

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22841752>

UO'K (UDK): 57.574/577

KEMIRUVCHILARNING O'ZBEKISTON EKOTIZIMLARIDAGI OZUQA ZANJIRLARI VA MODDA AYLANISHIDAGI ROLI

Orazbaeva Sevara Raximovna

Nukus davlat pedagogika instituti

Biologiya bakalavr talim yo'nalishi

2-kurs talabasi

sevaraorazbaeva55@gmail.com

Annotatsiya: Kemiruvchilar (Rodentia) Yer yuzidagi eng xilma-xil va keng tarqalgan sutemizuvchilar guruhlaridan biri bo'lib, ekotizimlarning funksional barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi, o'simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga o'tkazuvchi birlamchi konsumentlar vazifasini bajaradi. Ular tuproq aeratsiyasi, urug'larning tarqalishi va organik moddalarning parchalanishi kabi jarayonlarda ishtirok etib, modda aylanishida ham faol qatnashadi. O'zbekistonning turli ekotizimlarida kemiruvchilarning ekologik xususiyatlari, tarqalishi va populyatsiya dinamikasi keng o'rganilgan. Ushbu maqolaning maqsadi O'zbekiston ekotizimlaridagi kemiruvchilarning ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi rolini tahlil qilishdan iborat. Maqola tizimli adabiyotlar sharhi metodologiyasiga asoslangan bo'lib, materiallar 2020-2023-yillar oralig'ida nashr etilgan ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar va monografiyalardan, xalqaro va mahalliy ilmiy ma'lumotlar bazalaridan to'plangan. Dastlab 150 dan ortiq manba aniqlanib, saralashdan so'ng 75 ta maqola tahlilga kiritildi. Tahlil kemiruvchilarning birlamchi konsumentlar sifatidagi markaziy o'rnini tasdiqladi, ular o'simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga samarali o'tkazadi. O'zbekistonning cho'l ekotizimlarida kemiruvchilarning o'simliklar bilan oziqlanishi orqali energiya kiritilishi, tog' oldi hududlarida esa ularning ozuqa tanlash xususiyatlari o'simliklar jamoalari tarkibiga bilvosita ta'sir etishi aniqlandi. Shuningdek, ular tuproq aeratsiyasi, suv infiltratsiyasi va organik moddalarning parchalanishida faol ishtirok etib, "ekotizim muhandislari" sifatida tuproq tuzilishini o'zgartiradi va urug' tarqalishiga yordam beradi. Bu murakkab rollarni tushunish, ayniqsa O'zbekistonning xilma-xil ekologik landshaftlarida, ekotizimlarni samarali boshqarish va bioxilmaxillikni saqlash uchun juda muhimdir.

Kalit so'zlar: kemiruvchilar, ozuqa zanjirlari, modda aylanishi, ekotizim, o'zbekiston, birlamchi konsumentlar, bioxilmaxillik, ekotizim muhandislari.

Аннотация: Грызуны (Rodentia) являются одной из самых разнообразных и распространенных групп млекопитающих на Земле и играют важную роль в обеспечении функциональной устойчивости экосистем, выполняя функцию первичных консументов, переносящих энергию из растительной биомассы на высшие трофические уровни. Они участвуют в таких процессах, как аэрация почвы, распространение семян и разложение органических веществ, а также активно участвуют в круговороте веществ. Широко изучены экологические особенности, распространение и динамика популяции грызунов в различных



экосистемах Узбекистана. Цель данной статьи заключается в анализе роли грызунов в пищевых цепях и круговороте веществ в экосистемах Узбекистана. Статья основана на методологии систематического обзора литературы, материалы собраны из научных статей, диссертаций и монографий, опубликованных в период с 2020 по 2023 год, а также из международных и отечественных научных баз данных. Первоначально было выявлено более 150 источников, и после удаления дубликатов и нерелевантных записей 75 статей были включены в предварительный анализ. Анализ подтвердил центральную роль грызунов как первичных консументов, эффективно передающих энергию от растительной биомассы на более высокие трофические уровни. В пустынных экосистемах Узбекистана было установлено, что грызуны вводят энергию в экосистему, питаясь растениями, а в предгорных районах их пищевые предпочтения косвенно влияют на состав растительных сообществ. Кроме того, они активно участвуют в аэрации почвы, инфильтрации воды и разложении органических веществ, выступая в качестве "инженеров экосистем", изменяя структуру почвы и способствуя распространению семян. Понимание этих сложных ролей жизненно важно для эффективного управления экосистемами и сохранения биоразнообразия, особенно в разнообразных экологических ландшафтах Узбекистана.

Ключевые слова: грызуны, пищевые цепи, круговорот веществ, экосистема, узбекистан, первичные консументы, биоразнообразие, инженеры экосистем.

Abstract: Rodents (Rodentia) are one of the most diverse and widespread groups of mammals on Earth, playing a crucial role in ensuring the functional stability of ecosystems and serving as primary consumers that transfer energy from plant biomass to higher trophic levels. They participate in processes such as soil aeration, seed dispersal, and the decomposition of organic matter, while also actively participating in the cycle of matter. The ecological characteristics, distribution, and population dynamics of rodents in various ecosystems of Uzbekistan have been extensively studied. The purpose of this article is to analyze the role of rodents in food chains and metabolism within Uzbekistan's ecosystems. The article is based on the methodology of a systematic literature review, materials are collected from scientific articles, dissertations and monographs published between 2020-2023, international and local scientific databases. Initially, over 150 sources were identified, and after screening, 75 articles were included for analysis. The analysis confirmed the central role of rodents as primary consumers, effectively transferring energy from plant biomass to higher trophic levels. In Uzbekistan's desert ecosystems, it was found that rodents introduce energy by feeding on plants, while in foothill areas, their food preferences indirectly influence the composition of plant communities. Furthermore, they actively participate in soil aeration, water infiltration, and organic matter decomposition, acting as "ecosystem engineers" by altering soil structure and aiding seed dispersal. Understanding these complex roles is vital for effective ecosystem management and biodiversity conservation, particularly in the diverse ecological landscapes of Uzbekistan.



Keywords: rodents, food chains, nutrient cycling, ecosystem, uzbekistan, primary consumers, biodiversity, ecosystem engineers.

KIRISH

Kemiruvchilar (Rodentia) sinfi Yer yuzidagi eng xilma-xil va keng tarqalgan sutemizuvchilar guruhlaridan biri bo'lib, ekotizimlarning funksional barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi [14, 18]. Ularning global bioxilmaxilligi va ekologik moslashuvchanligi turli yashash joylarida, jumladan, o'rmonlar, cho'llar, tog'lar va agrobiotsenozlarda muvaffaqiyatli yashashiga imkon beradi [19]. Ular o'simliklar bilan oziqlanuvchi birlamchi konsumentlar sifatida ozuqa zanjirlarining asosiy bo'g'inlaridan hisoblanadi, o'simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga, xususan, yirtqich qushlar va boshqa yirtqichlarga o'tkazishda hal qiluvchi ahamiyatga ega [1, 2, 13]. O'zbekistonning turli ekotizimlarida kemiruvchilarning ekologik xususiyatlari, tarqalishi va populyatsiya dinamikasi keng o'rganilgan [3, 4, 6, 8, 11]. Masalan, cho'l ekotizimlarida ularning trofik aloqalari [4] va tog'li hududlarda bioxilmaxilligi [6] tadqiq qilingan. Shuningdek, ular tuproq aeratsiyasi, urug'larning tarqalishi va organik moddalarning parchalanishi kabi jarayonlarda ishtirok etib, modda aylanishida faol qatnashadi [9, 15]. Bu jarayonlar tuproq unumdorligini oshirish va o'simliklar jamoalarining tarkibini shakllantirishda muhim ahamiyatga ega [14, 15]. Kemiruvchilarning agrobiotsenozlardagi ekologik roli [5] va qishloq xo'jaligidagi ahamiyati [3, 10] alohida e'tiborga molikdir, chunki ularning ba'zi turlari ekinlarga zarar yetkazuvchi zararkunandalar sifatida namoyon bo'ladi. Ularning populyatsiya dinamikasi ekotizim barqarorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin, ayniqsa ularning soni keskin o'zgarganda [8, 17].

Kemiruvchilarning ekotizimlardagi murakkab va ko'p qirrali roli, ularning ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi o'rni haqida ko'plab tadqiqotlar mavjud bo'lishiga qaramay, ushbu ikki asosiy ekologik jarayonning birgalikdagi bog'liqligi va ularning o'zaro ta'siri mintaqaviy miqyosda qanday namoyon bo'lishi hali to'liq tushunilmagan. Ayniqsa, O'zbekistonning o'ziga xos tabiiy sharoitlari va agroekotizimlarida kemiruvchilarning trofik aloqalari va modda aylanishidagi aniq mexanizmlarini kompleks tahlil qilish zaruriyati mavjud. Ularning populyatsiya dinamikasining ekotizim barqarorligiga ta'siri [8, 17] va kasalliklar ekologiyasidagi roli [16] ham chuqur o'rganishni talab qiladi.

Shu bilan birga, O'zbekistonning turli ekotizimlarida kemiruvchilarning ozuqa zanjirlaridagi o'rni va modda aylanishidagi roli o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik hamda ularning ekotizim xizmatlariga umumiy ta'siri hali yetarlicha kompleks o'rganilmagan va bu sohada ilmiy bo'shliq mavjud.

Ushbu tadqiqotning maqsadi O'zbekistonning turli ekotizimlarida kemiruvchilarning ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi rolini kompleks tahlil qilishdan iborat. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi tadqiqot savollari qo'yiladi:

TS1: Kemiruvchilar O'zbekiston ekotizimlarida birlamchi konsumentlar sifatida energiya o'tkazilishiga va trofik darajalararo aloqalarga qanday ta'sir ko'rsatadi?

TS2: Kemiruvchilarning tuproq aeratsiyasi, urug'larning tarqalishi va organik moddalarning parchalanishi kabi jarayonlar orqali modda aylanishiga qo'shgan hissasi qanday?



TS3: Kemiruvchilar populyatsiyasining dinamikasi O'zbekistonning turli ekotizimlarida ozuqa to'rlari va modda aylanishining barqarorligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

MAVZUGA OID ADABIYOTLAR TAHLILI

Kemiruvchilarning ozuqa zanjirlaridagi markaziy o'rni ularning birlamchi konsumentlar sifatidagi funksiyasi bilan belgilanadi, ular o'simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga o'tkazishda hal qiluvchi ahamiyatga ega [13]. Xususan, To'laganov (2020) O'zbekistonning cho'l ekotizimlarida kemiruvchilarning trofik aloqalarini tahlil qilib, ularning o'simliklar bilan oziqlanishi orqali ekotizimga energiya kiritishini ko'rsatgan [4]. Bu energiya keyinchalik yirtqich qushlar, sudralib yuruvchilar va boshqa sutemizuvchilar kabi ikkilamchi va uchlamchi konsumentlarga o'tadi, bu esa ozuqa tarmog'ining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi [1, 2]. Karimova (2023) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar kemiruvchilar populyatsiyasining dinamikasi ushbu yirtqichlarning ozuqa bazasiga bevosita ta'sir ko'rsatishini va shu orqali butun ozuqa tarmog'ining barqarorligini belgilashini ko'rsatadi [8]. Mirzayev (2022) tog' oldi hududlarida kemiruvchilarning ozuqa tanlash xususiyatlarini o'rganib, ularning ma'lum turdagi o'simliklarni afzal ko'rish o'simliklar jamoalarining tarkibiga bilvosita ta'sir etishini ko'rsatgan [12]. Shunday qilib, kemiruvchilar ozuqa zanjirida nafaqat energiya o'tkazuvchi, balki o'simliklar jamoalarini shakllantiruvchi omil sifatida ham muhimdir.

Modda aylanishi jarayonlarida kemiruvchilarning roli chuqur va ko'p qirrali bo'lib, ular nafaqat ozuqa zanjirlarida, balki tuproq va o'simliklar dinamikasida ham muhim ahamiyatga ega. Boyer va Kéfi (2020) kemiruvchilarni "ekotizim muhandislari" sifatida ta'riflab, ularning tuproq aeratsiyasi, suvning tuproqqa singishi va organik moddalarning aralashishiga ta'sirini global miqyosda ko'rib chiqdilar [14]. Ular o'z inlari va yer osti yo'laklari orqali tuproqning fizik xususiyatlarini o'zgartirib, tuproq unumdorligini oshirishga yordam beradi [14]. Proulx va Mazumder (2021) kichik sutemizuvchilarning urug'larning tarqalishidagi va o'simliklar jamoalarining shakllanishidagi rolini ta'kidlab, ularning o'simliklar bioxilmaxilligini saqlashdagi ahamiyatini ko'rsatdilar [15]. Kemiruvchilarning urug'larni yig'ish va saqlash odatlari, ba'zan ularni unutib qoldirishlari, urug'larning yangi joylarda unib chiqishiga va o'simliklarning tarqalishiga xizmat qiladi [15].

Shuningdek, kemiruvchilar organik moddalarning parchalanishida ham bilvosita ishtirok etadi. Ularning o'simlik qoldiqlarini iste'mol qilishi va ekskrementlari tuproqqa qaytishi orqali organik moddalar aylanishiga hissa qo'shadi [9]. Ergashev (2022) O'zbekistonning cho'l hududlarida kemiruvchilarning ozuqa bazasini o'rganib, ularning turli o'simlik turlarini iste'mol qilish orqali o'simliklar jamoalarining tarkibiga ta'sirini ko'rsatgan [7]. Kemiruvchilar populyatsiyasining keskin o'zgarishlari, masalan, Yang va Zhang (2022) tomonidan yaylov ekotizimlarida qayd etilganidek, o'simlik biomassasining kamayishiga va tuproq degradatsiyasiga olib kelishi mumkin, bu esa modda aylanishining buzilishiga sabab bo'ladi [17]. Xolmatov va boshqalar (2022) O'zbekiston kemiruvchilarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini tahlil qilib, ularning ham foydali, ham zararli jihatlarini ko'rsatganlar, bu esa ularning ekotizimdagi murakkab rolini aks ettiradi [3]. G'aniyev (2021) agrobiotsenozlarda



kemiruvchilarning ekologik rolini o'rganib, ularning ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi o'rnini yanada aniqlashtirgan [5]. Bu tadqiqotlar kemiruvchilarning ekotizim barqarorligini ta'minlashdagi muhim, ammo ikki tomonlama ahamiyatini ko'rsatadi.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Ushbu tadqiqot kemiruvchilarning ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi rolini tahlil qilishga qaratilgan tizimli adabiyotlar sharhi metodologiyasiga asoslanadi. Materiallar 2020-2023-yillar oralig'ida nashr etilgan ilmiy maqolalar, dissertatsiyalar, monografiyalar va konferensiya materiallaridan to'plandi. Adabiyotlar Scopus, Web of Science, Google Scholar kabi xalqaro hamda O'zbekistonning mahalliy ilmiy ma'lumotlar bazalaridan ("O'zbekiston Biologiya Jurnali", "Fan va jamiyat", "Tabiiy fanlar jurnali" va boshqalar) qidirildi [3, 4, 6, 8, 11]. Qidiruvda "kemiruvchilar", "ozuqa zanjiri", "modda aylanishi", "ekotizim" kabi o'zbekcha va ularning inglizcha ekvivalentlari ("Rodentia", "food web", "nutrient cycling", "ecosystem") kalit so'zlari qo'llanildi.

Dastlab 150 dan ortiq manba aniqlandi. Dublikatlar va mavzuga aloqador bo'lmaganlari chiqarilgach, 75 ta maqola dastlabki tahlilga kiritildi. Manbalar mazmuni chuqur o'rganilib, quyidagi mezonlar asosida saralandi:

Kemiruvchilarning ozuqa zanjirlari, trofik aloqalari va modda aylanishidagi rolini bevosita o'rganuvchi tadqiqotlar [14, 15, 19].

2020-yildan keyin nashr etilgan, ekspertlar tomonidan ko'rib chiqilgan (peer-reviewed) ilmiy maqolalar, monografiyalar va dissertatsiyalar.

O'zbekiston va xalqaro miqyosdagi ekotizimlarni qamrab olgan tadqiqotlar.

Kemiruvchilarning qishloq xo'jaligi zararkunandalari yoki kasalliklar ekologiyasiga oid tadqiqotlar (agar ozuqa zanjiri va modda aylanishi bilan bevosita bog'liq bo'lmasa) [10, 16].

2020-yilgacha nashr etilgan manbalar.

Ilmiy asosga ega bo'lmagan yoki metodologiyasi aniq bo'lmagan nashrlar.

Yakuniy tahlilga mezonlarga to'liq javob beradigan 19 ta manba tanlab olindi. Tanlangan adabiyotlar kemiruvchilarning ekotizimlardagi murakkab aloqalarini, ozuqa zanjirlaridagi o'rnini va modda aylanishiga ta'sirini sintez qilish imkonini berdi.

TAHLIL VA NATIJALAR

Olib borilgan adabiyotlar tahlili kemiruvchilarning ekotizimlardagi ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi murakkab hamda ko'p qirrali rolini aniq ko'rsatdi. Ushbu tadqiqot natijalari kemiruvchilarning birlamchi konsumentlar sifatidagi markaziy o'rnini tasdiqlaydi, ular o'simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga samarali o'tkazishda hal qiluvchi ahamiyatga ega [4, 13]. O'zbekistonning cho'l ekotizimlarida olib borilgan tadqiqotlar kemiruvchilarning o'simliklar bilan oziqlanishi orqali ekotizimga energiya kiritishini ko'rsatgan [4]. Bu energiya keyinchalik yirtqich qushlar, sudralib yuruvchilar va boshqa sutemizuvchilar kabi ikkilamchi va uchlamchi konsumentlarga o'tadi, bu esa ozuqa tarmog'ining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi [1, 2]. Ergashev (2022) tomonidan cho'l hududlarida kemiruvchilarning ozuqa bazasi tahlil qilinib, ularning turli o'simlik turlarini iste'mol qilish orqali ekotizimga energiya oqimini ta'minlashi qayd etilgan [7]. Tog' oldi



hududlarida Mirzayev (2022) kemiruvchilarning ozuqa tanlash xususiyatlari o'simliklar jamoalarining tarkibiga bilvosita ta'sir etishini aniqlagan [12]. Agrobiotsenozlarda esa G'aniyev (2021) kemiruvchilarning ekologik rolini o'rganib, ularning ham foydali, ham zararli ta'sirlarini ko'rsatgan [5]. Xolmatov va boshqalar (2022) O'zbekiston kemiruvchilarining qishloq xo'jaligidagi ahamiyatini ta'kidlab, ularning populyatsiya dinamikasi ekinlarning hosildorligiga bevosita ta'sir ko'rsatishini qayd etgan [3].

Kemiruvchilarning modda aylanishidagi roli ularning tuproq bilan o'zaro ta'siri orqali namoyon bo'ladi. Ular tuproq aeratsiyasi, suv infiltratsiyasi va organik moddalarning parchalanishi kabi jarayonlarda faol ishtirok etadi [9, 15]. Boyer va Kéfi (2020) kemiruvchilarni ekotizim muhandislari (ecosystem engineers) sifatida ta'riflab, ularning inlar qazishi tuproq tuzilishini o'zgartirishi, tuproqning suv o'tkazuvchanligini oshirishi va mikroorganizmlar faoliyati uchun sharoit yaratishini ko'rsatgan [14]. Bu jarayonlar tuproq unumdorligini oshirishga va o'simliklar jamoalarining rivojlanishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Proulx va Mazumder (2021) tadqiqotida kemiruvchilarning urug' tarqalishidagi (seed dispersal) muhim roli, xususan, ma'lum o'simlik turlarining tarqalishiga va genetik xilma-xilligini saqlashga yordam berishi ta'kidlangan [15]. Urug'larning yer ostiga ko'milishi ularni yirtqichlardan himoya qiladi va unib chiqish imkoniyatini oshiradi. Murodov (2021) ekologik tizimlarda modda va energiya aylanishini tahlil qilib, kemiruvchilarning organik moddalarni parchalash va tuproqqa qaytarish orqali ushbu aylanishda muhim bo'g'in ekanligini ko'rsatgan [9].

Kemiruvchilar populyatsiyasining dinamikasi ekotizim barqarorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Karimova (2023) O'zbekistonning turli ekotizimlarida kemiruvchilar populyatsiyasining o'zgaruvchanligi yirtqichlarning ozuqa bazasiga bevosita ta'sir ko'rsatishini va shu orqali butun ozuqa tarmog'ining barqarorligini belgilashini aniqlagan [8]. Populyatsiyaning keskin ko'payishi (outbreaks) o'tloq ekotizimlarida o'simlik biomassasining kamayishiga olib kelishi mumkin, bu esa Yang va Zhang (2022) tomonidan batafsil ko'rib chiqilgan [17]. Boshqa tomondan, kemiruvchilarning kamayishi ham ekotizimda salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin, chunki ular ko'plab yirtqichlar uchun asosiy ozuqa manbai hisoblanadi [1]. Keesing va Ostfeld (2021) kemiruvchilarning kasallik ekologiyasidagi rolini o'rganib, ularning turli patogenlarni tashuvchi va tarqatuvchi ekanligini ko'rsatgan [16]. Bu esa inson va boshqa hayvonlar salomatligi uchun muhim ekologik xavf tug'dirishi mumkin. Sánchez-Cordero va Neri-Castro (2020) kemiruvchilarni ekotizim salomatligi va bioxilmaxillikning muhim indikatorlari sifatida baholagan [18]. Ularning populyatsiya holati ekotizimdagi o'zgarishlarni aks ettirishi mumkin. Gómez-Ruiz va Lacher (2023) tropik o'rmon ekotizimlarida kichik sutemizuvchilarning, jumladan, kemiruvchilarning ahamiyatini ta'kidlab, ularning o'rmonlarning qayta tiklanishi va bioxilmaxilligini saqlashdagi rolini yoritgan [19].



Quyidagi 1-jadvalda tahlil natijalari umumlashtirilgan.

Kemiruvchilarning ekotizimdagi asosiy funksiyalari

1-jadval

Funksiya	Ta'sir mexanizmi	Asosiy natija
<i>Ozuqa zanjirida</i>	Birlamchi konsument sifatida o'simlik biomassasini iste'mol qilish	Energiya oqimini yuqori trofik darajalarga o'tkazish
<i>Modda aylanishida</i>	Tuproqni qazish, organik moddalarni parchalash, urug' tarqatish	Tuproq aeratsiyasi, unumdorlikni oshirish, o'simlik jamoalari tarkibini shakllantirish
<i>Populyatsiya dinamikasini boshqarish</i>	Yirtqichlar uchun ozuqa bazasi bo'lish	Ozuqa tarmog'ining barqarorligini ta'minlash, yirtqichlar populyatsiyasiga ta'sir
<i>Ekotizim muhandisligi</i>	Inlar qurish, tuproqni aralashtirish, o'simliklarni kesish	Tuproq tuzilishi, suv infiltratsiyasi, mikroiklimni o'zgartirish
<i>Kasallik ekologiyasi</i>	Patogenlarni tashish va tarqatish	Kasalliklarning tarqalishiga ta'sir, ekologik xavflar

Umuman olganda, kemiruvchilarning ekotizimlardagi roli nafaqat ozuqa zanjirlarining asosiy bo'g'ini sifatida, balki modda aylanishi, tuproq shakllanishi va o'simliklar jamoalarining dinamikasini belgilovchi ekotizim muhandislari sifatida ham muhimdir. Ularning populyatsiya o'zgarishlari butun ekotizimning barqarorligiga, bioxilmaxillikka va hatto kasalliklarning tarqalishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

MUHOKAMA

Ushbu tadqiqot kemiruvchilarning ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi murakkab ko'p qirrali rolini tizimli tahlil qilish orqali ularning ekotizimlar funksional barqarorligini ta'minlashdagi markaziy ahamiyatini ko'rsatdi. Olingan natijalar kemiruvchilarning birlamchi konsumentlar sifatidagi funksiyasi nafaqat o'simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga o'tkazishda hal qiluvchi ekanligini, balki tuproq tuzilishi, o'simliklar jamoalari dinamikasi va yirtqichlar populyatsiyasiga ham bilvosita ta'sir ko'rsatishini tasdiqlaydi [4, 13].

Tadqiqot natijalari To'laganov (2020) [4] va Ergashev (2022) [7] tomonidan O'zbekistonning cho'l ekotizimlarida olib borilgan ishlar bilan uyg'unlik kasb etadi, ular kemiruvchilarning o'simliklar orqali energiya kiritishini va bu energiyaning yirtqichlarga o'tishini ko'rsatgan. Karimova (2023) [8] tadqiqoti kemiruvchilar populyatsiyasining dinamikasi yirtqichlarning ozuqa bazasiga bevosita ta'sirini ta'kidlab, ozuqa tarmog'ining barqarorligini belgilashini ko'rsatadi [1]. Boyer va Kéfi (2020) [14] kemiruvchilarni ekotizim muhandislari sifatida ta'riflab, ularning tuproq aeratsiyasi va suv infiltratsiyasini yaxshilashdagi rolini ko'rsatgan. Proulx va Mazumder (2021) [15] urug' tarqalishidagi muhim rolini ta'kidlagan. Agrobiotsenozlardagi roli bo'yicha G'aniyev (2021) [5] va Xolmatov va boshqalar (2022) [3] ishlari kemiruvchilarning ham foydali, ham zararli ta'sirlarini ko'rsatib, ularning ekologik funksiyasining kontekstga bog'liqligini ta'kidlaydi.



Bu topilmalar kemiruvchilarning ekotizimlarda shunchaki o‘simlikxo‘r emas, balki butun ekotizimning tuzilishi va funksiyasini shakllantiruvchi muhim omillar ekanligini anglatadi. Ularning populyatsiya dinamikasi nafaqat o‘simliklar jamoalariga, balki yuqori trofik darajadagi yirtqichlarning mavjudligiga ham kaskadli ta‘sir ko‘rsatadi. Bu esa ekotizim xizmatlarini baholashda kemiruvchilarning rolini hisobga olish zarurligini ko‘rsatadi [18, 19].

Amaliy ahamiyati shundaki, kemiruvchilar populyatsiyasini boshqarish strategiyalari faqat zararkunandalarga qarshi kurash bilan cheklanmasdan, ularning ekotizimdagi ijobiy funksiyalarini ham inobatga olishi kerak. Masalan, ularning urug‘ tarqatish [15] va tuproq unumdorligini oshirish [14] kabi xizmatlari bioxilmaxillikni saqlash va ekotizim barqarorligini ta‘minlashda muhimdir. Qishloq xo‘jaligida kemiruvchilarning zararini kamaytirish bilan birga, ularning tuproq unumdorligiga ijobiy ta‘sirini saqlab qolishga qaratilgan integratsiyalashgan yondashuvlar ishlab chiqish dolzarbdir.

Ushbu tadqiqotning cheklovlari shundaki, u tizimli adabiyotlar sharhi bo‘lib, yangi empirik ma‘lumotlarni taqdim etmaydi. Shuningdek, adabiyotlarning aksariyati O‘zbekiston kontekstiga oid bo‘lib, xulosalarni boshqa geografik hududlarga to‘liq umumlashtirishda ehtiyot bo‘lish lozim. Kelajakdagi tadqiqotlar turli ekotizimlarda kemiruvchilarning energiya oqimi va modda aylanishiga miqdoriy ta‘sirini baholashga, iqlim o‘zgarishi va yashash joylarining parchalanishi sharoitida ularning rolini o‘rganishga hamda kasalliklar ekologiyasidagi ahamiyatini chuqurroq tahlil qilishga qaratilishi lozim [16].

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu maqola kemiruvchilarning ekotizimlardagi ozuqa zanjirlari va modda aylanishidagi murakkab hamda markaziy rolini atroflicha ko‘rsatdi. Ular yer yuzidagi eng xilma-xil sutemizuvchilar guruhlaridan biri sifatida birlamchi konsumentlar vazifasini bajarib, o‘simlik biomassasidagi energiyani yuqori trofik darajalarga samarali o‘tkazishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bu jarayon ozuqa tarmog‘ining uzluksiz ishlashini ta‘minlab, yirtqich qushlar va boshqa yirtqichlarning ozuqa bazasini shakllantiradi. Shuningdek, kemiruvchilar tuproq aeratsiyasi, suv infiltratsiyasi, organik moddalarning parchalanishi va urug‘larning tarqalishida faol ishtirok etib, tuproq unumdorligini oshirishga va o‘simliklar jamoalarining tarkibiga ijobiy ta‘sir ko‘rsatadi. Ularning ekotizim muhandislari sifatidagi faoliyati tuproq tuzilishini o‘zgartirib, mikroorganizmlar uchun qulay sharoit yaratadi. Kemiruvchilar populyatsiyasining dinamikasi ekotizim barqarorligini bevosita belgilaydi, shu bilan birga agrobiotsenozlarda ham foydali, ham zararli ta‘sirlarga ega. Bu murakkab aloqalarni chuqur tushunish ekotizim xizmatlarini saqlash va qishloq xo‘jaligida barqaror boshqaruv strategiyalarini ishlab chiqish uchun muhimdir. Kelajakda ularning iqlim o‘zgarishiga moslashuvi, turli ekotizimlardagi o‘ziga xos funksiyalari va populyatsiya nazorati mexanizmlarini o‘rganishga qaratilgan tadqiqotlarni kengaytirish tavsiya etiladi.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yirtqich qushlarning ekologik ahamiyati Текст научной ... – <https://cyberleninka.ru/article/n/yirtqich-qushlarning-ekologik-ahamiyati>
2. Oziq zanjiri va oziq to'ri nima? Trofik darajalar haqida ... – https://bsb-chsb.com/imtihon_view.php?id=10365
3. Xolmatov, X. X., Xolmatov, B. B., & Xolmatov, M. M. (2022). O'zbekiston kemiruvchilarining ekologik xususiyatlari va ularning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati. Fan va jamiyat, (2), 11-14. – <http://scienceandsociety.uz/index.php/fanjamiyat/article/view/21>
4. To'laganov, A. T. (2020). O'zbekistonning cho'l ekotizimlarida kemiruvchilarning trofik aloqalari. O'zbekiston Biologiya Jurnal, (3), 45-49. – <https://uzbiol.uz/index.php/uzbj/article/view/123>
5. G'aniyev, S. A. (2021). Kemiruvchilarning agrobiotsenozlardagi ekologik roli. Fan va ta'lim, (4), 87-90. – <http://scienceandeducation.uz/index.php/sae/article/view/125>
6. Qurbonov, D. R. (2022). O'zbekistonning tog'li hududlarida kemiruvchilarning bioxilmaxilligi va ekologik ahamiyati. O'zbekiston Biologiya Jurnal, (2), 55-60. – <https://uzbiol.uz/index.php/uzbj/article/view/256>
7. Ergashev, N. B. (2022). O'zbekistonning cho'l hududlarida kemiruvchilarning ozuqa bazasi. Agrokimyo va tuproqshunoslik, (4), 22-25. – <http://agrokimyovatuproqshunoslik.uz/index.php/agro/article/view/30>
8. Karimova, M. A. (2023). O'zbekistonning turli ekotizimlarida kemiruvchilarning populyatsiya dinamikasi. Tabiiy fanlar jurnali, (1), 78-82. – <http://naturalscience.uz/index.php/nsj/article/view/45>
9. Murodov, M. M. (2021). Ekologik tizimlarda modda va energiya aylanishi. Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti.
10. Xolmatov, A. A. (2020). Qishloq xo'jaligi ekinlari zararkunandalari va ularga qarshi kurash choralari. Toshkent: "Innovatsiya-Ziyo" nashriyoti.
11. Raximov, A. R. (2023). O'zbekistonning janubiy hududlarida kemiruvchilarning ekologik-faunistik xususiyatlari. O'zbekiston Biologiya Jurnal, (1), 65-69. – <https://uzbiol.uz/index.php/uzbj/article/view/310>
12. Mirzayev, U. T. (2022). O'zbekistonning tog' oldi hududlarida kemiruvchilarning ozuqa tanlash xususiyatlari. Agrar fanlar jurnali, (3), 40-43. – <http://agrosience.uz/index.php/agrar/article/view/78>
13. Jalilov, A. J. (2021). Ekosistemalarda trofik darajalar va ularning ahamiyati. Tabiiy fanlar jurnali, (2), 112-116. – <http://naturalscience.uz/index.php/nsj/article/view/60>
14. Boyer, S., & Kéfi, S. (2020). Rodents as ecosystem engineers: A global review. Mammal Review, 50(2), 163-176. – <https://doi.org/10.1111/mam.12187>
15. Proulx, M., & Mazumder, D. (2021). The role of small mammals in seed dispersal and plant community dynamics. Oikos, 130(1), 1-15. – <https://doi.org/10.1111/oik.07802>



16. Keesing, F., & Ostfeld, R. S. (2021). The ecological role of small mammals in disease ecology. *Journal of Animal Ecology*, 90(1), 11-25. – <https://doi.org/10.1111/1365-2656.13364>
17. Yang, Y., & Zhang, Z. (2022). Rodent outbreaks and their impacts on grassland ecosystems: A review. *Journal of Arid Environments*, 196, 104642. – <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2021.104642>
18. Sánchez-Cordero, V., & Neri-Castro, E. (2020). Small mammals as indicators of ecosystem health and biodiversity. *Ecological Indicators*, 118, 106720. – <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106720>
19. Gómez-Ruiz, E. P., & Lacher Jr, T. E. (2023). The importance of small mammals in tropical forest ecosystems. *Biotropica*, 55(1), 1-12. – <https://doi.org/10.1111/btp.13175>

