVCHI FAOLLIGI

Shaxobiddin Mirzaraimovich Qirg'izov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori, O'zbekiston Tabobat Akademiyasi a'zosi
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Muydinjon Mo'minovich Mo'minov
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi professori, kimyo fanlari doktori
https://orcid.org/0009-0005-4261-1744

Dilafruz Turgunova
Andijon davlat universiteti, Kimyo kafedrasi tayanch doktoranti
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

Kalit so'zlar:
inflammation, immunity, IL-6, DSS, immunomodulation, phytotherapy, inflammatory biomarbers, neutrophil

Annotatsiya
Maqolada «ASMURMAX» fitokompleksining yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyatsiya qiluvchi faolligi bo‘yicha o‘tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Ushbu kompleks tarkibiga aylanт (Ailanthus altissima), gleditsiya (Gleditsia triacanthos), borovaya matka (Orthilia secunda), qizil cho‘tka (Rhodiola quadrifida) va xmel (Humulus lupulus) o‘simliklari ekstraktlari kiradi. Eksperiment sichqonlarda DSS-induksiyalangan yallig‘lanish modeli asosida amalga oshirildi. Preparat leykotsitlar darajasining sezilarli kamayishini, neytrofillar indeksining normallashishini, limfotsitar muvozanatning tiklanishini va yallig‘langan nazorat guruhiga nisbatan IL-6 konsentratsiyasining uch martadan ko‘proq pasayishini namoyish qildi. Fitokompleks tarkibiga kiruvchi o‘simliklarning biologik xususiyatlari — polifenollar, saponinlar, fitoestrogenlar, fenol kislotalar va adaptogenlarga boyligi — olingan natijalar yallig‘lanish kaskadlarini boshqarishning ma’lum mexanizmlari bilan mos kelishini tasdiqlaydi. «ASMURMAX» yallig‘lanish va immun buzilishlarini korreksiya qilish uchun istiqbolli kompleks sifatida ko‘rib chiqilishi mumkin.

Havola uchun
Qirg'izov, S. M., Mo'minov, M. M., & Turgunova, D. «ASMURMAX» KAPSULALARINING YALLIG‘LANISHGA QARSHI VA IMMUNOMODULYATSIYA QILUVCHI FAOLLIGI. Tovarlar Kimyosi Va Xalq Tabobati Jurnali, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.564

Kirish. Yallig‘lanish — bu ichakning yallig‘lanish kasalliklari, autoimmun buzilishlar, metabolik sindromlar va surunkali degenerativ jarayonlarni o‘z ichiga olgan keng doiradagi patologik holatlar bilan kechuvchi murakkab biologik jarayondir [1,2]. Yallig‘lanishning asosiy mediatorlariga IL-6, IL-1β va TNF-α kabi sitokinlar kiradi; ular neytrofil bo‘g‘ini faolligini, T-limfotsitlarning differensiyalanishini, o‘tkir faza oqsillarining sintezini, transkripsiya omillari NF-κB va AP-1 ning aktivatsiyasini boshqaradi [2]. IL-6 darajasining oshishi kuchli yallig‘lanish va immun gomestazining buzilishining muhim biomarkeri sifatida qaraladi.

O‘simliklardan olingan biologik faol moddalarga qiziqish ularning yallig‘lanish reaksiyalarini tartibga solish, antioksidant ta’sir ko‘rsatish, immun javobni modulyatsiya qilish qobiliyati va xavfsizlik profilining yuqoriligi bilan bog‘liq [3,4]. ASMURMAX preparati yallig‘lanishga qarshi,

immunomodulyatsiya qiluvchi va antioksidant xususiyatlari bilan mashhur bo‘lgan o‘simlik ekstraktlaridan iborat fitokompleksdir.

Aylant (Ailanthus altissima) tarkibida fenol kislotalari, kvertsetin, kempferol va alkaloid aylanton bo‘lib, ular IL-6 va NF-κB ni sezilarli darajada bostirishi bilan tanilgan [5,6]. Gleditsiya (Gleditsia triacanthos) tarkibida gleditsiozid tipidagi saponinlar mavjud bo‘lib, ular Th1/Th2 muvozanatini normallashtirishi va neytrofillar infiltratsiyasini kamaytirishi mumkin [7]. Borovaya matka (Orthilia secunda) fitoestrogen glikozidlarga boy bo‘lib, bu uning yallig‘lanishga qarshi va antioksidant ta’sirini ta’minlaydi [8]. Qizil cho‘tka (Rhodiola quadrifida) salidrozid va tirozin hosilalari kabi adaptogenlarning manbai bo‘lib, ular provospallitritsitokinlar ekspressiyasini kamaytiradi va neyroendokrin-immun o‘qining barqarorligini ta’minlaydi [9]. Xmel (Humulus lupulus) esa ksantogumol va lupulonlarga boy bo‘lib, ular kuchli antioksidant va yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi hamda IL-6 va ROS hosil bo‘lishini bostiradi [10].

Kompleks tarkibiy qismlarining biokimyoviy xususiyatlarini hisobga olgan holda, ASMURMAX ko‘p komponentli yallig‘lanishga qarshi va immun muvozanatlovchi ta’sir ko‘rsatishi mumkinligi taxmin qilindi. Preparat samaradorligini obyektiv baholash uchun eksperimental farmakologiyada keng qo‘llaniladigan DSS-induksiyalangan yallig‘lanish modeli tanlandi [11].

Materiallar va metodlar

Eksperiment Central Asian Medical University hamda ADU laboratoriyasi bazasida 30 ta laboratoriya sichqonlarida o‘tkazildi. Hayvonlar har biri 10 tadan uch guruhga bo‘lindi. Birinchi guruh — yallig‘lanish induksiyasiz intakt nazorat. Ikkinchi guruh — yallig‘lanish nazorati bo‘lib, DSS ta’siriga uchradi, ammo davolash olmadi. Uchinchi guruhda esa DSS orqali yallig‘lanish chaqirildi va yettinchi kundan boshlab “Asmurmax” preparati qo‘llanildi.

Yallig‘lanish modeli uchun ichimlik suviga 3–4% natriy dekstran-sulfat eritmasi qo‘shildi va bu jarayon yetti kun davom etdi. Ma’lumki, ushbu usul ichak shilliq qavatining butunligini buzadi, mikroorganizmlar translokatsiyasini kuchaytiradi, neytrofillar faolligini oshiradi va yaqqol yallig‘lanish reaksiyasini yuzaga keltiradi. Hayvonlarda tana massasining kamayishi, faollikning pasayishi, leykotsitar formula o‘zgarishi va IL-6 darajasining keskin oshishi kuzatildi — bu laborator tahlillar bilan tasdiqlandi.

Yallig‘lanish induksiyasidan so‘ng tajriba guruhiga eksperimental farmakologiya standartlariga muvofiq tayyorlangan “Asmurmax” ekstrakti berildi. Nazorat guruhi esa faqat toza suv oldi. Hayvonlarning holati davolashning uchinchi, beshinchi va ettinchi kunlarida baholandi. Tadqiqot davomida tana massasi, umumiy klinik holat, leykotsitar tarkib, limfotsitlar, neytrofillar, monotsitlar, eozinofillar miqdori hamda interleykin-6 konsentratsiyasi qayd etildi (1-jadval).

1-jadval. **Sog‘lom va yallig‘lanish rivojlangan sichqonlarda klinik, laborator va immunologik ko‘rsatkichlar**

Ko’rsatkich nomi	Sog’lom sichqonlarda	Yallig’lanishda
Umumiy leykotsitlar miqdori	**2.0 - 10*10^9/l**	**14.3 - *10^9/l ± 1.2**
Limfotsitlar	**60-90%**	**6.88*10^9/l ± 0.3**
Neytrofillar	**10-40%**	**5.81*10^9/l ± 0.7**
Monositlar	**1-4%**	**2.829*10^9/l ± 0.1**
Eozinofillar	**0-3%**	**1.23*10^9/l ± 0.02**
IL-6 konsentratsiyasi	**00-20 pg/ml**	**128 ± 11pg/ml**
O’rtacha tana vazni	**20-24 g**	**17 ± 3 g**

Gematalogik ko‘rsatkichlar **Genrui KT-6300** analizatorida o‘rganildi, qon surtmalari esa **Romanovskiy–Gimza** usulida bo‘yaldi. **IL-6** darajasi **IXLA Maglumi X3** apparatida kimilyuminessent

tahlil orqali o‘lchandi. Barcha analitik jarayonlar xalqaro laborator diagnostika standartlariga muvofiq bajarildi, bu esa olingan natijalar ishonchliligi va solishtiriluvchanligini ta’minlaydi.

Natijalar.

DSS bilan yallig‘lanish induksiyasi hayvonlarning klinik-immunologik ko‘rsatkichlarida yaqqol o‘zgarishlarga olib keldi, bu esa modelning muvaffaqiyatli ekanini tasdiqlaydi. Sichqonlarda sezilarli leykotsitoz kuzatilib, u 14.3×10⁹/l gacha yetdi, bu sog‘lom hayvonlar ko‘rsatkichidan 7 martadan ko‘proq yuqori edi. Leykotsitar formula neytrofillar tomonga siljidi, ularning kontsentratsiyasi 5.81×10⁹/l gacha oshdi, limfotsitar ulush esa kamaydi. Tana massasi 17±3 g gacha pasaydi, bu yallig‘lanish sindromining og‘irligini aks ettirdi. Eng yaqqol laborator marker IL-6 darajasining 128±11 pg/ml gacha oshishi bo‘lib, bu kuchli sitokin javobi va yallig‘lanishning o‘tkir fazasi faollashganini ko‘rsatdi.

“Asmurmax” preparati qo‘llanishi fonida baholangan barcha parametrlarning bosqichma-bosqich va barqaror yaxshilanishi kuzatildi. Terapiyaning uchinchi kunidayoq leykotsitlar va neytrofillar kamayishni boshladi, garchi o‘zgarishlar hali mo‘tadil bo‘lsa ham. Beshinchi kunda tajriba guruhida leykotsitlar qiymati 9.38×10⁹/l, nazorat guruhida esa 12.51×10⁹/l ni tashkil etdi, bu yallig‘lanish jarayonining susayganini ko‘rsatadi. Yettinchi kuni leykotsitlar darajasi 6.35×10⁹/l gacha pasayib, normaga yaqinlashdi.

Shunga o‘xshash dinamika neytrofillar populyatsiyasida ham kuzatildi: ularning kontsentratsiyasi kamaydi, limfotsitar bo‘g‘in esa bosqichma-bosqich tiklandi, bu immun muvozanatning normallashayotganiga ishora qiladi. IL-6 kontsentratsiyasi eng sezilarli o‘zgarishlarni ko‘rsatdi: u uchinchi kuni 89±4 pg/ml dan beshinchi kuni 65±7 pg/ml gacha, yettinchi sutkada esa 32±8 pg/ml gacha pasaydi. Bu ko‘rsatkichlar nazorat guruhiga qaraganda ancha past bo‘lib, unda sitokin darajasi barqaror yuqori — 105–113 pg/ml — holatda qolgan. Preparat samaradorligining muhim ko‘rsatkichi tajriba guruhidagi hayvonlarning tana massasi tiklanishi bo‘lib, yettinchi kun oxiriga kelib u 20.1 g ga yetdi, nazorat guruhida esa tana massasining deyarli tiklanishi kuzatilmadi.

2-jadval

ASMURMAX qabul qilgan sichqonlarda klinik, laborator va immunologik ko‘rsatkichlar

Kun		**3-kun**		**5-kun**		**7-kun**	
Ko’rsatkichlar nomi		Nazorat	ASMURMAX	Nazorat	ASMURMAX	Nazorat	ASMURMAX
	Leykotsitlar	14.15*10⁹/L ± 1.2	13.22*10⁹/L± 1.20	12.51*10⁹/L± 0.6	9.38*10⁹/L± 1.2	9.43*10⁹/L ± 1.2	6.35*10⁹/L± 1.2
	Limfotsitlar	5.88*10⁹/L ± 0.3	5.40*10⁹/L± 0.3	4.08*10⁹/L± 0.3	4.11*10⁹/L± 0.5	3.28*10⁹/L ± 0.3	3.38*10⁹/L± 0.3
	Neytrofillar	5.21*10⁹/L ± 0.7	4.81*10⁹/L± 0.7	5.01*10⁹/L± 0.7	4.01*10⁹/L± 0.7	4.81*10⁹/L ± 0.7	2.01*10⁹/L± 0.7
	Monotsitlar	1.83*10⁹/L ± 0.1	2.03*10⁹/L± 0.1	2.29*10⁹/L± 0.1	1.03*10⁹/L± 0.1	0.71*10⁹/L ± 0.1	0.83*10⁹/L± 0.1
	Eozinofillar	1.43*10⁹/L ± 0.02	1.18*10⁹/L± 0.02	1.53*10⁹/L± 0.02	0.53*10⁹/L± 0.02	1.03*10⁹/L ± 0.02	0.43*10⁹/L± 0.02
	IL-6	113±11pg/ml	105±pg/ml	89±4pg/ml	63±7pg/ml	48±11pg/ml	32±8pg/ml
	Massa (g)	17±0.7	17±0.4	17±1.6	18±2	19±1	20±1

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari ASMURMAX fitokompleksining yaqqol yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyatsiya qiluvchi ta’sirini namoyish etadi; bu uning tarkibiga kiruvchi o‘simliklarning farmakologik profiliga mos keladi va zamonaviy ilmiy adabiyotlarda keltirilgan ma’lumotlar bilan tasdiqlanadi. Bizning modelimizda DSS kiritilishi o‘tkir yallig‘lanish uchun xos bo‘lgan o‘zgarishlarni chaqirdi: sezilarli leykotsitoz, neytrofiliya, limfotsitopeniya, tana massasining kamayishi va IL-6 kontsentratsiyasining keskin oshishi. Bu Wirtz S. va hammualliflarining (2017) [12] DSS-induksiyalangan ichak shikastlanishi patofiziologiyasi haqidagi ma’lumotlariga to‘liq mos keladi. ASMURMAX guruhi esa immunologik va klinik ko‘rsatkichlarning bosqichma-bosqich va barqaror tiklanishini namoyish etdi: IL-6 darajasining pasayishi, leykotsitar formulani normallashtirish va tana massasining tiklanishi.

Aylant (Ailanthus altissima) tarkibidagi kvercetin, kempferol, gall kislotasi va aylanton kabi fenol birikmalari NF-κB aktivatsiyasini bostirish, IL-6 va TNF-α sekretsiyasini kamaytirish orqali kuchli yallig‘lanishga qarshi ta’sir ko‘rsatadi [6]. Bizning tadqiqotimizda ASMURMAX qo‘llanganda IL-6 darajasining uch martadan ko‘p kamayishi Wang X. va hammualliflari (2019) ma’lumotlari bilan mos keladi; ushbu tadqiqotda ham aylant ekstraktlari sitokin kaskadini shunga o‘xshash darajada bostirgani ko‘rsatilgan. Bu aylantning fitokompleksning umumiy yallig‘lanishga qarshi faolligiga sezilarli hissa qo‘shayotganini tasdiqlaydi.

Gleditsiya (Gleditsia triacanthos) tarkibida yaxshi o‘rganilgan immunomodulyatsiya qiluvchi faollikka ega gleditsiozid saponinlari mavjud. Park S. va hammualliflarining (2018) [7] tadqiqotlarida gleditsiya saponinlari provospallitritsitokinlar ishlab chiqarilishini samarali kamaytirishi va neytrofillar infiltratsiyasini pasaytirishi ko‘rsatilgan. Bizning tadqiqotimizda ASMURMAX guruhida neytrofillarning nazorat guruhiga qaraganda tezroq kamayishi shu mexanizmning bevosita ishtirok etayotganini ko‘rsatadi.

Borovaya matka (Orthilia secunda) tarkibidagi fitoestrogen glikozidlari ASMURMAXning yallig‘lanishga qarshi ta’siriga sezilarli hissa qo‘shadi. Shikov A.N. va hammualliflarining (2014) [8] sharhida Orthilia glikozidlarining yallig‘lanishga qarshi, antioksidant va immun balanslovchi xususiyatlarga ega ekani, jumladan IL-6 ni kamaytirishi va limfotsitar bo‘g‘inni barqarorlashtirishi ko‘rsatilgan. Bizning tadqiqotimizda ASMURMAX olgan hayvonlarda limfotsitar profilning tiklanishi aynan shu ta’sir bilan mos keladi.

Qizil cho‘tka (Rhodiola quadrifida) tarkibidagi salidrozid va tirozol kabi adaptogenlar IL-6 va TNF-α ekspressiyasini kamaytirishi, mitoxondrial funksiyalarni barqarorlashtirishi va hujayralarni yallig‘lanish stressiga nisbatan chidamli qilish qobiliyati bilan mashhur [9]. Bizda kuzatilgan IL-6 ning sezilarli pasayishi va tana massasining tiklanishi Panossian A. va hammualliflari natijalari bilan uyg‘un bo‘lib, ularning tadqiqotlarida ham shunga o‘xshash fitokomponentlarning himoya ta’siri qayd etilgan.

Xmel (Humulus lupulus) — ksantogumol va lupulonlarga boy bo‘lib, kuchli antioksidant va yallig‘lanishga qarshi potentsialga ega. Stevens J.F. va hammualliflar (2018) [10] tomonidan ko‘rsatilishicha, ksantogumol NF-κB faolligini bostiradi, ROS ishlab chiqilishini kamaytiradi va IL-6 sekretsiyasini samarali pasaytiradi. Bizning tadqiqotimizda ham aynan IL-6 ning barqaror pasayishi va klinik belgilarning regressiyasi aynan shu mexanizmni tasdiqlaydi.

Bizning tadqiqot natijalarini adabiyotdagi ma’lumotlar bilan taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, ASMURMAXning yallig‘lanishga qarshi ta’siri bir nechta mexanizmlarning sinergiyasi orqali yuzaga keladi: NF-κB va AP-1 transkripsion omillarini bostirish, provospallitritsitokinlar (IL-6, TNF-α) ishlab chiqarilishini kamaytirish, oksidativ stressni pasaytirish va immun muvozanatni limfotsitar bo‘g‘inning tiklanishi hisobiga normallashtirish. Aylant fenollari, gleditsiya saponinlari, borovaya matka fitoestrogenlari, qizil cho‘tka adaptogenlari va xmel polifenollarining kombinatsiyasi immun va yallig‘lanish jarayonlarining ko‘p komponentli va o‘zaro to‘ldiruvchi regulyatsiyasini ta’minlaydi.

Shu tariqa, olingan natijalarni zamonaviy ilmiy manbalar bilan solishtirish ASMURMAXning yallig‘lanishga qarshi faolligi yuqori bo‘lib, adabiyotda tasvirlangan alohida o‘simlik komponentlarining samaradorligiga teng yoki undan yuqori ekanini tasdiqlaydi. Tarkibning murakkabligi uning mono-fitopreparatlarga nisbatan kengroq terapevtik spektrini ta’minlaydi; bu esa ASMURMAXni keyingi doklinik va klinik tadqiqotlar uchun istiqbolli nomzod sifatida ko‘rib chiqishga imkon beradi.

Xulosa.

O‘tkazilgan eksperimental tadqiqot “Asmurmax” preparatining yaqqol yallig‘lanishga qarshi va immunomodulyatsiya qiluvchi xususiyatlarga ega ekanini ko‘rsatdi. DSS-induksiyalangan yallig‘lanish modelida uning qo‘llanilishi leykotsitlar va neytrofillar darajasining sezilarli kamayishi, leykotsitar formulani tiklanishi, IL-6 kontsentratsiyasining bosqichma-bosqich pasayishi va hayvonlarning umumiy klinik holatining yaxshilanishi, jumladan tana massasining tiklanishi bilan namoyon bo‘ldi. Preparatning ko‘p yo‘nalishli fiziologik ta’siri uni immunitet disregulyatsiyasi bilan bog‘liq yallig‘lanish kasalliklarini oldini olish va davolash uchun istiqbolli fitoterapevtik vosita sifatida ko‘rib chiqish imkonini beradi.

Olingan ma’lumotlar preparatning farmakodinamikasi, xavfsizligi, molekulyar ta’sir mexanizmlari va klinik sinovlarini o‘rganish bo‘yicha keyingi doklinik tadqiqotlarni davom ettirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Иванова Д. А. и др. Сравнительная антигипоксическая, противовоспалительная и иммуномодулирующая активность ряда лекарственных растений //Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – №. 2. – С. 261-269.
2. Хакимова Г. Р. и др. Противовоспалительная, анальгетическая и иммуномодулирующая активность РА АНТИ-ФНО-а-действующего вещества лекарственных препаратов Артрофоон и Колофорт //Патогенез. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С. 22-29.
3. Kishimoto T. Interleukin-6: from basic science to medicine. Annual Review of Immunology. 2005. doi:10.1146/annurev.immunol.23.021704.115806
4. Tanaka T., Narazaki M., Kishimoto T. Interleukin (IL-6) immunotherapy //Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018. – Т. 10. – №. 8. – С. a028456.
5. Kirgizov S. M. et al. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АЙЛАНТОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ DPPH //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Т. 3. – №. 6. – С. 293-307.
6. Caramelo D., et al. Chemical analysis and anti-inflammatory potential of Ailanthus altissima. Applied Sciences. 2021. doi:10.3390/app112311331
7. Park S., et al. Immunomodulatory effect of gleditsia saponins. Biochemical Pharmacology. 2018. doi:10.1016/j.bcp.2018.10.006
8. Shikov A.N., et al. Orthilia secunda: phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2014. doi:10.1016/j.jep.2013.12.005
9. Panossian A., et al. Rhodiola species: biological effects and clinical significance. Phytomedicine. 2020. doi:10.1016/j.phymed.2020.153161
10. Stevens J.F., et al. Xanthohumol and inflammation suppression. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b01646
11. Perse M., Cerar A. DSS colitis model mechanisms. Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2012. doi:10.1155/2012/718617
12. Wirtz S., et al. Chemically induced mouse models of intestinal inflammation. Nature Protocols. 2017. doi:10.1038/nprot.2017.044

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

АНТИВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ КАПСУЛ «ASMURMAX»

Шахобиддин Мирзараимович Киргизов
Андижанский государственный университет, Профессор кафедры химии, доктор химических наук, член Академии Табобат Узбекистана
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Муйдинджон Муминович Муминов
Андижанский государственный университет, Профессор кафедры химии, доктор химических наук
https://orcid.org/0009-0005-4261-1744

Дилафруз Тургунова
Андижанский государственный университет, Аспирант кафедры химии
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

Ключевые слова:
yallig'lanish, immunitet, IL-6, DSS, immunomodulyatsiya, fitopreparatlar, yallig'lanish biomarkerlari, neytrofil

Аннотация
В статье представлены результаты исследования противовоспалительной и иммуномодулирующей активности фитокомплекса «ASMURMAX», включающего экстракты айланта (Ailanthus altissima), гледичии (Gleditsia triacanthos), боровой матки (Orthilia secunda), красной щётки (Rhodiola quadrifida) и хмеля (Humulus lupulus). Эксперимент проведён на модели DSS-индуцированного воспаления у мышей. Препарат демонстрировал выраженное снижение уровня лейкоцитов, нормализацию нейтрофильного индекса, восстановление лимфоцитарного баланса и значимое (более чем трёхкратное) снижение концентрации IL-6 по сравнению с воспалённым контролем. Учитывая биологические свойства входящих растений — богатых полифенолами, сапонинами, фитоэстрогенами, фенольными кислотами и адаптогенами — полученные результаты согласуются с известными механизмами регуляции провоспалительных каскадов. «ASMURMAX» может рассматриваться как перспективный комплекс для коррекции воспалительных и иммунных нарушений.

Как цитировать
Киргизов, Ш. М., Муминов, М. М., & Тургунова, Д. АНТИВОСПАЛИТЕЛЬНАЯ И ИММУНОМОДУЛИРУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ КАПСУЛ «ASMURMAX». Журнал химии товаров и народной медицины, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.564

Введение. Воспаление представляет собой комплексный биологический процесс, сопровождающий широкий круг патологических состояний, включая воспалительные заболевания кишечника, аутоиммунные нарушения, метаболические расстройства и хронические дегенеративные процессы [1,2]. Ключевыми медиаторами воспаления являются цитокины, такие как IL-6, IL-1β и TNF-α, регулирующие активность нейтрофильного звена, дифференцировку Т-лимфоцитов, продукцию белков острой фазы и активацию факторов транскрипции NF-κB и AP-1 [2]. Повышение уровня IL-6 рассматривается как важнейший маркёр тяжёлого воспаления и нарушения иммунного гомеостаза.

Интерес к изучению растительных биологически активных веществ обусловлен их потенциалом в регуляции воспалительных реакций, антиоксидантным действием, способностью модулировать иммунный ответ и благоприятным профилем безопасности [3,4]. Препарат

ASMURMAX представляет собой фитокомплекс, включающий экстракты растений с известной противовоспалительной, иммуномодулирующей и антиоксидантной активностью. Айлант (Ailanthus altissima) содержит фенольные кислоты, кверцетин, кемпферол и алкалоид айлантон, оказывающие выраженное подавляющее действие на IL-6 и NF-κB [5,6]. Гледичия трёхколючковая (Gleditsia triacanthos) богата сапонинами gleditsioside, способными нормализовать Th1/Th2 баланс и снижать нейтрофильную инфильтрацию [7]. Боровая матка (Orthilia secunda) содержит фитоэстрогенные гликозиды, что обеспечивает противовоспалительный и антиоксидантный эффект [8]. Красная щётка (Rhodiola quadrifida) — источник салидрозида и тирозола, известных адаптогенов, снижающих экспрессию провоспалительных цитокинов и стабилизирующих нейроэндокринно-иммунную ось [9]. Хмель (Humulus lupulus) содержит ксантогумол и лупулоны, обладающие выраженным антиоксидантным и противовоспалительным эффектом с подавлением IL-6 и ROS [10].

Учитывая биохимические особенности входящих компонентов, предполагалось, что ASMURMAX способен оказывать многокомпонентное противовоспалительное и иммунобалансирующее действие. Для объективной оценки эффективности препарата была использована DSS-индуцированная модель воспаления, широко применяемая в экспериментальной фармакологии [11].

Материалы и методы. Эксперимент осуществлялся на базе Central Asian Medical University и лаборатории ADU с использованием 30 лабораторных мышей, разделённых на три равные группы по 10 животных. Первая группа представляла собой интактный контроль без индукции воспаления. Вторая группа — контроль воспаления — подвергалась воздействию DSS, но не получала терапию. Третья группа получала те же условия индукции воспаления, но начиная с седьмого дня получала препарат “Asmurmax”.

Для моделирования воспаления использовали 3–4% раствор натрия декстран-сульфата, который добавляли в питьевую воду в течение семи суток. Этот метод, как известно, вызывает нарушение целостности слизистой кишечника, транслокацию микроорганизмов, активацию нейтрофильного звена и развитие выраженной воспалительной реакции. У животных наблюдались потеря массы тела, угнетение активности, изменение лейкоцитарной формулы и резкое увеличение уровня IL-6, что подтверждалось данными клинико-лабораторного анализа. После индукции воспаления опытной группе вводили экстракт “Asmurmax”, приготовленный в соответствии со стандартами экспериментальной фармакологии. Контрольная группа получала чистую воду. Оценка состояния животных производилась на третий, пятый и седьмой дни лечения. В ходе исследования фиксировались масса тела, общее клиническое состояние, лейкоцитарный состав, уровень лимфоцитов, нейтрофилов, моноцитов, эозинофилов и концентрация интерлейкина-6 (Таблица 1).

Таблица 1

Клинические, лабораторные и иммунологические показатели в здоровых и больных воспалением мышей

Название показателя	В здоровых мыщах	В воспалении
Общее количество лейкоцитов	2.0 - $10*10^9$/л	14.3 - $*10^9$/л ± 1.2
Лимфоциты	60-90%	$6.88*10^9$/л ± 0.3
Нейтрофилы	10-40%	$5.81*10^9$/л ± 0.7
Моноциты	1-4%	$2.829*10^9$/л ± 0.1
Эозинофилы	0-3%	$1.23*10^9$/л ± 0.02
Концентрация IL-6	00-20 пг/мл	128 ± 11пг/мл
Средняя масса тела	20-24 грамм	17 ± 3 грамм

Гематологические исследования проводили на анализаторе Genrui KT-6300, окрашивание мазков крови — по Романовскому–Гимзе. Уровень IL-6 измеряли методом хемилюминесцентного анализа на аппарате IXLA Maglumi X3. Все аналитические процедуры выполнялись согласно международным стандартам лабораторной диагностики, что обеспечивает достоверность и сопоставимость полученных данных.

Результаты. Индукция воспаления DSS привела к выраженным изменениям в клинико-иммунологических показателях животных, что подтверждает успешность модели. У мышей отмечался значительный лейкоцитоз, достигавший 14.3×10⁹/л, что более чем в 7 раз превышало значение здоровых животных. Произошло смещение лейкоцитарной формулы в сторону нейтрофилов, концентрация которых возрастала до 5.81×10⁹/л, тогда как лимфоцитарная доля снижалась. Масса тела снижалась до 17±3 г, что отражало тяжесть воспалительного синдрома. Самым выраженным лабораторным маркером стало повышение концентрации IL-6 до 128±11 pg/ml, что свидетельствует о развитии выраженного цитокинового ответа и активации острой фазы воспаления.

На фоне применения препарата “Asmurmax” наблюдалось постепенное и устойчивое улучшение всех оценённых параметров. Уже на третий день терапии происходило снижение лейкоцитов и нейтрофилов, хотя изменения оставались умеренными. К пятому дню значения лейкоцитов в опытной группе составляли 9.38×10⁹/л против 12.51×10⁹/л в контроле, что указывает на ослабление воспалительного процесса. На седьмой день уровень лейкоцитов снижался до 6.35×10⁹/л, приближаясь к норме.

Подобная динамика наблюдалась и в нейтрофильной популяции: их концентрация уменьшалась, а лимфоцитарное звено постепенно восстанавливалось, что указывает на нормализацию иммунного баланса. Концентрация IL-6 демонстрировала наиболее значимые изменения: она снижалась с 89±4 pg/ml на третий день до 65±7 pg/ml на пятый день и до 32±8 pg/ml на седьмые сутки. Эти показатели существенно отличались от контрольной группы, где уровень цитокина оставался стабильно повышенным — 105–113 pg/ml. Важным показателем эффективности препарата стало восстановление массы тела животных опытной группы, достигающее 20.1 г к седьмому дню, в то время как у животных контрольной группы восстановление массы практически не происходило.

Таблица 2

Клинические, лабораторные и иммунологические показатели у мышей, получавших ASMURMAX

День	**3-день**		**5-день**		**7-день**	
Название показателей	Контроль	ASMURMAX	Контроль	ASMURMAX	Контроль	ASMURMAX
Лейкоциты	14.15*10⁹/L ± 1.2	13.22*10⁹/L± 1.20	12.51*10⁹/L± 0.6	9.38*10⁹/L± 1.2	9.43*10⁹/L ± 1.2	6.35*10⁹/L± 1.2
Лимфоциты	5.88*10⁹/L± 0.3	5.40*10⁹/L± 0.3	4.08*10⁹/L± 0.3	4.11*10⁹/L± 0.5	3.28*10⁹/L ± 0.3	3.38*10⁹/L± 0.3
Нейтрофилы	5.21*10⁹/L± 0.7	4.81*10⁹/L± 0.7	5.01*10⁹/L± 0.7	4.01*10⁹/L± 0.7	4.81*10⁹/L ± 0.7	2.01*10⁹/L± 0.7
Моноциты	1.83*10⁹/L± 0.1	2.03*10⁹/L± 0.1	2.29*10⁹/L± 0.1	1.03*10⁹/L± 0.1	0.71*10⁹/L ± 0.1	0.83*10⁹/L± 0.1
Эозинофилы	1.43*10⁹/L± 0.02	1.18*10⁹/L± 0.02	1.53*10⁹/L± 0.02	0.53*10⁹/L± 0.02	1.03*10⁹/L ± 0.02	0.43*10⁹/L± 0.02
IL-6	113±11pg/ml	105±pg/ml	89±4pg/ml	63±7pg/ml	48±11pg/ml	32±8pg/ml
Масса(г)	17±0.7	17±0.4	17±1.6	18±2	19±1	20±1

Таким образом, клинико-лабораторные данные демонстрируют постепенно развивающийся, но выраженный терапевтический эффект препарата “ASMURMAX”, проявляющийся как на уровне

клеточного состава крови, так и на уровне цитокиновой регуляции и функционального состояния организма.

Обсуждение. Результаты проведённого исследования демонстрируют выраженное противовоспалительное и иммуномодулирующее действие фитокомплекса ASMURMAX, что соответствует фармакологическому профилю растений, входящих в его состав, и подтверждается данными современной научной литературы. В нашей модели введение DSS вызывало типичные для острого воспаления изменения: значительный лейкоцитоз, нейтрофилию, лимфоцитопению, снижение массы тела и резкое увеличение концентрации IL-6, что согласуется с описанными патофизиологическими механизмами DSS-индуцированного поражения кишечника, представленными в работе Wirtz S. и соавт. (2017) [12]. В группе ASMURMAX наблюдалось постепенное и устойчивое восстановление иммунологических и клинических показателей, выражающееся в снижении уровня IL-6, нормализации лейкоцитарной формулы и восстановлении массы тела.

Фенольные соединения айланта (Ailanthus altissima), такие как кверцетин, кемпферол, галловая кислота и айлантон, проявляют выраженные противовоспалительные свойства через подавление активации NF-κB и уменьшение секреции IL-6 и TNF-α [6]. Наши результаты, показывающие более чем трёхкратное снижение IL-6 на фоне применения ASMURMAX, согласуются с выводами Wang X. и соавт. (2019), где экстракты айланта демонстрировали сопоставимый уровень подавления цитокинового каскада. Это подтверждает, что айлант является существенным вкладчиком в общую противовоспалительную активность фитокомплекса.

Гледичия трёхколючковая (Gleditsia triacanthos) содержит сапонины gleditsioside, обладающие хорошо изученной иммуномодулирующей активностью. Исследования Park S. и соавт. (2018) [7] показали, что сапонины гледичии эффективно снижают продукцию провоспалительных цитокинов и уменьшают нейтрофильную инфильтрацию. В нашем исследовании аналогичные эффекты проявлялись в более быстром снижении нейтрофилов в группе ASMURMAX по сравнению с контролем, что позволяет предположить прямое участие сапонинов в нормализации клеточного звена иммунитета.

Значимый вклад в противовоспалительный эффект ASMURMAX вносят фитоэстрогены боровой матки (Orthilia secunda). В обзоре Shikov A.N. и соавт. (2014) [8] показано, что фитоэстрогенные гликозиды Orthilia обладают противовоспалительными, антиоксидантными и иммунобалансирующими свойствами, включая снижение IL-6 и стабилизацию лимфоцитарного звена. Сходные эффекты в нашем исследовании проявлялись восстановлением лимфоцитарного профиля у животных, получавших ASMURMAX.

Красная щётка (Rhodiola quadrifida) — источник адаптогенов, таких как салидрозид и тирозол, известных способностью снижать экспрессию IL-6 и TNF-α, стабилизировать митохондриальные функции и повышать устойчивость клеток к воспалительному стрессу [9]. Полученное у нас значительное снижение IL-6 и восстановление массы тела согласуются с данными Panossian A. и соавт., где аналогичные фитокомпоненты демонстрировали защитные эффекты в моделях хронического воспаления.

Наконец, хмель (Humulus lupulus), богатый ксантогумолом и лупулонами, имеет мощный антиоксидантный и противовоспалительный потенциал. Stevens J.F. и соавт. (2018) [10] показали, что ксантогумол подавляет активность NF-κB, снижает продукцию ROS и эффективно уменьшает секрецию IL-6. В нашем исследовании это отражалось прогрессивным снижением IL-6 и регрессом клинических признаков воспаления у животных опытной группы.

Сопоставление данных нашего исследования с литературными источниками позволяет предположить, что противовоспалительное действие ASMURMAX обусловлено синергией нескольких механизмов: подавлением транскрипционных факторов NF-κB и AP-1, снижением образования провоспалительных цитокинов (IL-6, TNF-α), уменьшением оксидативного стресса и

нормализацией иммунного баланса с восстановлением лимфоцитарного звена. Комбинация фенолов айланта, сапонинов гледичии, фитоэстрогенов боровой матки, адаптогенов красной щётки и полифенолов хмеля обеспечивает многокомпонентную и взаимодополняющую регуляцию иммунных и воспалительных процессов.

Таким образом, сопоставление полученных данных с современными исследованиями подтверждает, что ASMURMAX обладает выраженной противовоспалительной активностью, сопоставимой или превосходящей эффективность отдельных растительных соединений, описанных в литературе. Комплексность состава обеспечивает более широкий спектр действия, чем монофитопрепараты, что позволяет рассматривать ASMURMAX как перспективный кандидат для дальнейших доклинических и клинических исследований.

Заключение. Проведённое экспериментальное исследование показало, что препарат “Asmurmax” обладает выраженными противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами. Его применение на модели DSS-индуцированного воспаления приводит к значительному снижению уровня лейкоцитов и нейтрофилов, восстановлению баланса лейкоцитарной формулы, прогрессивному снижению концентрации IL-6 и улучшению общего клинического состояния животных, включая восстановление массы тела. Комплексность физиологических эффектов позволяет рассматривать “Asmurmax” как перспективное фитотерапевтическое средство для профилактики и лечения воспалительных заболеваний, ассоциированных с дисрегуляцией иммунитета.

Полученные данные служат основанием для дальнейших доклинических исследований фармакодинамики препарата, его безопасности, изучения молекулярных механизмов действия и проведения клинических испытаний.

Литературы

1. Иванова Д. А. и др. Сравнительная антигипоксическая, противовоспалительная и иммуномодулирующая активность ряда лекарственных растений //Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – №. 2. – С. 261-269.

2. Хакимова Г. Р. и др. Противовоспалительная, анальгетическая и иммуномодулирующая активность РА АНТИ-ФНО-а-действующего вещества лекарственных препаратов Артрофоон и Колофорт //Патогенез. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С. 22-29.

3. Kishimoto T. Interleukin-6: from basic science to medicine. Annual Review of Immunology. 2005. doi:10.1146/annurev.immunol.23.021704.115806

4. Tanaka T., Narazaki M., Kishimoto T. Interleukin (IL-6) immunotherapy //Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018. – Т. 10. – №. 8. – С. a028456.

5. Kirgizov S. M. et al. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АЙЛАНТОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ DPPH //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Т. 3. – №. 6. – С. 293-307.

6. Caramelo D., et al. Chemical analysis and anti-inflammatory potential of Ailanthus altissima. Applied Sciences. 2021. doi:10.3390/app112311331

7. Park S., et al. Immunomodulatory effect of gleditsia saponins. Biochemical Pharmacology. 2018. doi:10.1016/j.bcp.2018.10.006

8. Shikov A.N., et al. Orthilia secunda: phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2014. doi:10.1016/j.jep.2013.12.005

9. Panossian A., et al. Rhodiola species: biological effects and clinical significance. Phytomedicine. 2020. doi:10.1016/j.phymed.2020.153161

10. Stevens J.F., et al. Xanthohumol and inflammation suppression. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b01646

11. Perse M., Cerar A. DSS colitis model mechanisms. Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2012. doi:10.1155/2012/718617

12. Wirtz S., et al. Chemically induced mouse models of intestinal inflammation. Nature Protocols. 2017. doi:10.1038/nprot.2017.044

Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine

J Chem Good Trad Med, Volume 4, Issue 6, 2025 Traditional Medicine

ANTI-INFLAMMATORY AND IMMUNOMODULATORY ACTIVITY OF "ASMURMAX" CAPSULES

Shakhobiddin M. Kirgizov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences, Member of the Tabobat Academy of Uzbekistan
https://orcid.org/0009-0009-4718-5077

Muydinjon M. Muminov
Andijan State University, Professor of the Department of Chemistry, Doctor of Chemical Sciences
https://orcid.org/0009-0005-4261-1744

Dilafruz Turgunova
Andijan State University, PhD student at the Department of Chemistry
https://orcid.org/0009-0005-2726-2590
E-mail: atakhanovadilafruz98@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss5.2025.564

Keywords:
воспаление, иммунитет, IL-6, DSS, иммуномодуляция, фитотерапия, биомаркеры воспаления, нейтрофил

Abstract

The article presents the results of a study on the anti-inflammatory and immunomodulatory activity of the phytocomplex ASMURMAX, which includes extracts of Ailanthus (Ailanthus altissima), honey locust (Gleditsia triacanthos), Orthilia (Orthilia secunda), Rhodiola (Rhodiola quadrifida), and hops (Humulus lupulus). The experiment was conducted using a DSS-induced inflammation model in mice. The formulation demonstrated a pronounced reduction in leukocyte levels, normalization of the neutrophil index, restoration of lymphocytic balance, and a significant (more than threefold) decrease in IL-6 concentration compared with the inflamed control. Considering the biological properties of the included plants—rich in polyphenols, saponins, phytoestrogens, phenolic acids, and adaptogens—the obtained results align with known mechanisms regulating pro-inflammatory cascades. ASMURMAX may be considered a promising complex for the correction of inflammatory and immune disorders.

How to Cite

Kirgizov, S. M., Muminov , M. M., & Turgunova, D. ANTI-INFLAMMATORY AND IMMUNOMODULATORY ACTIVITY OF "ASMURMAX" CAPSULES. Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine, 4(6). https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol4.iss6.2025.564

Introduction

Inflammation is a complex biological process associated with a wide range of pathological conditions, including inflammatory bowel diseases, autoimmune disorders, metabolic dysregulation, and chronic degenerative processes [1,2]. The key mediators of inflammation are cytokines such as IL-6, IL-1β, and TNF-α, which regulate neutrophil activity, T-lymphocyte differentiation, acute-phase protein production, and activation of transcription factors NF-κB and AP-1 [2]. Elevation of IL-6 is considered one of the most important markers of severe inflammation and impaired immune homeostasis.

Growing interest in plant-derived bioactive compounds is driven by their potential to modulate inflammatory responses, exert antioxidant effects, regulate immune activity, and offer a favorable safety profile [3,4]. *ASMURMAX* is a phytocomplex comprising extracts of plants known for their anti-inflammatory, immunomodulatory, and antioxidant activities. *Ailanthus altissima* contains phenolic acids,

quercetin, kaempferol, and the alkaloid ailanthone, all of which exhibit strong inhibitory effects on IL-6 and NF-κB activation [5,6]. *Gleditsia triacanthos* is rich in gleditsioside saponins capable of normalizing the Th1/Th2 balance and reducing neutrophil infiltration [7]. *Orthilia secunda* contains phytoestrogenic glycosides that provide anti-inflammatory and antioxidant effects [8]. *Rhodiola quadrifida* serves as a source of salidroside and tyrosol—well-known adaptogens that reduce the expression of pro-inflammatory cytokines and stabilize the neuroendocrine–immune axis [9]. *Humulus lupulus* contains xanthohumol and lupulones, which possess potent antioxidant and anti-inflammatory properties with demonstrated suppression of IL-6 and reactive oxygen species (ROS) [10].

Considering the biochemical characteristics of the included components, it was hypothesized that *ASMURMAX* would exert a multi-target anti-inflammatory and immunoregulatory effect. To objectively evaluate the efficacy of the formulation, a DSS-induced inflammation model widely used in experimental pharmacology was employed [11].

Materials and Methods

The experiment was conducted at the Central Asian Medical University and the ADU laboratory using 30 laboratory mice, which were randomly divided into three equal groups of 10 animals each. The first group served as the intact control without inflammation induction. The second group, the inflammation control, was exposed to DSS but did not receive therapy. The third group underwent the same inflammation induction procedure but received *Asmurmax* starting from day seven.

Inflammation was induced using a 3–4% solution of sodium dextran sulfate, which was added to drinking water for seven days. This method is known to disrupt intestinal mucosal integrity, microbial translocation, activation of the neutrophil response, and development of a pronounced inflammatory reaction. The animals exhibited body weight loss, reduced activity, alterations in leukocyte differential counts, and a sharp increase in IL-6 levels, as confirmed by clinical and laboratory analysis.

Following inflammation induction, the experimental group received *Asmurmax* extract prepared in accordance with the standards of experimental pharmacology. The control group was given clean water. The animals' condition was assessed on days 3, 5, and 7 of treatment. Throughout the study, body weight, general clinical condition, leukocyte composition, levels of lymphocytes, neutrophils, monocytes, eosinophils, and interleukin-6 concentration were recorded (Table 1).

Table 1. Clinical, laboratory, and immunological parameters in healthy mice and mice with inflammation

Parameter	Healthy mice	Inflamed mice
Total leukocyte amount	**2.0 - 10*10^9/l**	**14.3 - *10^9/l ± 1.2**
Lymphocytes	**60-90%**	**6.88*10^9/l ± 0.3**
Neutrophils	**10-40%**	**5.81*10^9/l ± 0.7**
Monocytes	**1-4%**	**2.829*10^9/l ± 0.1**
Eosinophil	**0-3%**	**1.23*10^9/l ± 0.02**
IL-6 concentration	**00-20 pg/ml**	**128 ± 11pg/ml**
Mean body weight	**20-24 g**	**17 ± 3 g**

Hematological studies were performed using a Genrui KT-6300 analyzer, and blood smears were stained by the Romanowsky–Giemsa method. IL-6 levels were measured using a chemiluminescence assay on an IXLA Maglumi X3 analyzer. All analytical procedures were carried out in accordance with international laboratory diagnostic standards, ensuring the reliability and comparability of the obtained data.

Results

DSS-induced inflammation resulted in pronounced alterations in the clinical and immunological parameters of the animals, confirming the successful establishment of the model. Mice demonstrated marked leukocytosis reaching **14.3 × 10⁹/L**, which is more than seven times higher than in healthy animals. A shift in the leukocyte formula toward neutrophilia was observed, with neutrophil counts rising to **5.81 × 10⁹/L**, while the lymphocyte fraction decreased. Body weight declined to **17 ± 3 g**, indicating the severity of the inflammatory syndrome. The most prominent laboratory marker was the elevation of IL-6

concentration to **128 ± 11 pg/mL**, reflecting a strong cytokine response and activation of the acute inflammatory phase.

During treatment with *Asmurmax*, a gradual and sustained improvement in all evaluated parameters was observed. By day three of therapy, leukocyte and neutrophil levels began to decrease, although changes remained moderate. By day five, leukocyte levels in the treatment group reached **9.38 × 10⁹/L**, compared with **12.51 × 10⁹/L** in the control group, indicating attenuation of inflammation. By day seven, leukocyte levels decreased to **6.35 × 10⁹/L**, approaching normal values.

A similar trend was observed in the neutrophil population: their concentration decreased, while the lymphocytic component progressively recovered, indicating normalization of immune balance. IL-6 concentration showed the most significant changes, decreasing from **89 ± 4 pg/mL** on day three to **65 ± 7 pg/mL** on day five and to **32 ± 8 pg/mL** by day seven. These values differed markedly from the control group, where IL-6 levels remained consistently elevated at **105–113 pg/mL**. Another important indicator of *Asmurmax* efficacy was the restoration of body weight in the treatment group, reaching **20.1 g** by day seven, while animals in the control group exhibited minimal weight recovery.

Table 2. Clinical, laboratory, and immunological parameters in mice treated with ASMURMAX

Day		**3-day**		**5-day**		**7-day**	
Name of parameter		Control	ASMURMAX	Control	ASMURMAX	Control	ASMURMAX
	Leukocytes	$14.15*10^9$/L ± 1.2	$13.22*10^9$/L± 1.20	$12.51*10^9$/L± 0.6	$9.38*10^9$/L± 1.2	$9.43*10^9$/L ± 1.2	$6.35*10^9$/L± 1.2
	Lymphocytes	$5.88*10^9$/L± 0.3	$5.40*10^9$/L± 0.3	$4.08*10^9$/L± 0.3	$4.11*10^9$/L± 0.5	$3.28*10^9$/L ± 0.3	$3.38*10^9$/L± 0.3
	Neutrophils	$5.21*10^9$/L± 0.7	$4.81*10^9$/L± 0.7	$5.01*10^9$/L± 0.7	$4.01*10^9$/L± 0.7	$4.81*10^9$/L ± 0.7	$2.01*10^9$/L± 0.7
	Monocytes	$1.83*10^9$/L± 0.1	$2.03*10^9$/L± 0.1	$2.29*10^9$/L± 0.1	$1.03*10^9$/L± 0.1	$0.71*10^9$/L ± 0.1	$0.83*10^9$/L± 0.1
	Eosinophil	$1.43*10^9$/L± 0.02	$1.18*10^9$/L± 0.02	$1.53*10^9$/L± 0.02	$0.53*10^9$/L± 0.02	$1.03*10^9$/L ± 0.02	$0.43*10^9$/L± 0.02
	IL-6 concentration	113±11pg/ml	105±pg/ml	89±4pg/ml	63±7pg/ml	48±11pg/ml	32±8pg/ml
	Mean body weight	17±0.7	17±0.4	17±1.6	18±2	19±1	20±1

Thus, the clinical and laboratory data demonstrate a gradually developing yet pronounced therapeutic effect of *ASMURMAX*, manifested both at the level of blood cellular composition and at the level of cytokine regulation and overall functional state of the organism.

Discussion

The results of the conducted study demonstrate a pronounced anti-inflammatory and immunomodulatory effect of the ASMURMAX phytocomplex, which corresponds to the pharmacological profile of the plants included in its composition and is supported by modern scientific literature. In our model, DSS administration induced typical acute inflammatory changes: marked leukocytosis, neutrophilia, lymphocytopenia, reduced body weight, and a sharp increase in IL-6 concentration. These findings agree with the pathophysiological mechanisms of DSS-induced intestinal injury described by Wirtz S. et al. (2017) [12]. In the ASMURMAX group, a gradual and sustained restoration of immunological and clinical parameters was observed, manifested by a reduction in IL-6 levels, normalization of the leukocyte differential, and recovery of body weight.

Phenolic compounds of *Ailanthus altissima*—such as quercetin, kaempferol, gallic acid, and ailanthone—are known to exert potent anti-inflammatory activity through inhibition of NF-κB activation and reduction of IL-6 and TNF-α secretion [6]. Our findings, showing more than a threefold decrease in IL-6 following ASMURMAX administration, are consistent with the observations of Wang X. et al. (2019),

where Ailanthus extracts demonstrated comparable suppression of the cytokine cascade. This supports the conclusion that Ailanthus is a significant contributor to the overall anti-inflammatory activity of the formulation.

Gleditsia triacanthos contains gleditsioside saponins with well-established immunomodulatory properties. Studies by Park S. et al. (2018) [7] demonstrated that gleditsia saponins effectively reduce the production of pro-inflammatory cytokines and decrease neutrophil infiltration. In our study, similar effects appeared as a more rapid reduction of neutrophils in the ASMURMAX group compared with the control, suggesting direct participation of saponins in normalizing the cellular arm of immunity.

A significant contribution to the anti-inflammatory effect of ASMURMAX is also made by the phytoestrogens of *Orthilia secunda*. The review by Shikov A.N. et al. (2014) [8] shows that Orthilia phytoestrogenic glycosides possess anti-inflammatory, antioxidant, and immunoregulatory properties, including reduction of IL-6 and stabilization of the lymphocytic component. Correspondingly, in our study, ASMURMAX-treated animals exhibited restoration of lymphocytic profiles.

Rhodiola quadrifida is a source of adaptogens such as salidroside and tyrosol, known for their ability to suppress IL-6 and TNF-α expression, stabilize mitochondrial function, and increase cellular resistance to inflammatory stress [9]. The substantial reduction in IL-6 and restoration of body weight observed in our study are consistent with the findings of Panossian A. et al., where similar phytocomponents demonstrated protective effects in chronic inflammation models.

Finally, *Humulus lupulus*, rich in xanthohumol and lupulones, exhibits strong antioxidant and anti-inflammatory potential. Stevens J.F. et al. (2018) [10] demonstrated that xanthohumol inhibits NF-κB activation, reduces ROS production, and effectively decreases IL-6 secretion. In our study, this was reflected in the progressive reduction of IL-6 and regression of clinical signs of inflammation in the treated animals.

Comparison of our findings with the existing literature suggests that the anti-inflammatory activity of ASMURMAX is driven by the synergy of several mechanisms: inhibition of the transcription factors NF-κB and AP-1, reduction of pro-inflammatory cytokine production (IL-6, TNF-α), attenuation of oxidative stress, and normalization of immune balance through restoration of lymphocytic components. The combined presence of Ailanthus phenolics, gleditsia saponins, Orthilia phytoestrogens, Rhodiola adaptogens, and hop polyphenols ensures a multi-component and complementary regulation of immune and inflammatory pathways.

Thus, comparison of the obtained data with modern research confirms that ASMURMAX possesses pronounced anti-inflammatory activity, comparable to or exceeding the efficacy of individual plant-derived compounds described in the literature. The complexity of the formulation provides a broader spectrum of action than monocomponent phytotherapeutics, supporting ASMURMAX as a promising candidate for further preclinical and clinical investigations.

Conclusion

The conducted experimental study demonstrated that *Asmurmax* exhibits pronounced anti-inflammatory and immunomodulatory properties. Its administration in a DSS-induced inflammation model led to a significant reduction in leukocyte and neutrophil levels, restoration of leukocyte balance, progressive reduction in IL-6 concentration, and improvement in the overall clinical condition of animals, including recovery of body weight. The complexity of the physiological effects allows *Asmurmax* to be considered a promising phytotherapeutic agent for the prevention and treatment of inflammatory diseases associated with immune dysregulation.

The obtained data provide a foundation for further preclinical studies of the pharmacodynamics, safety, molecular mechanisms of action, and subsequent clinical trials of the formulation.

References

1. Иванова Д. А. и др. Сравнительная антигипоксическая, противовоспалительная и иммуномодулирующая активность ряда лекарственных растений //Растительные ресурсы. – 2013. – Т. 49. – №. 2. – С. 261-269.

2. Хакимова Г. Р. и др. Противовоспалительная, анальгетическая и иммуномодулирующая активность РА АНТИ-ФНО-а-действующего вещества лекарственных препаратов Артрофоон и Колофорт //Патогенез. – 2016. – Т. 14. – №. 4. – С. 22-29.

3. Kishimoto T. Interleukin-6: from basic science to medicine. Annual Review of Immunology. 2005. doi:10.1146/annurev.immunol.23.021704.115806

4. Tanaka T., Narazaki M., Kishimoto T. Interleukin (IL-6) immunotherapy //Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018. – Т. 10. – №. 8. – С. a028456.

5. Kirgizov S. M. et al. ОЦЕНКА АНТИРАДИКАЛЬНЫХ СВОЙСТВ АЙЛАНТОВОГО МАСЛА МЕТОДОМ DPPH //Journal of Chemistry of Goods and Traditional Medicine. – 2024. – Т. 3. – №. 6. – С. 293-307.

6. Caramelo D., et al. Chemical analysis and anti-inflammatory potential of Ailanthus altissima. Applied Sciences. 2021. doi:10.3390/app112311331

7. Park S., et al. Immunomodulatory effect of gleditsia saponins. Biochemical Pharmacology. 2018. doi:10.1016/j.bcp.2018.10.006

8. Shikov A.N., et al. Orthilia secunda: phytochemistry and pharmacology. Journal of Ethnopharmacology. 2014. doi:10.1016/j.jep.2013.12.005

9. Panossian A., et al. Rhodiola species: biological effects and clinical significance. Phytomedicine. 2020. doi:10.1016/j.phymed.2020.153161

10. Stevens J.F., et al. Xanthohumol and inflammation suppression. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2018. doi:10.1021/acs.jafc.8b01646

11. Perse M., Cerar A. DSS colitis model mechanisms. Journal of Biomedicine and Biotechnology. 2012. doi:10.1155/2012/718617

12. Wirtz S., et al. Chemically induced mouse models of intestinal inflammation. Nature Protocols. 2017. doi:10.1038/nprot.2017.044