

ISSN 1563-034X
Индекс 75880; 25880

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ

Экология сериясы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЪ-ФАРАБИ

ВЕСТНИК КазНУ

Серия экологическая

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

KazNU BULLETIN

Ecology series

№1/1(43)

Алматы
«Қазақ университеті»
2015

25.11.1999 ж. Қазақстан Республикасының
Мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім министрлігінде тіркелген

Қуәлік №956-Ж.

Редакция алқасы:

Шалахметова Т.М., б.ғ.д., профессор, ғылыми редактор, Алматы, Қазақстан
Мажренова Н.Р., х.ғ.д., профессор, ғылыми редактордың орынбасары, Алматы, Қазақстан
Керимкулова А.Б., оқытушы, жауапты хатшы, Алматы, Қазақстан
Абилев С.К., б.ғ.д., профессор, Мәскеу, Ресей
Айташева З.Г., б.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Базарбаева Т.А., г.ғ.к., доцент, Алматы, Қазақстан
Бигалиев А.Б., б.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Дигель И.Э., PhD докторы, Юлих, Германия
Еланцев А.Б., м.ғ.к., доцент, Алматы, Қазақстан
Канаев А.Т., б.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Лось Д.А., б.ғ.д., РФ ҒА, Мәскеу, Ресей
Мусабеков К.Б., х.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Наурызбаев М.К., т.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Нуртазин С.Т., б.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Сальников В.Г., г.ғ.д., профессор, Алматы, Қазақстан
Скакова А.А., г.ғ.к., Алматы, Қазақстан
Торегожина Ж.Р., х.ғ.к., профессор, Алматы, Қазақстан

Ғылыми басылым

ҚазҰУ ХАБАРШЫСЫ

Экология сериясы

№1/1 (43)

Редакторлары: *Г. Бекбердиева, А. Иманғалиева*
Компьютерде беттеген *А. Алдашева*

ИБ №8039

Басуға 23.02.2015 жылы қол қойылды.
Пішімі 60x84 1/8. Көлемі 26,2 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс.
Тапсырыс №317. Таралымы 500 дана. Бағасы келісімді.
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Қазақ университеті» баспа үйі.
050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.
«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2015.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
Казахский национальный университет им. аль-Фараби

Биология және биотехнология факультеті
Факультет биологии и биотехнологии

Биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасы
Кафедра биоразнообразия и биоресурсов

Круглый стол

**«БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ И СОХРАНЕНИЮ»,
посвященный 75-летию со дня рождения педагога,
ученого кандидата биологических наук,
и.о. профессора факультета биологии и биотехнологии
Бегенова Альмаханна Бегеновича**

5 марта 2015 года

ӘОЖ 57.065

К.А. Темирбаева*, Ж.У. Мамутов, Т.А. Базарбаева,
А.Б. Керимкулова

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*E-mail: kamshat.temirbayeva@gmail.com

Филогеографиялық зерттеулерге қысқаша шолу

Мақалада эволюциялық биологияға негізделген генеалогия мен географияның тоғысуынан туындаған зерттеудің жаңа бағыты – филогеография туралы шолу жасалған. Филогеографияның зерттеу бағдарламасына, зерттеулер негізінде алынған мәліметтердің интерпретация (түсіндіру) сипатына көңіл аударылған және филогеографияның басқа ғылымдармен байланысы сипатталған. Филогеографияның зерттеу бағдарламасының зор келешегі демографиялық тарих және популяциялар мен түрлердің таралып орналасу тарихын талдауға негізделген, өйткені дәл осы жерде молекулалық мәліметтер морфологиялық және кез келген басқа талдаулардың алдында маңызды басымдылықтарға ие. Қазіргі уақытта филогения, таксономия және т.б. сияқты дәстүрлі зерттеулерде филогеографиялық әдіс пен тәсілдерді қолданбай жұмыс жүргізуді елестету қиын.

Түйін сөздер: филогеография, генеалогия, микроэволюциялық пәндер, макроэволюциялық пәндер, географиялық тосқауылдар.

K.A. Temirbayeva, Zh.U. Mamutov, T.A. Bazarbayeva, A.B. Kerimkulova
Brief review of phylogeographic studies

In the article is given an overview of the new direction of research – phylogeography, which appeared at the junction of geography with genealogy and lies as a base of evolutionary biology. Particular attention is paid to the research program of phylogeography and character of interpretation of the data obtained within the phylogeographic studies, described relationship of phylogeography with other disciplines. The research program of phylogeography is most promising in the analysis of the history of the settlement of populations and species, and demographic history, as it is here, molecular data have a significant advantage over morphological and any others. It is now difficult to imagine the traditional research on phylogeny, taxonomy, etc. without using methods and approaches of phylogeography.

Key words: phylogeography, genealogy, microevolutionary disciplines, macroevolutionary disciplines, geographic barriers.

К.А. Темирбаева, Ж.У. Мамутов, Т.А. Базарбаева, А.Б. Керимкулова
Краткий обзор филогеографических исследований

В статье дан обзор нового направления исследования – филогеография, которое появилось на стыке генеалогии с географией и лежит в основе эволюционной биологии. Особое внимание обращено на исследовательскую программу филогеографии и характер интерпретации полученных в рамках филогеографических исследований данных, описана взаимосвязь филогеографии с другими дисциплинами. Исследовательская программа филогеографии наиболее перспективна именно при анализе истории расселения популяций и видов и демографической истории, так как именно здесь молекулярные данные имеют существенное преимущество перед морфологическими и любыми другими. В настоящее время уже трудно представить традиционные исследования по филогении, таксономии и т.д. без применения методов и подходов филогеографии.

Ключевые слова: филогеография, генеалогия, микроэволюционные дисциплины, макроэволюционные дисциплины, географические преграды.

Өткен ғасырдың 80-жылдарының ортасынан бастап молекулалық-генетикалық әдістер классикалық зоологиялық және ботаникалық зерттеулер тәжірибесіне кеңінен енгізіле бастады. Бүгінгі күні оларды қолданбай систематика, популяциялық экология, филогенетика сияқты білім салаларының одан әрі дамуын елестету мүмкін емес. Соңғы 30 жылдай уақыттың ішінде қарқынды дамыған филогеографиялық зерттеулер эволюциялық генетикалық үдерістерде тың ойлардың қалыптасуына негіз болды.

«Филогеография» (phylogeography) терминін 1987 жылы Авайс және серіктес авторлар енгізді [1]. Филогеография гендік генеалогия (филогенетикалық ағаш) мен кеңістіктік паттерндерді біріктіреді. Басқаша сөзбен айтқанда, филогеография генеалогиялық топтардың кеңістіктік таралуын зерттейді. Гендер генеалогиясы мен географияның арасындағы әртүрлі қарым-қатынас – филогеографиялық паттерн деп аталады. ДНҚ түрішілік өзгерістері бойынша мәліметтер екі ұстаным арқылы талданады: а) ДНҚ молекулалары арасындағы генеалогиялық қарым-қатынастар ә) филогенетикалық топтардың географиялық таралуы. Осы екі элемент бірігіп, түрішілік филогеографияны құрайды [1, 2].

Филогеографияның басқа пәндермен өзара байланысы Авайстың монографиясында жан-жақты қарастырылған. Филогеографияның орны микроэволюцияны зерттеуге қатысты пәндер тобы мен макроэволюцияны зерттейтін пәндер тобы аралығындағы шекарада деп көрсетіледі. Бірінші топқа – этология, демография және популяциялық генетика, ал екінші топқа – тарихи география, палеонтология және филогенетика жатқызылады (1-сурет) [2].

Филогеографиялық зерттеулердің материалдары мен әдістеріне және зерттеу бағдарламасын құрайтын кезеңдерге тоқталайық. Филогеографиялық зерттеулердің көп бөлігі ДНҚ (митохондриялық, ядролық, хлоропластық) негізінде жүргізіледі. Жалпы зерттеу келесі мазмұннан тұрады:

1. Таңдап алынған молекулалық маркер бойынша түрішілік генетикалық өзгерістің филогенетикалық талдауы жасалады.

2. Алынған сиквенстер реттеліп, теңестіріледі және арақашықтықтық (ең жақын көрші әдісі – neighbour joining), дискреттік (максималды парсимония – maximum parsimony, максималды шындыққа ұқсастық – maximum likelihood) әдістері, сондай-ақ Баес талдауы (Bayes analysis) көмегімен (филогенетикалық) ағаштар тұрғызу жүргізіледі (2-сурет).

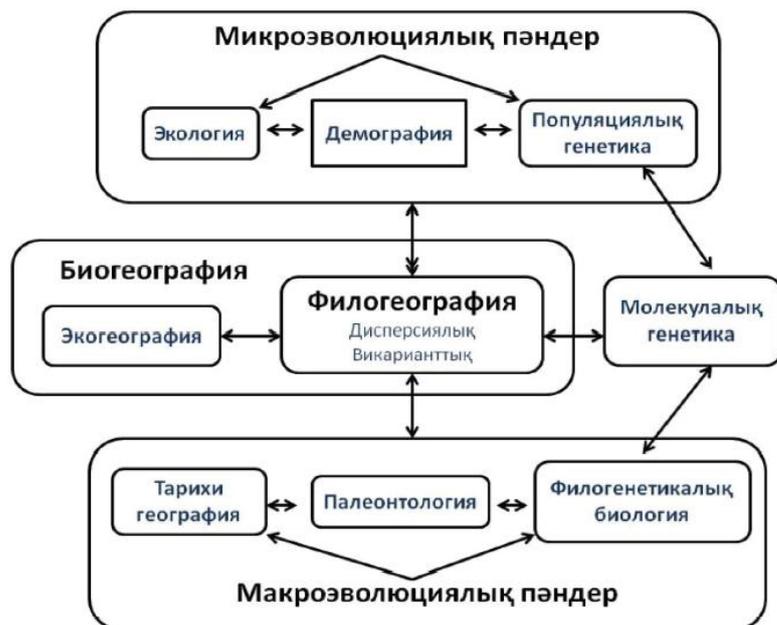
3. Зерттеу барысында айқындалған маңызды генеалогиялық сызықтардың (бағыттардың) географиялық таралуы талданады.

4. Популяцияның қазіргі генетикалық құрылымына палеотарихи (жекелеген рефугиумдардағы окшаулану мен кейінгі жаңа жерге қоныстандырылу, ареал фрагментациясы мен дисперсия) және эволюциялық (мутациялар, гендер дрейфі, сұрыптау) оқиғалардың қаншалықты дәрежеде әсер ете алғаны бағаланады және соңында әрбір жеке ДНҚ кладасы үшін эволюциялық сценарий жасау жүргізіледі.

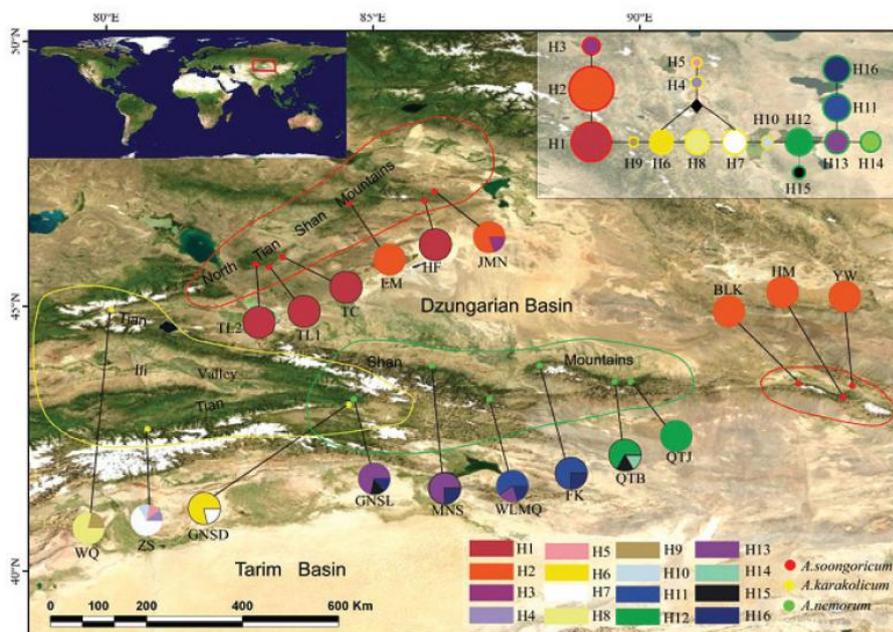
5. Алынған мәліметтер негізінде а) зерттелетін топтар филогениясы туралы (салыстырмалы филогения); ә) таксономиялық құрылым туралы (таксономия, систематика); б) негізгі сызықтардың (бағыттардың) дивергенция уақыты туралы қорытындылар жасалады; в) болуы ықтимал палеоклиматтық оқиғалар мен палеоландшафттар (палеонтология, палеогеография) реконструкциясы тұрғызылады [4].

Популяция тарихын реконструкциялаудың дәйектілігін жоғарылату жолы – бірлесіп тіршілік ететін алуан түрлі түрлердің филогеографиялық паттерндерін салыстыру. Мұндай тәсіл салыстырмалы филогеографияның негізінде жатыр және алуан түрлі түрлердің ұқсас паттерндері бірдей палеогеографиялық оқиғалардың ықпалынан қалыптасқанын айғақтайды. Палеарктика мен Неарктиканың қоңыржай және биік ендіктерін мекендеушілердің қазіргі генетикалық құрылымының қалыптасуына үлкен ықпалын тигізген мұндай макрогеографиялық оқиғаларға плейстоценнің дүркін-дүркін ірі масштабты мұзбасулары мысал бола алады [4, 11].

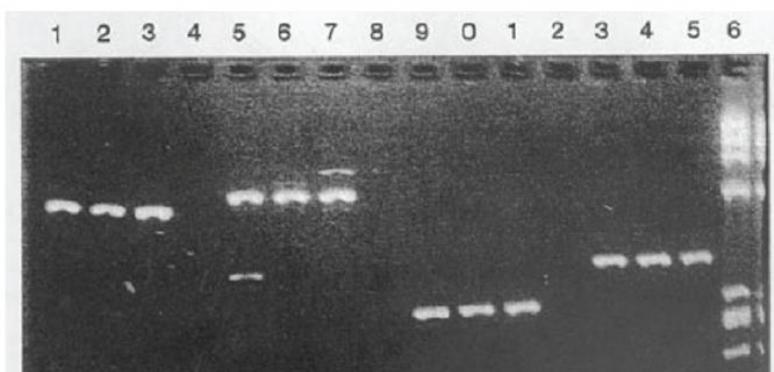
Филогеографияның негізгі жорамалдарының (постулаттарының) бірі – едәуір генетикалық арақашықтықтармен бөлінген түрішілік монофилетикалық топтаулар (кладалар) негізінен, популяциялар арасында гендердің еркін ағынына ұзақ сыртқы (биогеографиялық) кедергілердің нәтижесінде пайда болуынан тұрады деуінде [1]. Түр популяцияларының географиялық тосқауылдармен бөлінуі, ареалдың кеңеюі және таралып қоныстану сияқты факторлар қатары түрішілік генетикалық өзгеріштік сипатына тікелей әсер етеді. Осылайша, жекелеген локустар генеалогиясын, олардың географиялық таралуы мен жиілігін талдай отырып, генетикалық алуантүрліліктің қазіргі көрінісінің қалыптасу тарихын, сонымен қатар, климат пен ландшафттар тарихын реконструкциялауға болады.



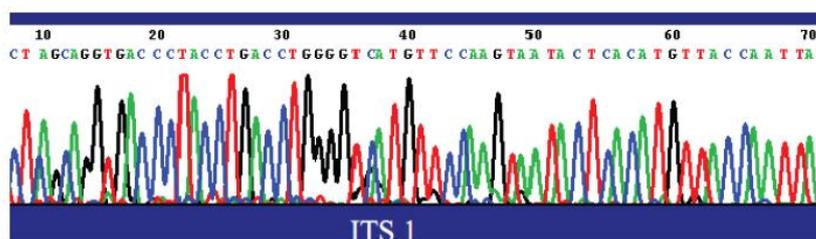
1-сурет – Биоауантүрлілік ғылымдары арасындағы филогеографияның жалпы орны [3]



2-сурет – Филогеография бойынша типтік зерттеу алгоритмі
2 а – молекулалық талдауға мәлімет жинау [5]



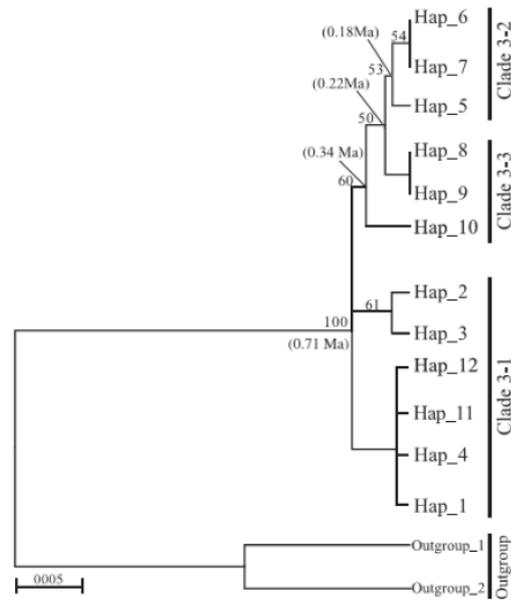
2 а – молекулалық маркерді амплификациялау (митохондриялық, ядролық немесе хлоропластық ДНҚ-ның кез келген аймағы) [6]



2 б – автоматты капиллярлы секвенаторда нуклеотид жүйелілігін алу (сиквенстер) [7]

	1	2	3	50	4	5	100					
CAL	---	TCGGT	TTTAGTCTT	----	AATGTG	TAGGAGTTAA	AAATGAAAGGAGCAATACC	-----	AA	CCCTTG	ATAGAAC	AGGAATTG
BRW	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
DEL	AATG	A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
LUT1	AATG	A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
LUT2	AATG	A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ROC	AATG	A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
SPO	AATG	A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
SZE	AATG	A	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ANO	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
VEI	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
XIN	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
LAC	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
OBO	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
JAP	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
MAI	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
EMO	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
STE	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
CLU	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
RHO	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
MASH	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
MASH	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
BRT	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
COR	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
CAM	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
RUS	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
MLO	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
WIT	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
PER	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
BAN	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
ARI	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
HUM	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
OPF	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
PAR	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
TEN	AATT	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

2 в – сиквенстерді теңестіру [8]



2 c – (филогенетикалық) ағаш тұрғызу [9]

Филогеографиялық зерттеулерде кезекпен алмасқан суытулар мен жылынулар және солардың негізінде ландшафттық қайта құрылулар болған плейстоценнің палеотарихи оқиғалары мәнмәтініңдегі генетикалық алуантүрлілікті талдау кезінен таралды. Популяциялардың рефугиумдарда окшаулануы, ареалдар фрагментациясы және кейінгі түрлердің жылдам қайта қоныстандырылуы түршілік дифференциацияның қазіргі сипаты, сонымен қатар түр алуантүрлілігі ретінде де жорамалданады [10, 11]. Тағы бір пайымдау бар, ол жамылғы мұзбасуға ұшыраған аймақтардағы популяциялардың генетикалық өзгергіштігі жамылғы мұзбасуға ұшырамаған және бұрынғы рефугиумдар аймақтарын мекендейтін популяциялардікіне қарағанда төменірек болады [10]. Сонымен қатар, бірін-бірі ауыстырған суыту – жылыну (мұзбасу – аралық мұзбасу) кезеңдерінде көптеген түрлердің ареал шекараларының едәуір жылжулары жүрді, ал бұл өз кезегінде әртекті популяциялар арасындағы гендер ағынының күшеюіне, сондай-ақ жергілікті құрып бітуге де себеп болды (гендер дрейфінің күшеюі).

Филогеография бойынша көптеген жұмыстардың авторлары географиялық тосқауылдар мен оның әсерінен болған ареал фрагментациясын үлкен қашықтыққа орын ауыстыруы тән түрлерге қарағанда, дисперсияға шектеулі қабілеті бар түрлерге көбірек әсер етеді деп пай-

ымдайды. Сонымен қатар, филогеографиялық ажыраулардың (phylogeographic breaks) себебін түсіндіру және эволюциялық сценарийлерді құру барысында алынған кладалар үшін дисперсияға шектеулі қабілеті бар түрлерде генеалогиялық алшақтық өте үлкен ықтималдықпен көріне бастауын ескеру қажет, олардың пайда болуы географиялық тосқауылдарға (мысалы, мұздықтар) байланысты емес және рефугиумдардағы окшауланудың салдарынан да емес.

Филогеографияның зерттеу бағдарламасының зор келешегі демографиялық тарих және популяциялар мен түрлердің таралып орналасу тарихын талдауға негізделген, өйткені дәл осы жерде молекулалық мәліметтер морфологиялық және кез келген басқа талдаулардың алдында маңызды басымдылықтарға ие. Қазіргі уақытта филогения, таксономия және т.б. сияқты дәстүрлі зерттеулерде филогеографиялық әдіс пен тәсілдерді қолданбай жұмыс жүргізуді елестету қиын. Бұл бағыттағы жұмыстар саны күрт артуда, әрі қарай түрлі байланысы жоқ молекулалық маркерлер ескерілуде, аймақтар мен провинциялар халқын зерттейтін салыстырмалы филогеография дамуда және зерттеулер репрезентативті іріктеулерге негізделуде.

Қазақстанмен шекаралас жатқан аридті Солтүстік-Батыс Қытайдың филогеографиялық зерттеулері күн санап өсіп, осы аймақта өсетін әртүрлі өсімдік түрлерінің типтік филогеогра-

фиялық паттерндерін қысқаша қорытындылауға мүмкіндік туғызуда [5, 9, 12]. Ресейдегі зоология саласындағы филогеографиялық зерттеулер

де белгілі [4]. Ал Қазақстанның кең-байтақ өлкесінің табиғатына арналған филогеографиялық зерттеулер жүргізу болашақтың еншісінде.

Әлебиеттер

- 1 Avise J.C., Arnold J., Ball R. et al. 1987. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* V. 18. – P. 489 – 522.
- 2 Avise J.C. 2000. *Phylogeography: The History and Formation of Species.* – Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 3 Avise J.C. 2008. Phylogeography: retrospect and prospect. *J. Biogeogr.* 36: 3–15.
- 4 Абрамсон Н.И. 2007. Филогеография: итоги, проблемы, перспективы // *Вестник ВОГиС.* – 11. – № 2. – С. 307-331.
- 5 Jiang X.L., Zhang M.L., Zhang H.X., Stewart C.S. 2014. Phylogeographic patterns of the *Aconitum nemorum* species group (Ranunculaceae) shaped by geological and climatic events in the Tianshan Mountains and their surroundings. *Plant Systematics and Evolution* 300: 51– 61.
- 6 White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis M, Gelfand D, Sninsky J, White T. (eds.) *PCR protocols: a guide to methods and applications.* Academic Press, San Diego, 315-322.
- 7 DNASTAR. 1999. SeqMan II (version 4.00). Madison, Wisconsin: DNASTAR, Inc.
- 8 Sang T., Crawford D.J., Stuessy T.F. 1997. Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of *Paeonia* (Paeoniaceae). *American Journal of Botany*, 84(8): 1120-113.
- 9 Meng H.H., Zhang M.L. 2011. Phylogeography of *Lagochilus ilicifolius* (Lamiaceae) in relation to Quaternary climatic oscillation and aridification in northern China. *Biochem Syst Ecol* 39:787 – 796.
- 10 Hewitt G.M. 1996. Some genetic consequences of ice ages, and their role in divergence and speciation. *Biological Journal of the Linnean Society* 58: 247 – 276.
- 11 Hewitt G.M. 1999. Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society* 68: 87–112.
- 12 Meng H.H., Gao X.Y., Huang J.F., Zhang M.L. 2015. Plant phylogeography in arid Northwest China: Retrospectives and perspectives. *Journal of Systematics and Evolution* 53 (1): 33-46.
- 13 Абрамсон Н.И., Родченкова Е.Н., Костыгов А.Ю. 2009. Генетическая изменчивость и филогеография рызжей полевки (*Clethrionomys glareolus*, Arvicolinae, Rodentia) на территории России с анализом зоны интрогрессии мтДНК близкородственного вида – красной полевки (*Cl. rutilus*) // *Генетика.* – Т. 45. – № 5. – С. 610-623.

References

- 1 Avise J.C., Arnold J., Ball R. et al. 1987. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* V. 18. – P. 489 – 522.
- 2 Avise J.C. 2000. *Phylogeography: The History and Formation of Species.* – Cambridge, MA: Harvard University Press.
- 3 Avise J.C. 2008. Phylogeography: retrospect and prospect. *J. Biogeogr.* 36: 3–15.
- 4 Abramson N.I. 2007. Филогеография: итоги, проблемы, перспективы // *Vestnik VOGiS.* – 11. – № 2. – С. 307-331.
- 5 Jiang X.L., Zhang M.L., Zhang H.X., Stewart C.S. 2014. Phylogeographic patterns of the *Aconitum nemorum* species group (Ranunculaceae) shaped by geological and climatic events in the Tianshan Mountains and their surroundings. *Plant Systematics and Evolution* 300: 51– 61.
- 6 White T.J., Bruns T., Lee S., Taylor J. 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis M, Gelfand D, Sninsky J, White T. (eds.) *PCR protocols: a guide to methods and applications.* Academic Press, San Diego, 315-322.
- 7 DNASTAR. 1999. SeqMan II (version 4.00). Madison, Wisconsin: DNASTAR, Inc.
- 8 Sang T., Crawford D.J., Stuessy T.F. 1997. Chloroplast DNA phylogeny, reticulate evolution, and biogeography of *Paeonia* (Paeoniaceae). *American Journal of Botany*, 84(8): 1120-113.
- 9 Meng H.H., Zhang M.L. 2011. Phylogeography of *Lagochilus ilicifolius* (Lamiaceae) in relation to Quaternary climatic oscillation and aridification in northern China. *Biochem Syst Ecol* 39:787 – 796.
- 10 Hewitt G.M. 1996. Some genetic consequences of ice ages, and their role in divergence and speciation. *Biological Journal of the Linnean Society* 58: 247 – 276.
- 11 Hewitt G.M. 1999. Post-glacial re-colonization of European biota. *Biological Journal of the Linnean Society* 68: 87–112.
- 12 Meng H.H., Gao X.Y., Huang J.F., Zhang M.L. 2015. Plant phylogeography in arid Northwest China: Retrospectives and perspectives. *Journal of Systematics and Evolution* 53 (1): 33-46.
- 13 Abramson N.I., Rodchenkova E.N., Kostygov A.Yu. 2009. Geneticheskaja izmenchivost' i filogeografiya ryzhej polevki (*Clethrionomys glareolus*, Arvicolinae, Rodentia) na territorii Rossii s analizom zony introgresscii mtDnk blizkorodstvennogo vida – krasnoj polevki (*Cl. rutilus*) // *Genetika.* – Т. 45. – № 5. – С. 610-623.
- 12 Meng H.H., Gao X.Y., Huang J.F., Zhang M.L. 2015. Plant phylogeography in arid Northwest China: Retrospectives and perspectives. *Journal of Systematics and Evolution* 53 (1): 33-46.
- 13 Abramson N.I., Rodchenkova E.N., Kostygov A.Y. 2009. Geneticheskaja izmenchivost' i filogeografiya ryzhei polevki (*Clethrionomys glareolus*, Arvicolinae, Rodentia) na territorii Rossii s analizom zony introgresscii mtDnk blizkorodstvennogo vida – krasnoj polevki (*Cl. rutilus*). *Genetika* T.45. – № 5: 610-623.

МАЗМҰНЫ – СОДЕРЖАНИЕ

Әлмахан Бегенұлы Бегенов.....	4
Тәлімгер ұстаз Әлмахан Бегенұлы Бегенов 75 жаста	6

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

<i>Воронова Н.В., Нурсанқызы А.</i> Новые методы повышения энергоэффективности систем кондиционирования в офисных зданиях.....	8
<i>Ли Р.А., Минжанова Г.М.</i> Предпосылки для развития альтернативных источников энергии в регионах Казахстана	14
<i>Тажимаева Т.Л., Сальников В.Г., Полякова С.Е.</i> Концепция «зеленого офиса» учебного заведения Казахстана	19

I - бөлім

Қоршаған ортаны қорғау және қоршаған ортаға антропогендік факторлардың әсері

Раздел I

Воздействие на окружающую среду антропогенных факторов и защита окружающей среды

<i>Абубакирова К.Д., Базарбаева Т.А., Асен У.</i> Экологическое состояние водных ресурсов Республики Казахстан	31
<i>Асрандина С.Ш., Абекова А.М., Кенжебаева С.С., Атабаева С.Д., Алыбаева Р.А.</i> Жаздық бидайдың өніп-өсу белсенділігі мен сары татқа төзімділігіне стевия экстракттарының тигізетін әсері	37
<i>Асрандина С.Ш., Витавская А.В., Аязбаева Г.Б., Кенжебаева Ш., Атабаева С.Д., Құдаров Б.Р.</i> Стевия қосылған емдік-профилактикалық бальзамды дайындау технологиясын жасау	41
<i>Базарбаева Т.А.</i> Структурно-динамический анализ геосистем бассейнов рек юго-восточной части Прибалхашья	45
<i>Баялиева Р.А., Бегимбетова Г.А., Оразымбетова А.М.</i> Атырау облысының тұрақты даму мәселелері мен тұрғындар денсаулығы	52
<i>Бекболаева Ж.Е., Оразбаев А.Е., Досжанов Е.О., Конкаева А.С.</i> Мұнаймен ластанған топырақ экожүйелерінің қайта қалпына келуінің кейбір теориялық аспектілері	55
<i>Биримжанова З.С., Умарова З.А.</i> Алматы қаласының әуе бассейнінің ластану деңгейін бағалау	60
<i>Воронова Н.В., Базарбаева Т.А., Мұқанова Г.А., Нурсанқызы А.</i> Жаңа ғасырдың тұрғын үй ғимараттарының энерготімділігі	65
<i>Гул К., Турметова Г.Ж., Бабаева Г.А., Сатыбалдиева Ш.</i> Жылыжай жағдайында қызанақ (<i>Solanum lycopersicum</i>) өніміне тұзды су мен гипстің тигізетін әсері	71
<i>Джангалина Э.Д., Жумабаева Б.А., Айташева З.Г., Павловская Н.Е., Гагарина И.Н., Джаксыбаева А.Б.</i> Изучение белковых компонентов зернобобовых культур и их использование в биотехнологии	79
<i>Елешев Р.Е., Еликбаев Б.К., Калдыбаев С., Малимбаева А.Д., Шибикеева А.М., Хан В.</i> Пищевой режим темно-каштановой почвы под культурой поздней капусты интенсивного овощного севооборота при длительном применении минеральных удобрений	85
<i>Есимова Д.Д.</i> Мойылды шипажайының табиғи-аймақтық кешендерінің тұрақтылық мәселелері	91

<i>Зубова О.А., Маматаева А.Т.</i> Эффективные методы переработки и дальнейшего использования золошлаковых отходов ТЭС	96
<i>Нұржуат Ж., Керимкулова А.Б., Темирбаева К.А.</i> Алматы қаласы беттік суларының экологиялық жағдайын зерттеу	101
<i>Қозыбаева Ф.Е., Бейсеева Г.Б., Даутбаева К.А., Нұрсейіт Г.Н.</i> Шығыс Арал манының өзгеріске ұшыраған топырақтарының биоэкологиялық функцияларының қалыптасуы	105
<i>Музыкакина Р.А., Корулькин Д.Ю., Мухитдинов Н.М., Курбатова Н.В., Абидкулова К.Т.</i> Экологическое воздействие выхлопных газов автотранспорта на качество лекарственного растительного сырья <i>Rumex tianschanicus</i> A. Los. и <i>Rumex confertus</i> Willd.	110
<i>Mukanova G.N., Duskaev K.K., Zhang J.</i> Potential risk assessment of heavy metal pollution in water from tributaries of Yinma River, Changchun, China	116
<i>Nurtazin S., Ishii S., Hoshino B.</i> Mare's milk and kumys.....	123
<i>Оразбаев А.Е., Әріпжан Н.Т., Танабекова Г.Б., Умбетбеков А.Т., Сонгулов Е.Е.</i> Алматы қаласының ақаба суларының ауыр металдармен ластануы	132
<i>Сейітбаев Қ.Ж., Есімсиитова З.Б., Базарбаева Ж.М., Әжібай Ә., Тлеуберді А.</i> Жамбыл облысының қазіргі жағдайына балық шаруашылығын бейімдеу	137
<i>Сейтмағанбетова Г.М., Оразбаев А.Е.</i> Теңіз кен орнының атмосфералық ауа мониторингісі	143
<i>Корулькин Д.Ю., Музыкакина Р.А., Мухитдинов Н.М., Курбатова Н.В., Абидкулова К.Т.</i> Экологическое воздействие промышленных выбросов на химический состав, состояние и структуру популяций видов <i>Sedum L.</i> , произрастающих в г. Алматы.....	148
<i>Сырлыбекқызы С., Сулейменова Н.Ш., Кенжетеев Г.Ж., Нурбаева Ф.К.</i> Исследование качества атмосферного воздуха в прибрежной зоне Каспия	154
<i>Тажинкулова П.А., Құрманбаева М.С., Альмерекова Ш.С.</i> Қазақстанның оңтүстік-шығысында күріш өсімдігінің анатомиялық құрылысына тамшылатып суғару технологиясының әсері	160
<i>Темирбаева К.А., Мамутов Ж.У., Базарбаева Т.А., Керимкулова А.Б.</i> Филогеографиялық зерттеулерге қысқаша шолу.....	166
<i>Унгарбаева С.Ж., Таныбаева А.К., Абубакирова К.Д., Мұрзағалиева М.Г., Торегожина Ж.Р.</i> Оңтүстік Қазақстан облысының ауылшаруашылық дақылдарының тағамдық қауіпсіздігі	172
<i>Шибикеева А.М., Елешев Р.Е., Еликбаев Б.К., Малимбаева А.Д.</i> Влияние минеральных удобрений на продуктивность и качественные показатели поздней капусты, выращенной в интенсивном овощном севообороте	176

2-бөлім

Қоршаған орта ластаушыларының биотаға
және тұрғындар денсаулығына әсерін бағалау

Раздел 2

Оценка действия загрязнителей окружающей среды
на биоту и здоровье населения

<i>Алыбаева Р.А., Кенжебаева С.С., Атабаева С.Д., Асрандина С.Ш., Асылбекова А.А., Сербаева А.Д., Билялова Г.Ж.</i> Генетический потенциал озимой пшеницы по устойчивости к тяжелым металлам	181
<i>Алыбаева Р.А., Кенжебаева С.С., Атабаева С.Д., Садырбаева А.С., Сербаева А.Д., Билялова Г.Ж.</i> Скрининг генотипов озимой пшеницы на устойчивость к избытку в среде меди и свинца	187