

ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ӨМІР-ТІРШІЛІК ҚАУІПСІЗДІГІ
ECOLOGY AND LIFE SAFETY
ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ӘОЖ 504.75

DOI 10.52167/1609-1817-2023-129-6-432-439

Ө. Тойлбай¹, А.Қ. Молдабеков¹, Н.К. Молдабекова², А.А. Абай³

¹Азаматтық авиация академиясы, Алматы, Қазақстан

²Академия логистики и транспорта, Алматы, Қазақстан

³Ж. Егінбаев атындағы интернаты бар орта мектеп КММ, Талдықорған, Қазақстан

E-mail: o.toilybai@agakaz.kz

АДАМ САНЫНЫҢ ӨСУІНІҢ АҒЗА ТҮРЛЕРДІҢ ЖОЙЫЛУЫНА ӘСЕРІ

Аңдатпа. Басқа түрлерге антропогендік әсердің айтарлықтай бөлігі басқа жануарларды жеу әдетімізден туындаса да, адамның ет қоректілігі жаһандық деңгейде биоәртүрлілікке қалай қауіп төндіретінін түсінуге және сандық бағалауға аз көңіл бөлінді. Мұнда біз адамдардың қоректену тізбектеріндегі антропогендік қауіптерді қарастырамыз. Біз адамның қоректену тізбегіндегі жыртқыштықпен байланысты екі механизм (жыртқыштық және аулау), бәсекелестікпен (жемдіктің азаюы және қудалау), бірі биоқауіптерге (интродукциясы адамның ет қоректілігімен байланысты мал немесе бөтен түрлерден туындаған кез келген жағымсыз әсерлер), төртеуі қоршаған ортадағы өзгерістерге (егін жинаудың жойқын әдістері, мал шаруашылығы, егіншілік және климаттың өзгеруі) және жанама түрде байланысты процестерге арналған әртүрлі санат біздің жоғары трофикалық жағдайымыз. Біздің нәтижелер адамның қоректену тізбегінің қазіргі биоалуантүрлілік дағдарысының негізгі қозғаушы күші болып табылатынын көрсетеді және адам экологиясының осы іргелі, бірақ ескерілмеген аспектісі туралы хабардарлықты арттыруға ықпал етеді деп үміттенеміз.

Түйінді сөздер. Экологиялық жүйе, жыртқыштар, өндіруші шаруашылық, популяция.

Кіріспе.

Адамдардың жер бетіндегі өсуі экологиялық жүйедегі өмір сүру орталықтарының бөлшектенуіне әкелді. Мұндағы экожүйедегі өмір сүру ортасының бөлшектенуі жойылып кету қаупі төнген көптеген түрлердің сақталуына айтарлықтай қауіп төндіреді [1]. Осы қауіпті азайтудың ықтимал стратегиясы – ағза түрлерінің бөлшектеніп мекендеуі орындарының арасында қозғалуына мүмкіндік беретін экологиялық дәліздерді құрады [2]. Дегенмен, қабық кенелерімен зертханалық тәжірибелер [3] жүргізген ғалымдардың зерттеулері бұл дәліздердің популяция санын азайтуы мүмкін екенін көрсетеді, өйткені адамдар қолайлы жерлерден төмен көбею қабілеті бар жарамсыз жерлерге ауыса алады. Ал Чжан т.б. тәжірибелері [4]. *Saccharomyces cerevisiae* ашытқысының бүршіктенуімен бөлімдері арасында шашыраңқы популяциялар таралмаған популяцияларға қарағанда жалпы популяциялардың жоғарырақ санына қол жеткізе алатынын көрсетті. Осылайша, түрлердің таралуының көптеген салдарын зерттеу экологияны сақтау және басқару үшін маңызды. Осыған байланысты теориялық талдау қоныстандырудың халық санына әсерін зерттеуге мүмкіндік береді. Фридман мен Уолтман [5] ғалымдардың зерттеулері бойынша белгілі бір жағдайларда кеңістікте шашыраңқы популяцияның жалпы мөлшері кеңістіктің әрбір нүктесіндегі жергілікті тасымалдау мүмкіндіктерінің қосындысынан көп болуы мүмкін екенін көрсетті. Олар Pearl-Verhulst популяциясының логистикалық өсіміндегі бір

түрі бар екі учаскелік модельді қарастырды, Холт [6] ғалымдардың зерттеулері бойынша бұл нәтиже раковина бөлігі өзін-өзі қамтамасыз етпейтін бастапқы раковина жүйелерінде де орындалатынын көрсетті. Сонымен қатар, Ардити ғалымдармен [7] бірге асимметриялық дисперсияларды ескере отырып, Фридман және Уолтман моделін кеңейтті. Теріс емес дисперсия өлшемдері үшін кеңейтілген модельге толық талдау жасады және фрагменттер арасындағы дисперсия популяцияның жалпы санына пайдалы болған жағдайларды сипаттады. Модельдің қатаң математикалық талдауына сүйене отырып, Ruiz-Herrera and Torres [8] дисперсия жылдамдығы D_{mal} болғанда, дисперстің түрдің жалпы көптігіне қашан зиянды немесе пайдалы екенін анықтайтын нақты шектер бар екенін көрсетті: содан кейін

$$T(0) \quad (1)$$

қоныстанбаған халықтың саны.

$$T'(0) \quad (2)$$

аналитикалық өрнегіне сәйкес Руис-Эррера мен Торрес

$$T'(0) > 0 (< 0) \quad (3)$$

үшін нақты шартты көрсетті, бұл жағдайда аздаған жеделдету жыртқыштардың жалпы санына оң (теріс) әсер етеді. Олар сондай-ақ аз дисперсияның жемдік популяциясының тығыздығына пайдалы немесе зиянды әсерін дәлелдейтін нақты шарттарды көрсетті.

Ruiz-Herrera және Torres [9] жүйесі (1) үшін нақты шектерді бергенімен, жыртқыш екі учаскеде де сақталады деп болжанады, ал дисперсті кішкентай және симметриялы болады. Табиғатта жануарлардың учаскелер арасында таралуы жиі асимметриялық және таралу жылдамдығы айтарлықтай болуы мүмкін. Екінші жағынан, жойылып кету қаупі төнген түрлер сақталып жатқан жағдайда, сапасыз жерлерде жойылып кету қаупі төнген түрлердің өмір сүруі жиі қиынға соғады. Осылайша, жалпы дисперсті жылдамдықтары бар асимметриялық дисперсті қарастыру және бастапқы-шұңғыл дақтардың жағдайын зерттеу қажет. Мұнда түрді сақтау мүмкін болса (тиісінше, мүмкін емес) сайт көз (тиісінше, раковина) деп аталады.

Материалдар мен тәсілдер.

Бұл мақалада біз экологиялық жүйелердегі қоректену тізбегін қарастырамыз. Динамикалық жүйелер теориясын пайдалана отырып, модельдік шешімдердің теріс еместігі мен шектелгендігін көрсетеміз, сонымен қатар жүйенің біркелкі тұрақтылығын білдіретін жалғыз оң тепе-теңдіктің ғаламдық тұрақтылығын дәлелдейміз. Сонымен қатар, біз жыртқыштың жалпы көптігінің айқын өрнегін табамыз, бұл дисперсия жыртқыштың таралмағанына қарағанда жалпы молшылыққа жоғары/төмен жақындауына әкелуі мүмкін екенін көрсетеді. Өрнек сонымен қатар интуитивті емес жыртқыштарды таратудың оңтайлы стратегиясын сандық түрде көрсетеді. Аралық диссипация көрсеткіштері қолайлы, үлкен немесе кіші қолайсыз екені көрсетілген. ал өте жоғары немесе төмен дисперсиялық жылдамдық екі аймақта да жыртқыштың жойылуына әкелуі мүмкін. Таралудағы асимметрияның да жыртқыштардың көптігінде рөл атқаратыны көрсетілген.

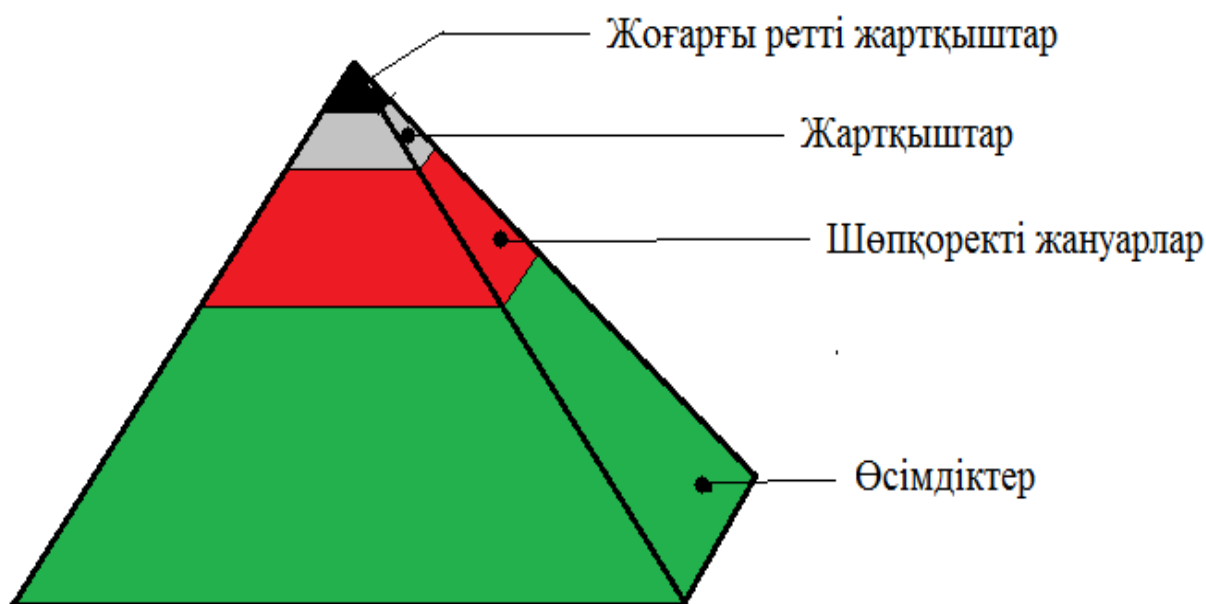
Нәтижелер мен талқылау.

Сандық модельдеу біздің нәтижелерімізді растайды және кеңейтеді.

Жан жануарлардың саны олардың қорегі болып табылатын басқа организмдер немесе өсетін жер көлемімен шектелген. Бұл жағдайда әр экожүйенің өзіндік ерекшеліктері бар. Бірақ барлығына тән ортақ қасиеттер де бар. Кез келген экожүйеде

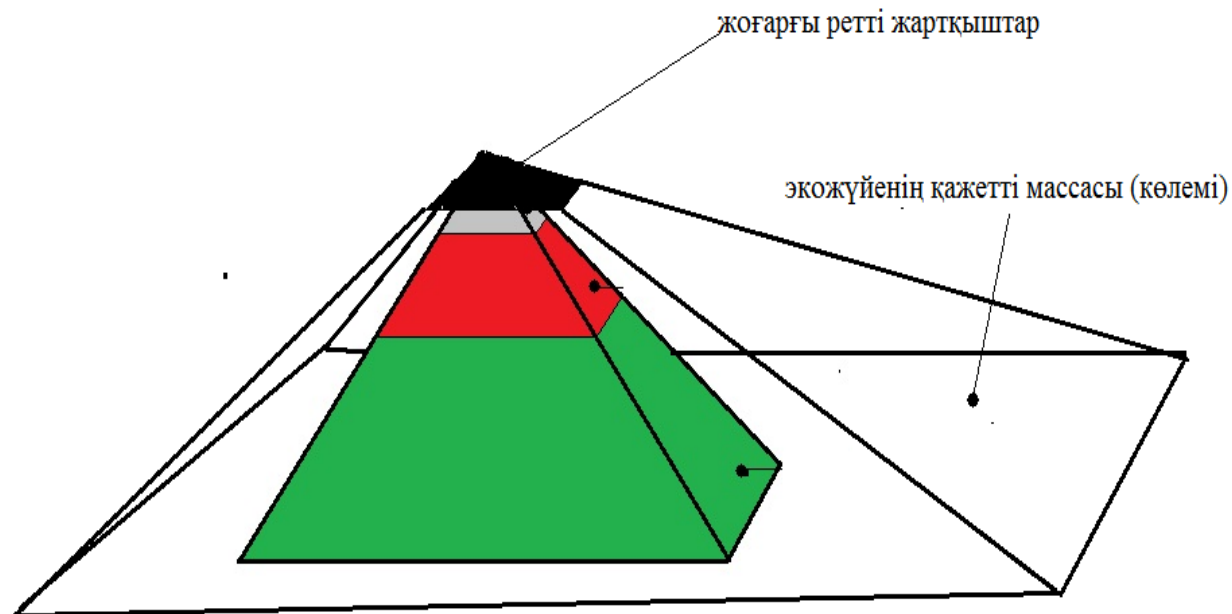
әлдебір орында алып тұрған түрдің немесе түрлердің массасы саны басқа орынды алып тұрған түрлер массасына пропорционал. Бұл пропорционалдық экожүйедегі барлық организмдердің қоректену тізбегін құрайтындағанан туындайды және тұрақты түрде сақталады. Тірі топтың мөлшерінің өзгеруі басқа топтарға да әсер етеді. Мысалы оқшауланға экожүйеде жыртқыштар жемі болуы мүмкін жануарлар массасы 100000 кг болса ол жерде 20000 кг жыртқыштың тіршілік етуі мүмкін емес. Аталған орта белгілі бір мөлшердегі шөпқоректі жануарлар мен соған пропорционал етқоректі жыртқыштарды ғана асырай алады. Адам да қоректену тізбегінің бір сатысы. Жер оқшауланған жүйе болғандақтын жер шекті адам санын ғана асырай алады. Сол себепті адам санының күрт өсуі кейбір биологиялық түрлердің жойылып кетуіне алып келетіндігі сөзсіз.

Адам – жоғарғы ретті жыртқыш. Жоғарғы ретті жыртқыш дегеніміз қолына түскеннің бәрін қыра береді деген мағына емес, ол тағам тізбегінің шыңында тұр дегенді білдіреді. Шынымен де, адам баласы үшін жерде жыбырлаған, суда жүзген, аспанда ұшқанның бәрі дерлік азық бола алады. Бірақ жабайы табиғатта жоғарғы ретті жыртқыштардың биосферадағы немесе жергілікті экожүйедегі массалық үлесі өте аз. Егер өсімдіктер мен жануарлардың қоректік тізбегіндегі алатын орнына қарап, әр сатының массасын есептесе келесі суреттегідей пирамида салынар еді (1 сурет).



1 сурет - Қоректік тізбек мүшелерінің массалық үлес пирамидасы

Жоғарғы ретті жартқыштар саны олардың қорегі бола алатын биологиялық масса мөлшерімен шектеледі. Яғни пирамиданың жалпы көлемімен шектеледі деген сөз. Егер пирамида көлемі тұрақты болса, жоғарғы ретті жыртқыштар массасы да тұрақты болады. Бұл жерде тек жалпы масса туралы ғана айтылып отыр. Ол – жоғарғы ретті жыртқыш болып табылатын түр индивидтерінің саны емес. Тіпті бір түрдің орнына, уақыт өте келе басқа түр де келуі мүмкін. Индивид саны да өзгеруі мүмкін. Бірақ жергелекті экожүйедегі олардың массалық үлесі өзгермейді. Егер экожүйе физикалық шектелген болса (арал немесе басқа географиялық зоналармен шектелген оқшауланған оазис), онда жоғарғы ретті жыртқыштар массаы да физикалық шектелген болып табылады. Егер әлдебір себептермен жоғарғы ретті жыртқыштар массасы артатын болса, экожүйе көлемі де арту керек (2-сурет).



2 сурет - Жыртқыш санының қажетті қорек шамасына әсер диаграммасы

Экожүйе көлемі арта алмайтын болса, онда қорек жетпегендіктен, уақыт өте келе олардың саны бұрынғы қалыпқа қайта оралады немесе толығымен жойылып, орнына басқа түр келеді.

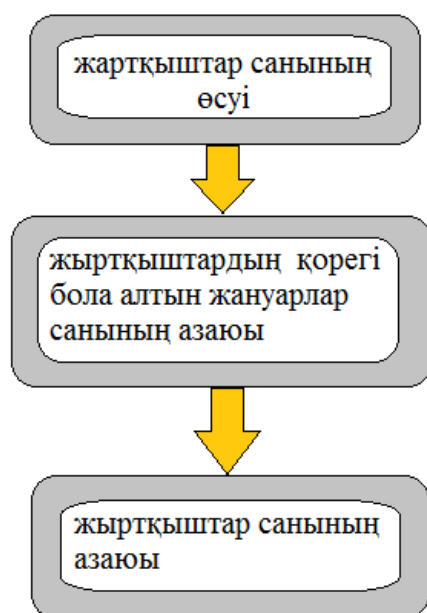
Жоғарыда айтылғанның бәрі классикалық жоғарғы ретті жыртқыштарға тән. Олардың саны экожүйедегі әр сатының массасына пропорционал. Адам – классикалық емес жоғарғы ретті жыртқыш. Адамды басқа жыртқыштардан ерекшелейтін екі сипат бар:

1) Адамның өмір сүру ареалы – барлық планета. Яғни біз үшін планета толығымен жергілікті экожүйе болып табылады.

2) Адам өндіруші шаруашалақпен айналысады.

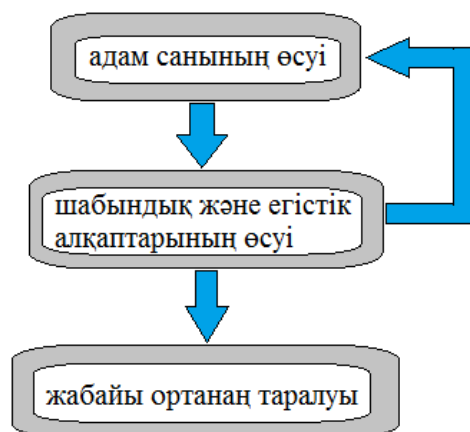
Өндіруші шаруашылықпен айналысу үрдісінде адамның қоршаған ортаны, сонымен қатар қоректену тізбегін өзгертетіні сөзсіз. Мыңдаған жылдар бұрын алғашқы адамдар иемденуші шаруашылықпен айналысқан. Иемденуші шаруашылық дегеніміз – өзі өсірмей, немесе бақпай-ақ табиғаттағы бар, дайын өнімдерді пайдалану дегенді білдіреді. Қорек табудағы иемденушілікке аң аулау, балық аулау, терімшілікті жатқызуға болады. Мұндай өмір салты кезінде адамдар классикалық жоғары жыртқыштар қатарында болды. Сол заманда адам саны жергілікті экожүйенің мүмкіндіктерімен шектелген еді. Бірақ қазіргі заманда аң аулау мен терімшілік тамақ табудың жолы болудан қалды. Оның орнына ауыл шаруашалағы (мал бағу мен дақылдар өсіру) келді. Бір қарағанда баққан малы мен еккен егінін жеген адам жабайы табиғаттың қоректену тізбегінен яғни жоғарыда айтылған пирамида құрамынан шығып қалатын сияқты көрінеді. Бірақ басқа жануарлар мен өсімдіктерді тікелей жеп тауыспай-санын азайтып жіберу мүмкін. Яғни тура және жанама жою амалдары бар. Өндіруші шаруашалақ үшін де жер алқаптары керек. Жер планетасы – шектелген жүйе болғандықтан, мал басы мен егістік мөлшерінің өсуі жануарларды тіршілік ортасынан қуып жіберіп, ол жерді егістік алғаптарына, шабындық жерлерге және мал өрістерне айналдыру арқала ғана жүзеге асырылады.

Бұл жағдайда адам санының өсуі тағам жетіспеушілігіне алып келмейді. Яғни әлдебір дәрежеге дейін адамдар саны шектелмейді. Шынын айтсақ адам санына шектеу бар, бірақ ол шектеу адам өз қорегін өзі өсіріп алатындақтан жабайы табиғаттағы шектеулерге қарағандай әлдеқайда алыста жатыр. Басқа жыртқыштарды санын шектеу механизмінің жұмысы келесі суретте көрсетілген.



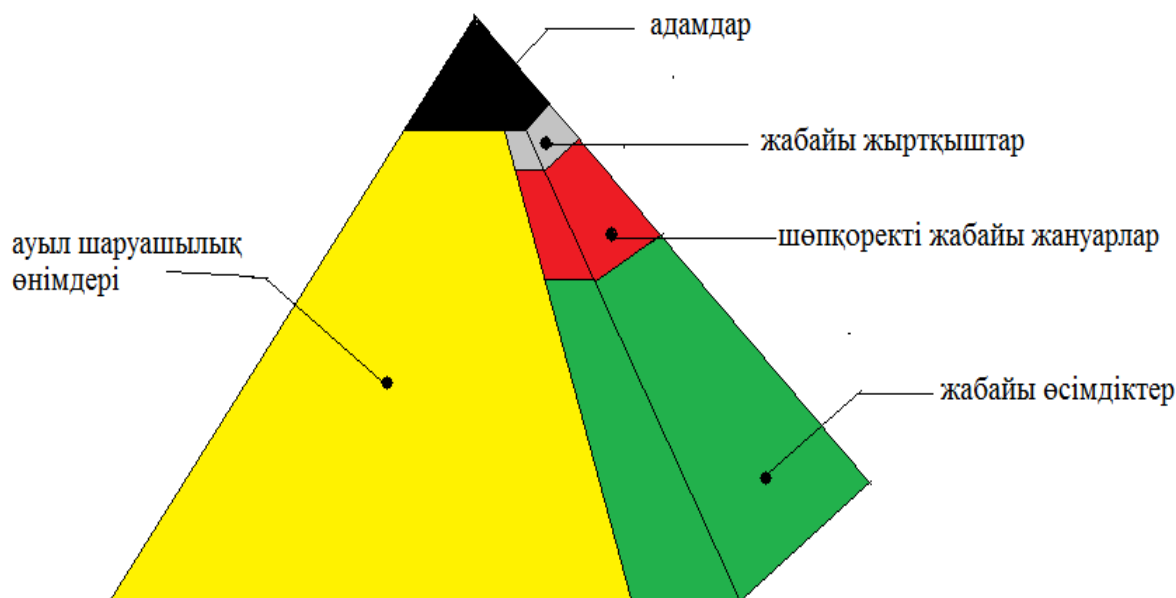
3 сурет - Жыртқыш санын шектеу механизмі

Бұл суретте көрсетілген шектеу механизмі адамға әсер етпейді. Себебі адамдар қорегін жабайы табиғаттан дайын қалпында алмай, өздері өсіріп (өндіріп) шығарады. Сол себепті адам санның өсуі тамақ тапшылығына емес, тамақ өндірісінің одан әрі ұлғайып, адам тамағының массасының артуына алып келеді. Шабындық, егістік жерлер мен өрістердің ұлғайым, жабайы табиғат аясының таралуына себеп болады. Ол сұлба төмендегі суретте көрсетілген.



4 сурет - Адам санының жабайы ортаның тарайыуна ықпал механизмі

Көріп тұрғанымыздай, адам санының өсуі басқа жануарлардың ет көзі ретінде пайдаланылуына алып келмесе де, оларды тіршілік аясынан ығыстырып шығару арқылы, олардың жойылуына алып келетіні көрініп тұр. Бірақ ығыстырылып шығарылған жануарлар санының азаюы адам тамағының азаюына алып келмейтін болғандықтан, кері байланыс жоқ. Нәтижесінде жоғарыда қарастырылған қоректену тізбегінің пирамидасы келесі түрге ие болады.



5 сурет - Ауыл шаруашылық өнімдерінің жабайы табиғатты экожүйеден ығыстыру диаграммасы

Суретте көріп тұрғанымызай, ауыл шаруашылық өнімдерінің артуы тек жабайы организмдер санының азаюы есебінен жүруі мүмкін. Бұдан шығатын жалғыз ғана қорытынды бар. Адам санының ұлғаюы кейбір түрлердің жойылуына алып келеді.

Енді адам санының бір миллиардқа өсуінің түрлер санына әсерінің сандық шамасын анықтап көрелік. БҰҰ берген бағасы бойынша жер бетінің 38%-і ауыл шаруашылығында қолданылады. Оның 70%-і шабындық жерлер мен мал өрістер, ал 30 70%-і егістіктер болып табылады.

Біріккен Ұлттар Ұйымының соңғы болжамдарына сүйенсек: планета тұрғындарының саны 2030 жылы шамамен 8,5 млрд – қа және 2050 жылдары 9,7 млрд-қа дейін өсуі мүмкін, 2080 жылдары адам саны шарықтау шыңына (10,4 млрд) жетеді, содан кейін шамамен жиырма жыл ішінде бұл көрсеткіш өзгеріссіз қалады да, сеін төмендей бастайды.

Талқылау.

Яғни қазіргі ұтыну көрсеткіші сақталатын болса, және теңіз бен құрлықта өндірілген тағам үлесі адамдар рационында сақталатын болса алдымыздағы 60 жыл ішінде мал өрістері мен егін алқаптары 30%-ке өседі. Ал жер бетінің 1/3 бөлігін шөл алып жатқанын ескерсек мал өрістері мен егін алқаптарының 30%-ке өсуі, жабайы организмдерге бай ортаның 39% - і ауыл шаруашылығына жұмсалады деген сөз.

Қорытынды.

Алдымыздағы 60 жыл ішіне қазіргі уақыттағы тағам тұтыну деңгейі өзгеріссіз қалып, демографиялық болжамдар жүзеге асатын болса, адам санының өсуі салдарынан ірі құрлық жануарлары мен өсімдіктерінің 39%-і жойылып кетуі мүмкін. 39 % дегеніміз – ең оптималды болжам, шын мәнінде көрсеткіш одан да жоғары болуы ғажап емес, себебі есептеулерде тек ауыл шаруашылығына қоршаған ортаға әсері қарастырылды, ал басқа өндіріс салалары есепке алынбады. Жер шамамен 18-20 млрд адамды асырай алады. Бірақ адам санының бұған дейін өсуі құрлық экожүйесінің толық дерлік жойылып түрлер санының күрт азайуына алып келеді.

ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Arditi R. *et al.* Is dispersal always beneficial to carrying capacity? New insights from the multi-patch logistic equation. *Theor. Popul. Biol.* (2015)
- [2] Arditi R. *et al.* Asymmetric dispersal in the multi-patch logistic equation. *Theor. Popul. Biol.* (2018)
- [3] Franco D. *et al.* To connect or not to connect isolated patches. *J. Theoret. Biol.* (2015)
- [4] Hutson V. *et al.* Convergence in competition models with small diffusion coefficients. *J. Differential Equations* (2005)
- [5] Lou Y. On the effects of migration and spatial heterogeneity on single and multiple species. *J. Differential Equations* (2006)
- [6] Ruiz-Herrera A. Metapopulation dynamics and total biomass: Understanding the effects of diffusion in complex networks. *Theor. Popul. Biol.* (2018)
- [7] Ruiz-Herrera A. *et al.* Effects of diffusion on total biomass in simple metacommunities. *J. Theoret. Biol.* (2018)
- [8] Wang Y. *et al.* Comparison of effects of diffusion in heterogeneous and homogeneous with the same total carrying capacity on total realized population size. *Theor. Popul. Biol.* (2019)
- [9] Wu H. *et al.* Dispersal asymmetry in a two-patch system with source-sink populations. *Theor. Popul. Biol.* (2020)
- [10] Zhang B. *et al.* Effects of dispersal on total biomass in a patchy, heterogeneous system: analysis and experiment. *Math. Biosci.* (2015)

Ozgeriskhan Toilbay, master, senior lecturer, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan, o.toilybai@agakaz.kz

Aidos Moldabekov, candidate of chemical sciences, associate professor, Academy of Civil Aviation, Almaty, Kazakhstan, a.moldabekov@agakaz.kz

Nazgul Moldabekova, editor of SP, Academy of logistics and transport, Almaty, Kazakhstan, n.moldabekova@alt.edu.kz

Abylay Abay, english teacher, MSIS school with a boarding school named after Zh.Yeginbayev, Taldykorgan, Kazakhstan, abl_respekt@mail.ru

IMPACT OF HUMAN POPULATION GROWTH ON SPECIES EXTINCTION

Abstract. Although a significant portion of the anthropogenic impact on other species comes from our habit of eating other animals, little attention has been paid to understanding and quantifying how human carnivory threatens biodiversity globally. Here we consider anthropogenic threats to human food chains. We identify two mechanisms related to predation in the human food chain (predation and predation), one to competition (prey depletion and harassment), one to biohazards (any adverse effects caused by introduced livestock or alien species associated with human carnivory), four to environmental changes (destructive harvesting methods, animal husbandry, agriculture and climate change) and a different category for indirectly related processes is our high trophic state. Our findings demonstrate that human food chains are a major driver of the current biodiversity crisis and will hopefully contribute to increasing awareness of this fundamental but neglected aspect of human ecology.

Keywords. Ecological system, predators, production economy, population.

Озгерисхан Тойлбай, магистр, старший преподаватель, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, o.toilybai@agakaz.kz

Айдос Молдабеков, к.х.н., доцент, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, a.moldabekov@agakaz.kz

Назгуль Молдабекова, редактор НИ, Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан, n.moldabekova@alt.edu.kz

Абылай Абай, учитель английского языка, КГУ средняя школа имени Ж.Егинбаева с интернатом, Талдыкурбан, Казахстан, abl_respekt@mail.ru

ВЛИЯНИЕ РОСТА ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ НА ВЫМИРАНИЕ ВИДОВ

Аннотация. Хотя значительная часть антропогенного воздействия на другие виды связана с нашей привычкой есть других животных, мало внимания уделяется пониманию и количественной оценке того, как плотоядность человека угрожает биоразнообразию во всем мире. Здесь мы рассматриваем антропогенные угрозы пищевым цепям человека. Мы идентифицируем два механизма, связанных с хищничеством в пищевой цепи человека (хищничество и хищничество), один с конкуренцией (истощение добычи и преследование), один с биологическими опасностями (любые неблагоприятные последствия, вызванные интродуцированным домашним скотом или чужеродными видами, связанными с плотоядностью человека), четыре с экологические изменения (деструктивные методы уборки урожая, животноводство, земледелие и изменение климата) и иной категорией для косвенно связанных процессов является наше высокое трофическое состояние. Наши результаты показывают, что пищевые цепи человека являются основной движущей силой нынешнего кризиса биоразнообразия, и мы надеемся, что они будут способствовать повышению осведомленности об этом фундаментальном, но игнорируемом аспекте экологии человека.

Ключевые слова. Экологическая система, хищники, экономика производства, популяция.
