

ГЕНЕТИЧНА ПОДІЛЬНІСТЬ ТА ГЕТЕРОГЕННІСТЬ СІЛЬСЬКИХ ПОПУЛЯЦІЙ ХЕРСОНЩИНИ

Лановенко О.Г., Генова О.Г.
Херсонський державний університет

Стаття містить аналіз динаміки індексу ендогамії та рівня міжетнічних шлюбів у сільських популяціях Херсонщини за останні 54 роки (1959-2013 рр.). Для Херсонської області розмір елементарної популяції наближається до рівня сілради. За індексом ендогамії та рівнем міжетнічних шлюбів існують суттєві міжпопуляційні відмінності. Показано, що в умовах скорочення чисельності та репродуктивного потенціалу популяцій відбувається підвищення індексу ендогамії, що може суттєво вплинути на їх генетичну структуру.

Ключові слова: індекс ендогамії, генетико-демографічна структура, гетерогенність популяції.

Постановка проблеми. Ключовими задачами популяційно-генетичних досліджень є дослідження генофонду населення, історії його формування та диференціації популяцій [1, 3, 10]. Для вивчення структури генофонду популяції та його динаміки за допомогою спектру популяційно-генетичних маркерів (біохімічних, молекулярно-генетичних, квазігенетичних) перш за все необхідно визначити, який популяційний рівень репрезентативно відображає розміри елементарної популяції та динаміку окремих параметрів генетичної структури. При формуванні репрезентативної вибірки слід врахувати вплив випадкових коливань міграційних потоків за останні десятиліття, виділяючи лише стійкі давні міграції, генетичний внесок яких зберігається протягом декількох поколінь. У цьому плані найбільш прийнятними для дослідження є районні сільські популяції, що характеризуються різним рівнем ендогамії.

Індекс ендогамії, за визначенням Cavalli-Sforza L., Bodmer [10], – частка подружжя, що народилися у тій самій популяції. Популяцію слід вважати самостійною еволюційною одиницею, якщо в ній укладається не менше 50% ендогамних шлюбів [5, 6].

Цей параметр дозволяє встановити у певній мірі природні межі популяцій, що має значення при популяційних дослідженнях [4]. Чим вищим є рівень ендогамії у популяції, тобто чим частіше подруж-

жя походять з тієї ж популяції, тим вищою є ймовірність того, що вони є родичами, отже, носіями тих самих генів, одержаних від загальних предків. Ендогамія, на противагу міграціям, призводить до збільшення генетичних відмінностей між субпопуляціями, що входять до складу популяції більш високого рангу [9].

Дослідження українських популяцій започатковані у 90-х роках, коли були отримані перші дані про генетико-демографічну структуру та особливості генетичного процесу в популяції Харкова [2]. Нині вже є відомості про популяції Донецька, Полтави (Л.А.Атраментова, О.В.Филиппова, 1997, 1998, 2000), Києва (О.И.Тимченко, 1999) [3]. Але дослідження генетико-демографічних процесів у сільських популяціях України є поодинокими. Сільські популяції відрізняються більш високими показниками інбридингу та поширеністю спадкової патології. Вони є історично сформованими сукупностями напівізольованих субпопуляцій, які постійно обмінюються одна з одною генетичним матеріалом, підлягають випадковому дрейфу генів, тиску різних форм добору [1].

Мета дослідження. Визначити рівень міжетнічних шлюбів і ступінь подільності за індексом ендогамії п'яти районних популяцій Херсонщини, що суттєво відрізняються поширеністю вроджених вад та частотою ранніх мимовільних викиднів, та про-

Таблиця 1

Етнічна структура постійного населення районних популяцій (на 1.01.2013 року)

Район	Українці,%	Росіяни,%	Вірмени,%	Молдавани,%
Бериславський	89,9	9,0	0,3	0,2
Високопільський	94,3	4,9	0,1	0,4
Горностаївський	94,0	4,7	0,1	0,2
Каланчацький	88,8	9,6	0,2	0,1
Нижньосірогоський	80,3	17,5	-	0,4

Таблиця 2

Динаміка параметрів чисельності районних популяцій (1985-2013 рр.)

Район	Покоління (роки)	Параметри чисельності		
		N_t	N_e	N_e/N_t
Бериславський	1985-1987	61400,0	20466,7	0,1053
	2011-2013	49233,6	16400,2	0,0646
Високопільський	1985-1987	18800,0	6300,0	0,8444
	2011-2013	15427,0	5122,3	0,0400
Горностаївський	1985-1987	21900,0	7284,6	0,0593
	2011-2013	20070,3	6670,2	0,0325
Каланчацький	1985-1987	26800,0	8923,3	0,0230
	2011-2013	22171,6	7290,4	0,0143
Нижньосірогоський	1985-1987	21900,0	7300,2	0,0570
	2011-2013	16588,3	5528,5	0,0322

Таблиця 3

**Динаміка основних параметрів
генетико-демографічної структури сільських
популяцій Херсонщини (1959-2013 рр.)**

Параметри	Періоди дослідження		
	1959-1961 рр.	1985-1987 рр.	2011-2013 рр.
Бериславський район			
Кількість укладених шлюбів	921	769	366
ЧМШ, %	35,0	38,1	39,1
Індекс ендогамії	0,16	0,27	0,33
Частота ВВР, ‰	-	-	45,5
ЧМ, ‰	-	-	3,0
ЧМВ, ‰	-	-	74,3
Каланчацький район			
Кількість шлюбів	472	463	279
ЧМШ, %	20,0	29,4	36,4
Індекс ендогамії	0,33	0,24	0,44
Частота ВВР, ‰	-	-	21,0
ЧМ, ‰	-	-	5,7
ЧМВ, ‰	-	-	74,3
Високопільський район			
Кількість шлюбів	532	366	211
ЧМШ, %	21,2	30,4	26,8
Індекс ендогамії	0,13	0,12	0,15
Частота ВВР, ‰	-	-	29,3
ЧМ, ‰	-	-	7,4
ЧМВ, ‰	-	-	32,4
Горностаївський район			
Кількість шлюбів	469	268	246
ЧМШ, %	29,9	25,4	28,3
Індекс ендогамії	0,35	0,20	0,44
Частота ВВР, ‰	-	-	13,5
ЧМ, ‰	-	-	2,4
ЧМВ, ‰	-	-	12,6
Нижньосірогоський район			
Кількість шлюбів	512	368	174
ЧМШ, %	45,5	33,5	31,8
Індекс ендогамії	0,34	0,29	0,25
Частота ВВР, ‰	-	-	12,0
ЧМ, ‰	-	-	8,3
ЧМВ, ‰	-	-	55,8

*Примітка: кількість укладених шлюбів визначена тільки для постійного населення певної популяції;
ЧМШ – частка міжстатевих шлюбів, %;
частота ВВР – частота вроджених вад розвитку новонароджених за період 2000-2013 рр.;
ЧМ – частота мертво народження за той самий період;
ЧМВ – частота мимовільних викиднів за той самий період.*

аналізувати їх динаміку за останні 54 роки (1959-2013 рр.).

Матеріал і методи дослідження. Для визначення меж елементарної популяції розраховували індекс ендогамії (Cavalli-Sforza, 1994) як частку шлюбів, укладених між подружжям, що народилися в даній популяції. Рівень ендогамії визначали для трьох ієрархічних популяційних рівнів (сільрада, район, область) у відповідності з адміністративним рангом популяцій на основі актів ЗАГС. Елементарною вважали популяцію, в якій укладається не менше 50% ендогамних шлюбів.

Дослідженням охоплено три покоління переважно українців сільських популяцій Херсонщини у період з 1959 по 2013 рік з інтервалом між ними в одне покоління – в середньому 26 років (1959-1961, 1985-1987, 2011-2013 рр.).

Об'єктом вивчення протягом всіх трьох періодів стали п'ять районів Херсонської області, в яких раніше проведені моніторинговими дослідженнями виявлені суттєві відмінності за частотою вроджених вад у немовлят, мертвороджень, спонтанних викиднів ранніх термінів гестації (Бериславський, (Високопільський, Каланчацький, Нижньосірогоський, Горностаївський райони).

Бериславський район розташований у центральній частині Херсонської області, на сході межує з Горностаївським районом, на заході – із Снігурівським районом Миколаївської області. Горностаївський район розташований у центральній частині Херсонської області, на сході межує з Нижньосірогоським районом, а по гирлу Дніпра – з Бериславським. Нижньосірогоський район розташований у північно-східній частині Херсонщини, на сході межує з Веселовським районом Запорізької області, на заході – з Горностаївським. Каланчацький район розташований у південній частині області, на півдні межує з Автономною республікою Крим. Високопільський район знаходиться на півночі Херсонщини, межує з Дніпропетровською та Миколаївською областями. Більша частина районних центрів і сіл засновані переселенцями з Київської та Полтавської, Чернігівської губерній, німецькими колоністами у кінці 18 – початку 19 століття. Більше 80% мешканців районів – етнічні українці (табл. 1).

Чисельність постійного населення сільрад і районних центрів протягом трьох періодів часу визначали за даними обласного управління статистики та за результатами переписів 1959, 1989, 2001 років. Аналіз демографічних даних проведений стандартними біометричними методами [7].

Для оцінки параметрів чисельності розраховували репродуктивний об'єм (N_r) та ефективно-репродуктивний об'єм (N_e) [10]. Дрейф генів розраховували як величину, зворотно пропорційну N_e [8].

Матеріалом для дослідження служили 6770 записів актів про укладання шлюбів архіву ЗАГС. За 1959-1961 рр. проаналізовано 3066 актів, за 1985-1987 рр. – 3453, за 2011-2013 рр. – 1251. Індекс ендогамії визначали на основі даних місця народження подружжя – корінних мешканців району.

Результати дослідження. Аналіз статеві-вікової структури та параметрів чисельності виявив негативну динаміку генетико-демографічних процесів: збільшення показника співвідношення статей у бік збільшення кількості осіб жіночої статі, зниження співвідношення N_e/N_r , тобто зменшення ефективно-репродуктивного об'єму репродуктивної частини населення (табл. 2).

Внаслідок масової еміграції сільського населення потік генів спрямований переважно з популяції. У результаті відбувається скорочення репродук-

тивного (N_r) та ефективно-репродуктивного об'єму сільських популяцій, що сприяє проявленню ефекту дрейфу генів. Дія дрейфу генів призводить, з одного боку, до зменшення генетичної внутрішньопопуляційної різноманітності, з іншого – до збільшення відмінностей між популяціями. Подільність популяції на окремі групи, що схрещуються, формально еквівалентна присутності інбридингу у всій популяції [8].

Оцінка індексу ендогамії п'яти популяцій, що досліджуються, за період 1959-1961 рр. показала, що в середньому частка шлюбів між уродженцями

однієї сіл'ради складала лише 25,8% (табл. 3).

На популяційному рівні сіл'ради індекс ендогамії був суттєво вищим в Горностаївському, Каланчацькому, Нижньосірогозькому районах (відповідно 0,33; 0,35; 0,34), ніж у Бериславському та Високопільському районах (відповідно 0,16 та 0,13) внаслідок більш високого рівня міграцій населення останніх. Частка міжетнічних шлюбів суттєво вища у сільських популяціях Бериславського (35,0%) та Нижньосірогозького районів (45,5%) у порівнянні з іншими популяціями, що досліджуються (20,0-29,9%).

Частка міжетнічних шлюбів у всіх районних центрах (окрім Високопільля та Нижніх Сірогоз) була суттєво нижчою порівняно із сільськими популяціями та склала в середньому по районах 20,0-45,5% (табл. 3).

Сільські популяції Бериславського району в цей період характеризувалися порівняно більшим етнічним різноманіттям: окрім українсько-російських шлюбів (переважна більшість у всіх районних популяціях) укладалися литовсько-українські, чесько-українські (Берислав), шведсько-українські, україно-німецькі, україно-білоруські (Зміївка), рідше – молдавсько-українські, україно-польські шлюби. Практично відсутні у районних популяціях українсько-вірменські шлюби, що свідчить про генетичну ізолюваність вірменських субпопуляцій, яка сприятиме дрейфу генів у них.

Отже, в середині минулого століття межі елементарної популяції у зазначених районних популяціях наближалися до рівня сіл'ради.

У період 1985-1987 рр. відбулося суттєве збільшення чисельності населення районних центрів Бериславського та Каланчацького районів (майже вдвічі), Горностаївського (майже в 1,5 рази) на фоні скорочення репродуктивної частини населення сільських популяцій усіх п'яти районів і кількості укладених шлюбів.

Якщо у попередній досліджуваній період рівень міжетнічних шлюбів був вищим переважно у селах, то у 80-ті роки цей показник був практично однаковим у районних центрах та підпорядкованих їм селах і в середньому коливався у межах 25,4-38,1%. Як і в попередній період, суттєво вищим був рівень міжетнічних шлюбів у Бериславському та Нижньосірогозькому районах (відповідно 38,1 та 33,5%), меншим – у Горностаївському (25,4%). У всіх районах, окрім Бериславського, переважали

українсько-російські шлюби. У популяціях відбувалося зменшення індексу ендогамії у порівнянні з попереднім періодом (0,12-0,24), окрім популяцій Бериславського та Нижньосірогозького районів, де частка ендогамних шлюбів на популяційному рівні сільської ради збільшилася відповідно з 0,06 до 0,27 та з 0,27 до 0,36.

На наступному етапі нашої роботи визначений індекс ендогамії у п'яти досліджуваних районних популяціях у період 2011-2013 рр. В умовах подальшого скорочення чисельності укладених шлюбів, особливо в сільських популяціях, зниження міграційної активності населення середня частка ендогамних шлюбів на популяційному рівні сіл'ради в районах підвищилася у порівнянні з попереднім періодом і склала 0,15-0,44. Найменший індекс ендогамії характерний для Нижньосірогозького (0,25) та Високопільського (0,15), Бериславського (0,33) районів ймовірно внаслідок високого рівня міграцій, оскільки перший межує із Запорізькою, другий – з Дніпропетровською та Миколаївською областями, останній – з Миколаївською областю. Для двох інших районних популяцій рівень ендогамії був однаковим і склав 44%. Причому частка ендогамних шлюбів на рівні сіл'ради в районних центрах і сільських популяціях відрізнявся суттєво (відповідно 0,36-0,52 та 0,28-0,38). Районні центри Каланчак і Горностаївка, а також село Зміївка Бериславського району та село Каїри Горностаївського району можна вважати елементарними популяціями, оскільки індекс ендогамії в них складає 0,50-0,52.

Рівень міжетнічних шлюбів у цей період у середньому в п'яти районних популяціях складав 26,8-39,1% і суттєво не відрізнявся від показників попередніх двох періодів дослідження (відповідно 20,0-45,5% та 25,4-38,1%). У 2011-2013 рр. цей показник був найвищим у Бериславському районі (39,1%) та найнижчим – у Високопільському (26,8%) (табл. 3).

Таким чином, для Херсонської області розмір елементарної популяції наближається до рівня сіл'ради. За індексом ендогамії та рівнем міжетнічних шлюбів існують суттєві міжпопуляційні відмінності. Динаміка показників генетико-демографічної структури сільських популяцій кількісно підтверджує наявність генетичного дрейфу в умовах тривалої депопуляції Херсонщини, що може суттєво вплинути на їх генетичну структуру.

Список літератури:

1. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях: 2е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1989. – 328 с.
2. Атраментова Л.А. Брачная структура харьковской популяции по национальности и месту рождения // Генетика. – 1991а. – Т. 27. – № 4. – С. 737-745.
3. Вількер А.Л. Генетико-демографічні процеси в популяціях малих міст та сіл східної України. – Автореф. дис... канд. біол. наук: 03.00.15 / А.Л. Вількер; Харк. нац. ун-т ім. В.Н.Каразіна. – Х., 2001. – 14 с.
4. Ельчинова Г.И. Опыт применения методов популяционно-генетического анализа для изучения популяций России с различной генетико-демографической структурой. Автореф. Дис...докт.биол.наук. – М.:ГУ МГНЦ РАМН. – 2001. – 48 с.
5. Гинтер Е.К. Наследственные болезни в популяциях человека – М.: Медицина, 2002. – 304 с.
6. Гинтер Е.К. Медицинская генетика. – М.: Медицина, 2003. – 449 с.
7. Лакин Г.Ф. Биометрия/статистика. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Ли Ч. Введение в популяционную генетику. – М.: Мир, 1978. – 557 с.
9. Чурносков М.И., Сорокіна І.М., Барановська О.В. Генофонд населения Белгородской области. Динамика индекса эндогамии в районных популяциях // Генетика. – 2008. – Т.44. – №8. – С. 1117-1125.
10. Cavalli-Sforza L. L., Bodmer W. F. The genetics of human populations. – San Francisco: Freeman and Co, 1971. – 959 p.

Лановенко Е.Г., Генова О.Г.
Херсонский государственный университет

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ПОДРАЗДЕЛЕННОСТЬ И ГЕТЕРОГЕННОСТЬ СЕЛЬСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ ХЕРСОНЩИНЫ

Аннотация

Статья содержит анализ динамики индекса эндогамии и уровня межэтнических браков в сельских популяциях Херсонской области в течение последних 54 года (1959-2013 гг.). Для Херсонской области размер элементарной популяции приближается к уровню сельсовета. По индексу эндогамии и уровню межэтнических браков выявлены существенные межпопуляционные различия. Показано, что в условиях сокращения численности и репродуктивного потенциала популяций происходит повышение индекса эндогамии, что может существенно повлиять на их генетическую структуру.

Ключевые слова: индекс эндогамии, генетико-демографическая структура, гетерогенность популяции.

Lanovenko E.H., Genova O.H.
Kherson State University

GENETIC DIVISIBILITY AND HETEROGENEITY VILLAGE POPULATIONS OF KHERSON REGION

Summary

The article contains the analysis of the dynamics of the index of marriage and the level of inter-ethnic marriages in rural populations of the Kherson region for the last 54 years (1959-2013 years.). For the Kherson region the size of the initial population is approaching the level of the village Council. Index of marriage and the level of inter-ethnic marriages are significant depopulation differences. It is shown that in the conditions of reduction of number and reproductive potential of the population is increasing index marriage that could significantly affect their genetic structure.

Keywords: index marriage, genetic and demographic structure, the heterogeneity of the population.

УДК 575.174

ДИНАМІКА ШЛЮБНО-МІГРАЦІЙНОЇ СТРУКТУРИ ХЕРСОНСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ ЗА ПЕРІОД ЗМІНИ ПОКОЛІНЬ

Лановенко О.Г., Коваль К.А.
Херсонський державний університет

У статті проведено аналіз динаміки шлюбно-міграційної структури та її компонентів херсонської популяції за останні 54 роки (1959-2013 рр.). Показано, що в умовах скорочення чисельності та репродуктивного потенціалу популяції відбувається зниження частки міжетнічних шлюбів, підвищення індексу ендогамії, що може негативно вплинути на динаміку популяційного генофонду.

Ключові слова: популяція, шлюбно-міграційна структура, індекс ендогамії.

У той час як для «маркерної» популяційної генетики основний параметр – частота гена, для демографічної генетики – це статеві-вікова, етнічна і шлюбна структури населення, показники міграції, вітальні статистики. У популяційній генетиці міграція розглядається як один з основних факторів популяційної динаміки, що змінюють рівень генетичної різноманітності популяцій. Вплив міграції на міжпопуляційну та внутрішньопопуляційну різноманітність є протилежним. Збільшення інтенсивності міграцій між субпопуляціями, з одного боку, зменшує рівень міжпопуляційної різноманітності, а з іншої – зменшує інбридинг і рівень генетичного тягаря в популяції в цілому (за рахунок зниження частоти аутосомно-рецесивних патологій). Зміна генофонду за покоління залежить від інтенсивності міграції і якісного складу мігрантів. У цьому випадку міграція збільшує не лише чисельність, але і спадкову різноманітність популяції. [1, с. 5]

Нині у популяціях людини відбуваються інтенсивні генетико-демографічні процеси, що змінюють історично сформовану популяційну структуру. Різка зміна популяційної структури може призвести до непередбачених наслідків.

Вивчення генетико-демографічних аспектів українських популяцій виявило розходження в їх структурі та інтенсивності перебігаючих в них генетичних процесів. Проте досліджень, які виявляють вплив шлюбно-міграційних процесів на динаміку генетичної структури популяції та поширеність у ній спадкової патології, в Україні небагато [2 с. 26].

Відомо, що формування генетичної структури популяції тісно пов'язане з традиціями укладання шлюбів. Підбір шлюбних партнерів здійснюється за рядом ознак, у тому числі за віком, національністю, місцем народження, рівнем освіти, професією, належності до певної релігії і деякими іншими показниками [2, 3]. Позитивна шлюбна асортативність (перевага в укладанні шлюбу за будь-яким параметром) створює передумови до формування подільності популяції, поширення інбредних типів шлюбів і, як наслідок, зниження гетерозиготності, що сприяє зміні частоти і спектру спадкових захворювань (аутосомно-рецесивних форм спадкової патології).

Територіальна та етнічна ізоляція може сприяти поширенню близькосторідних шлюбів і, як наслідок, призводити до зниження рівня генетичної