

УДК: 575.17

М. Горпинченко, асп., Л. Атраментова, д-р біол. наук  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків

## ПОПУЛЯЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ, ОТРИМАНІ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРІЗВИЩ

*Представлено результати першого в Україні дослідження структури популяцій різного ієрархічного рівня з використанням прізвищ в якості квазігенетичних маркерів. Частоти прізвищ, показник випадкової ізонімії, випадкова компонента інбридингу, індекс міграції, показник різноманіття прізвищ, показник ентропії, показник надмірності розподілу прізвищ розраховано як в цілому для населення України, так і для окремих регіонів: східного, південного, центрального, північного, західного, а також усіх 25 областей країни. Результати розрахунків показали, що українські прізвища є надійним інструментом популяційно-генетичних досліджень, володіють оскільки цьому показнику притаманна висока роздільна здатність.*

**Ключові слова:** популяція, квазігенетичний маркер, прізвища, ізонімія, інбридинг.

**Вступ.** Структуру генофонду населення та процеси, які в ньому протікають традиційно вивчають з використанням класичних і ДНК-маркерів. Класичні маркери – це імунологічні, біохімічні, фізіологічні ознаки, які онтогенетично незмінні і не модифікуються середовищем [1]. Для вирішення спеціальних завдань ДНК-маркери поділяють на аутосомні і однобатьківські. Останні являють собою специфічності, локалізовані в Y-хромосомі і у мітохондріальній ДНК [2]. Крім перерахованих, у популяційній генетиці використовують ще один вид маркерів, які отримали назву "квазігенетичні" [3]. До них відносять прізвища, рід, популяційно-генетичні і демографічні показники. Найбільш привабливі серед квазігенетичних маркерів прізвища, оскільки у своїх найважливіших проявах – передача в поколіннях, поширення в популяціях – вони нагадують гени. Використання прізвищ в якості квазігенетичних маркерів, досліджували на індивідуальному і популяційному рівнях багато генетиків [4, 9-17]. Взаємозв'язок між поведінкою генетичних маркерів крові і прізвищ було доведено дослідженнями [5, 6, 7, 8]. У народів з патрілінійною традицією прізвища успадковуються, як і Y-хромосома, по батьківській лінії. Ця обставина робить зрозумілим інтерес вчених до паралельного дослідження прізвищ і Y-гаплогруп [9-17].

Оцінки міжпопуляційної мінливості за генами і за прізвищами також виявляли сильний збіг, що показано, зокрема, при вивченні структури генофонду багатьох народів [6, 9-17, 18, 19, 20]. Суттєвий збіг демонстрували показники інбридингу, розраховані за даними по біо-

логічних маркерах і прізвищах, у Австрії, Бельгії, Канаді, Данії, Естонії, Фінляндії, Франції, Німеччині, Ізраїлю, Італії, Сицилії, Японії, Голландії, Норвегії, Росії, Іспанії, Швейцарії, США, Венесуелі, Китаю [1, 3, 5, 7-17, 19, 22].

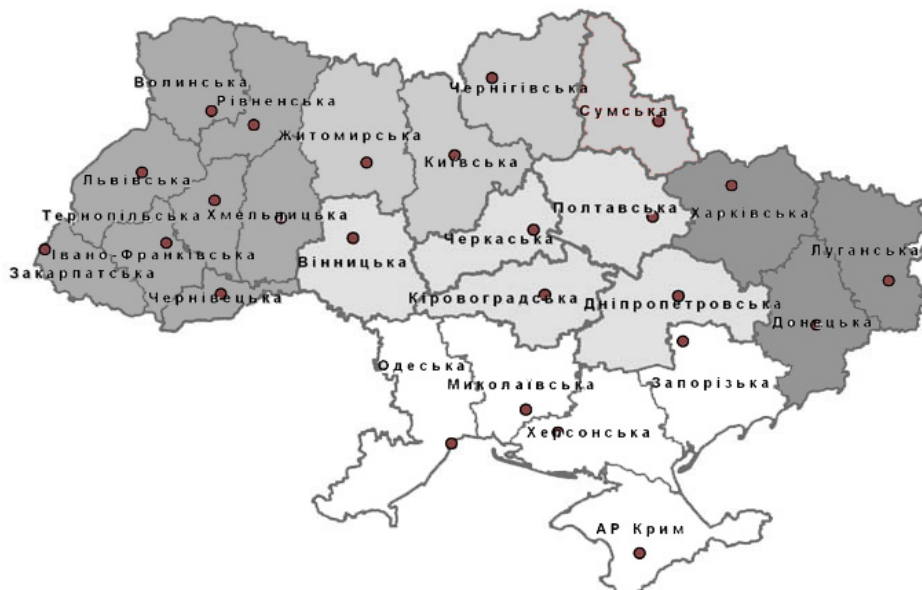
У багатьох популяціях отримано високе значення коефіцієнта кореляції між показниками, розрахованими за частотами гаплогруп Y-хромосоми і частотами прізвищ. Прізвища широко використовуються в генетиці людини для аналізу розподілу популяцій, для оцінки коефіцієнта інбридингу, при розрахунку F-статистик Райта. Масштабні дослідження з оцінки інбридингу і пов'язаного з ним тягаря спадкової патології були проведені в різних народів світу [3, 8-18, 21, 22].

Тривале існування українських прізвищ [23], їх невідповідний розподіл на територіальних одиницях країни [24], що різняться історією [25], антропологічними типами населення [26], і частотою генетичних маркерів [27, 28] дають підставу розглядати їх в якості кандидатів на роль інструменту у популяційно-генетичних дослідженнях.

Мета даного дослідження: розрахувати основні популяційно-генетичні характеристики з урахуванням ієрархічної підпорядкованості українських популяцій обласного та регіонального рівнів.

### Матеріали та методи

Використаний список населення України на 2005 р. У цьому списку кожне прізвище відповідає одній людині, і всього список включає 52 414 884 прізвища. Зі списку були виключені 6 435 146 особи, які народилися за межами країни.



Мал. 1. Географічне зонування території України

В якості критерію популяції використовувалася індекс ендогамії, який розраховувався як частка наречених, які народилися в даній популяції. Сукупність населення вважали популяцією, якщо в неї надходить не більше 50% гамет [18]. Населення України, її регіонів і областей [29, 30] можуть розглядатися як окремі популяції різного ієрархічного положення, оскільки вони задовольняють даному критерію.

У дослідженні використано спосіб опису генетичної структури популяції, запропонований I. Varga з співавторами [10]. Найважчий матеріал проаналізовано із застосуванням методичних підходів, розроблених О.В. Балановською з колегами [4]. Частоти прізвищ розраховані з урахуванням адміністративного і географічного зонування (мал. 1) території України як:

$$q_i = \frac{a_i}{N}$$

де  $a_i$  – кількість носіїв  $i$ -го прізвища,  $N$  – кількість особин у популяції.

Показник випадкової ізонімії  $I_r$  обчислений за формулою:

$$I_r = \sum q_i^2,$$

де  $q_i$  – частота  $i$ -го прізвища.

Випадкова компонента інбридингу  $F_{st}$  визначалася як:

$$F_{st} = \sum q_i^2 / 4$$

Індекс міграції  $v$  розрахований за формулою:

$$v = \frac{1 - I_r}{I_r(N - 1)}$$

де  $I_r$  – показник випадкової ізонімії,  $N$  – кількість особин у популяції ( $v = 0$ , якщо всі особи мають одне прізвище і  $v = 1$ , якщо у всіх різні прізвища).

Показник різноманітності прізвищ  $\alpha$  розрахований за формулою:

$$\alpha = \frac{Nv}{1 - v}$$

де  $N$  – кількість особин у популяції,  $v$  – індекс міграції.

Показник ентропії  $H$  (міра апріорної невизначеності) у розподілі прізвищ розрахований за формулою:

$$H = -\sum q_i \log_2 q_i,$$

де  $q_i$  – частоти прізвищ.

Обчислення приводять до такої рівності:

$$H = -\sum q_i \log_2 q_i = -\sum a_i \log_2 a_i / N + H_0$$

де  $a_i$  – чисельність носія  $i$ -го прізвища,  $q_i$  – частоти прізвищ,  $N$  – число особин,

$$H_0 = \log_2 N,$$

де  $N$  – кількість особин у популяції.

Показник надмірності розподілу прізвищ  $R$  розрахований за формулою:

$$R = 100 \left( 1 - \frac{H}{H_0} \right)$$

### Результати та обговорення

Показниками генетичної гетерогенності популяції є алейні поліморфізми та алейні частоти. Прізвища розглядаються як алейні варіанти віртуального гена, який вважають ім'ям роду. Частоти прізвищ  $q_i$  розра-

ховані як відношення числа носіїв даного прізвища до чисельності всього населення:

$$q_i = \frac{a_i}{N}$$

де  $a_i$  – кількість носіїв  $i$ -ї прізвища,  $N$  – кількість індивідів у популяції.

На основі частот прізвищ отримані всі інші характеристики: показник випадкової ізонімії ( $I_r$ ), індекс міграції ( $v$ ), показник різноманіття прізвищ ( $\alpha$ ), показник ентропії розподілу прізвищ ( $H$ ), показник надмірності розподілу прізвищ ( $R$ ), випадкова компонента інбридингу ( $F_{st}$ ).

Зрозуміти сенс перелічених показників можна, моделюючи екстремальні ситуації. Якщо всі представники популяції мають одне прізвище ( $q = 1$ ), індекс ізонімії максимальний і дорівнює одиниці ( $I_r = q^2 = 1$ ). Зі збільшенням числа прізвищ показник ізонімії зменшується.

Індекс ізонімії використовується для обчислення показника випадкового інбридингу – шлюбів між родичами. Цей показник має важливе практичне значення, оскільки кривна спорідненість подружжя підвищує ймовірність спадкових хвороб серед нащадків. Численними дослідженнями показано, що ймовірність споріднення у людей з однаковими прізвищами більша, ніж у людей з різними прізвищами. Чим різноманітніший родинний склад, тим менша вірогідність шлюбу між людьми, які мають спільного предка.

Індекс випадкової ізонімії  $I_r$  в цілому для України дорівнює  $2,1 \times 10^{-4}$ . Мінімальне його значення властиве південному регіону ( $2,2 \times 10^{-4}$ ), східному ( $2,7 \times 10^{-4}$ ) і західному ( $2,4 \times 10^{-4}$ ), більш високі значення у центральному ( $3,2 \times 10^{-4}$ ) і північному ( $3,4 \times 10^{-4}$ ) регіонах (табл. 1).

В межах регіонів спостерігається дисперсія показника між областями. У східному регіоні показник випадкової ізонімії варіює незначно –  $2,0-2,9 \times 10^{-4}$ . У південно-східному регіоні відмінності між областями виражені сильніше –  $1,6-2,6 \times 10^{-4}$ . У центральному регіоні розмах ще більший: від  $2,8 \times 10^{-4}$  в Дніпропетровській області до  $5,3 \times 10^{-4}$  у Вінницькій. У північному регіоні від  $3,5 \times 10^{-4}$  в Київській області до  $5,3 \times 10^{-4}$  в Житомирській. Найвища дисперсія показника випадкової ізонімії відзначена на заході – при мінімумі  $2,3 \times 10^{-4}$  у Львівській області і максимумі  $6,8 \times 10^{-4}$  у Рівненській.

Показник випадкового інбридингу є похідним від показника ізонімії. В популяції, представники якої характеризуються однаковими прізвищами, коефіцієнт інбридингу максимальний і дорівнює  $F_{st} = \frac{I_r}{4} = 0,25$ .

Показник інбридингу  $F_{st}$  в цілому по Україні дорівнює  $5,3 \times 10^{-5}$ . Найвище його значення відмічено у північному регіоні ( $8,1 \times 10^{-5}$ ), найнижче – у південному ( $5,6 \times 10^{-5}$ ). В межах регіонів є відмінності між областями. На сході розмах показника інбридингу становить  $5,1-7,3 \times 10^{-5}$ . На півдні він ширше від  $4,0 \times 10^{-5}$  в Криму до  $6,4 \times 10^{-5}$  в Херсонській області. Південні та східні області – регіони з низьким рівнем інбридингу. У центральному регіоні показник дорівнює  $7,9 \times 10^{-5}$  при мінімальному для регіону значенні в Дніпропетровській області ( $7,0 \times 10^{-5}$ ) до максимуму у Вінницькій ( $13,3 \times 10^{-5}$ ). Показник інбридингу в північному регіоні дорівнює  $8,5 \times 10^{-5}$  (від  $8,8 \times 10^{-5}$  в Київській області до  $13,3 \times 10^{-5}$  в Житомирській). На заході показник інбридингу варіює від  $5,8 \times 10^{-5}$  у Львівській області до  $17,9 \times 10^{-5}$  у Волинській.

Міграція – один з найважливіших процесів, який впливає на структуру популяції. Чим більше мігранти генетично відрізняються від корінних жителів, і чим бі-

льше їх питома вага, тим ефективніше міграція. Зрозуміти сенс індексу міграції можна, представивши популяцію, у якій був спільний прашур. Прізвище предка природним чином стає надбанням всіх його численних нащадків. Індекс міграції в такій популяції дорівнює нулю ( $v=0$ ). Робимо припущення, що джерелом нових прізвищ є мігранти. Вони привносять в популяцію не тільки свої прізвища, але і гени. Чим більше мігрантів, тим більше прізвищ, отже і вище генетичне різноманіття.

Кількість прізвищ та їх частоти неможливо використовувати для порівняння популяцій різної чисельності. При однакових частотах прізвищ і їх різноманітності у популяціях різної чисельності буде формуватися різне число ізонімних (в даному контексті – родинних) пар, що призведе до збільшення генетичного тягаря. Математично значення різноманітності відображається показником  $\alpha$ , в якому присутній показник розмаїття прізвищ через індекс міграції і чисельність популяції. Питома вага ізонімних пар дорівнює сумі квадратів частот прізвищ  $\sum q_i^2$ , чим сильніше зміщені частоти прізвищ від пропорції, тим вище ймовірність утворення ізонімної пари.

Показник різноманітності прізвищ "а" в Україні дорівнює  $47,0 \times 10^2$ . Найвище його значення властиве південному регіону –  $44,8 \times 10^2$ . Інше джерело високого різноманіття – західний регіон. Тут значення показника різноманітності становить  $41,4 \times 10^2$ . При середньому значенні на сході  $37,1 \times 10^2$  показник варіює від  $34,3 \times 10^2$  в Харківській області до  $49,0 \times 10^2$  в Донецькій. У південному регіоні найнижче значення показника різноманітності в Херсонській області ( $39,1 \times 10^2$ ), найвище в Криму ( $62,3 \times 10^2$ ). У центральному – показник різноманітності прізвищ знаходиться на рівні  $31,7 \times 10^2$ . Найнижче значення в регіоні зазначено у Вінницькій області ( $18,8 \times 10^2$ ), найвище – у Дніпропетровській ( $35,6 \times 10^2$ ). Північний регіон найменш різноманітний ( $a = 29,4 \times 10^2$ ). В Житомирській області цей показник мінімальний ( $18,8 \times 10^2$ ), у Київській області максимальний ( $28,5 \times 10^2$ ). Особливо широко розмах мінливості показника різноманітності в західному регіоні: від  $14,0 \times 10^2$  у Волинській області до  $43,6 \times 10^2$  у Львівській.

Показником ступеня відхилення розподілу частот прізвищ від рівної пропорції виступає показник надмірності розподілу прізвищ R, для обчислення якого розраховують показники H (ентропія розподілу прізвищ).

Значення показника ентропії H, як міри апріорної невизначеності, полягає в тому, що він залежить від різноманіття прізвищ даного населення. Якщо в групі N особин N прізвищ, то  $H_0 = \log_2 N$ . Якщо всі особини мають одне прізвище,  $H = 0$ . Значення показника H в ці-

лому по Україні дорівнює 15,1 і незначно варіює по регіонах – 14,3-15,0 (відповідно північ-південь). Також невеликий розмах усередині регіонів, але, незважаючи на слабку різноманітність, міжрегіональна тенденція зберігається. На сході 14,6-15,0, на півдні – 14,4-15,1, в центрі – 13,5-14,5, на півночі 13,2-14 і заході – 12,8-14,1.

Змодельовавши такі граничні ситуації, зрозуміємо зміст показника надмірності розподілу прізвищ R. Якщо у всіх жителів прізвища однакові,  $R = 100$ , якщо у всіх різні,  $R = 0$ . Значення цього показника для України 40,6 при максимальному значенні на півночі (37,9) і найнижчому на півдні (34,4). Показник демонструє мінливість і у межах регіонів. При  $R = 36,5$  на сході, значення для окремих областей лежать в межах 31,0-33,3. На півдні показник R варіює від 26,9 в Криму до 30,6 в Запорізькій області. У центрі ( $R = 37,4$ ) показник по областях знаходиться в межах  $R = 30,7$  (Кіровоградська область) і  $R = 34,0$  (Полтавська область), на півночі ( $R = 37,9$ ) – від  $R = 33,8$  у Сумській області до  $R = 35,4$  у Київській, на заході ( $R = 37,1$ ) – від 32,5 в Тернопільській області до 36,7 в Закарпатській. Такі розбіжності між показниками по регіону і областях в ньому пояснюються тим, що при сумуванні прізвищ в регіоні спостерігається "кумулятивний" ефект, коли однакові прізвища в декількох областях додаються. Таким чином ріст кількості населення і різноманіття прізвищ відбувається не пропорційно.

Наведені результати свідчать, що генетичні показники, обчислені на основі даних про прізвища, здатні диференціювати українські популяції регіонального та обласного рівнів. Для того, щоб оцінити диференціюючу здатність обчислених показників, розраховали індекс диференціювання  $id$ , який являє собою відношення максимального значення до мінімального відповідного показника. Індекс диференціювання показників потрібний, щоб зрозуміти яку диференційну здатність має відповідний показник. Диференціююча здатність показника ізонімії I (2,23-3,40), так само як показника інбридингу (5,58-8,50) і розмаїття прізвищ  $\alpha$  (29,4-44,83) знаходяться на однаковому рівні:  $id_I = 1,52$ ,  $id_F = 1,52$ ,  $id_\alpha = 1,52$ . У показника міграції  $v$  (3,90-5,61) цей індекс виявився трохи нижче ( $id_v = 1,44$ ). Два останніх показника – ентропії H (14,29-15,04) і надмірності R (34,39-37,87) менш ефективні при виявленні відмінностей між популяціями:  $id_H = 1,05$ ,  $id_R = 1,1$ .

Хоч всі показники і спрямовані на те щоб оцінити ймовірність інбридингу, але тільки в сукупності вони можуть дати повну картину, в той час як окремо кожен показник не зможе диференціювати близькі за характеристиками популяції.

Таблиця 1. Популяційно-генетичні показники

Популяція	$1, \times 10^{-4}$	$F_{ST} \times 10^{-5}$	$v \times 10^{-4}$	$a \times 10^2$	H	R
<b>УКРАЇНА</b>	2,13	5,32	1,01	46,99	15,14	40,56
<b>Східний регіон</b>	2,69	6,73	3,90	37,13	14,72	36,50
Луганська область	2,40	6,01	18,65	41,65	14,55	31,02
Донецька область	2,04	5,11	10,93	48,97	14,99	32,17
Харківська область	2,92	7,29	12,16	34,31	14,30	33,25
<b>Південний регіон</b>	2,23	5,58	5,61	44,83	15,04	34,39
Запорізька область	2,53	6,34	22,56	39,53	14,39	30,62
Херсонська область	2,57	6,41	34,05	39,11	14,37	28,62
АР Крим	1,61	4,03	38,23	62,31	15,07	26,94
Миколаївська область	2,41	6,03	35,64	41,63	14,52	27,95
Одеська область	2,10	5,24	20,71	47,82	14,78	30,08
<b>Центральний регіон</b>	3,15	7,88	3,39	31,72	14,49	37,42
Дніпропетровська область	2,81	7,03	10,94	35,60	14,54	32,79
Полтавська область	4,09	10,23	15,77	24,46	13,58	33,97
Кіровоградська область	3,59	8,97	24,18	27,94	13,96	30,65
Черкаська область	5,08	12,71	13,16	19,69	13,48	34,29
Вінницька область	5,32	13,30	9,86	18,81	13,68	34,42

Закінчення табл. 1

Популяція	$l, \times 10^{-4}$	$F_{ST} \times 10^{-5}$	$v \times 10^{-4}$	$a \times 10^2$	H	R
<b>Північний регіон</b>	3,40	8,50	3,49	29,41	14,29	37,87
Сумська область	4,47	11,17	17,55	22,41	13,42	33,82
Чернігівська область	4,57	11,43	17,37	21,89	13,24	34,67
Київська область	3,51	8,77	6,33	28,51	14,28	35,41
Житомирська область	5,34	13,34	13,58	18,76	13,26	34,98
<b>Західний регіон</b>	2,40	6,01	3,76	41,63	14,72	37,11
Хмельницька область	5,05	12,62	12,99	19,83	13,67	33,43
Рівненська область	6,77	16,91	13,12	14,79	12,82	36,23
Волинська область	7,14	17,85	13,33	14,02	12,80	36,00
Тернопільська область	3,20	7,99	27,95	31,37	13,57	32,46
Чернівецька область	4,29	10,72	26,80	23,38	13,25	32,82
Івано-Франківська область	4,62	11,55	15,10	21,66	13,12	35,83
Львівська область	2,30	5,75	16,25	43,55	14,14	33,79
Закарпатська область	6,09	15,23	12,78	16,42	12,84	36,70

Примітка.  $l$  – показник випадкової ізонімії,  $F_{ST}$  – випадкова компонента інбридингу,  $v$  – індекс міграції,  $a$  – показник різноманітності прізвищ,  $H$  – показник ентропії розподілу прізвищ,  $R$  – показник надмірності розподілу прізвищ.

Різні територіальні формування мають власну історію [25], різняться етнічним складом населення [26], розподілом білкових і ДНК-маркерів [11-17,19,21,27-30]. При тотальному використанні прізвищ не виникає проблема репрезентативності вибірки. Перевага прізвища перед біологічними маркерами полягає в тому, що їх використання пов'язане з меншими фінансовими і часовими витратами.

Використання прізвищ дозволяє виявляти осередки підвищеної "генетичної небезпеки" – території з підвищеною ймовірністю інбридингу.

**Подяка.** Автори висловлюють глибоку подяку завідувачій лабораторії популяційної генетики людини ФГБУ "МГНЦ" РАНН професору О.В. Балановській за методичну та консультативну допомогу.

#### Список використаних джерел

1. Генофонд и геногеография народонаселения. Генофонд населения России и сопредельных стран / Ю.Г. Рычков / под ред. Ю. Г. Рычкова. – СПб.: Наука, 2000. – Т. 1. – 611 с.
2. Лимборская С. А. Этногеомика и геногеография народов Восточной Европы / С. А. Лимборская, Э. К. Хуснутдинова, Е. В. Балановская. – М.: Наука, 2002. – 261 с.
3. Ревазов А. А. Пригодность русских фамилий в качестве "квази-генетического" маркера / А. А. Ревазов, Г. М. Парадеева, Г. И. Русакова // Генетика. – 1986. – № 22. – С. 699–703.
4. Балановская Е. В. Русский генофонд на Русской равнине / Е. В. Балановская, О. П. Балановский. – М.: Луч, 2007. – 416 с.
5. Генетика и антропология таёжных охотников-оленьеводов Сибири. Сообщение I. Родовая структура, субизоляты и инбридинг в Эвенкийской популяции / Ю. Г. Рычков, Н. Е. Таусик, Т. Н. Таусик [и др.] // Вопр. антропологии. – 1974. – Вып. 47. – С. 3.
6. Рычков Ю. Г. Этническая генетика: Соотношение адаптивной и нейтральной генетической дифференциации этносов / Ю. Г. Рычков, Е. В. Балановская // Генетика. – 1990. – № 26. – С. 541–549.
7. Шереметьева В. А. Популяционная генетика народов Северо-Восточной Азии / Ю. Г. Рычков. – М.: Изд-во МГУ. – 1978. – С. 148.
8. Использование фамилий для изучения факторов динамики популяционной структуры / Б. Н. Казаченко, А. А. Ревазов, Л. В. Тарлычева, В. А. Лавровский // Генетика. – 1980. – Т. 16, № 11. – С. 2049–2057.
9. Macintyre S. Non-paternity and prenatal genetic screening / S. Macintyre, A. Sooman // The Lancet. – 1991. – Vol. 338(8771). – P. 869–871. Available from: lib.gen.in/next/MTAuMTAxNi8wMTQwLTY3MzYzOTU0TE1MTMtdA==/macintyre1991.pdf
10. Microevolution in Ferrara: Isonymy 1890–1990 / I. Barrai, G. Formica, C. Scapoli [et al.] // Annals of Human Biology. – 1992. – Vol. 19(4). – P. 371–385. Available from: lib.gen.in/ocean/da0ceaf19fef7156159322e687444afb/barrai1992.pdf
11. Sykes B. Surnames and the Y chromosome / B. Sykes, I. Irven // American Journal of Human Genetics. – 2000. – Vol. 66(4). – P. 1417–1419. Available from: sci-hub.bz/ba744fe93755c62cb4303d8e37eb7e77/sykes2000.pdf
12. From surnames to the history of Y chromosomes: the Sardinian population as a paradigm / G. Zei, A. Lisa, O. Fiorani, C. Magri, L. Quintana-Murci, O. Semino, A.S. Santachiara-Benerecetti // European Journal of Human Genetics. – 2003. – Vol. 11(10). – P. 802–807. Available from: lib.gen.in/ocean/a176d1af64f5c11218ea018ef9d2f5d3/zei2003.pdf
13. Y-chromosomal STR haplotype analysis reveals surname associated strata in the East German population / U.D. Immel, M. Krawczak, J. Udoiph,

A. Richter, H. Rodig, M. Kleiber, M. Klitschar // European Journal of Human Genetics. – 2006. – Vol. 14(5). – P. 577–582. Available from: lib.gen.in/next/MTAuMTAzOC9za5i5amhnljUyMDE1NzI=/immel2006.pdf

14. McEvoy B. Y-chromosomes and the extent of patrilineal ancestry in Irish surnames / B. McEvoy, D. G. Bradley // Human Genetics. – 2006. – Vol. 119(1–2). – P. 212–219. Available from: sci-hub.bz/e74f80dbef1fe9e21aac8a35a073769a/mcevoy2006.pdf

15. A Y-chromosome signature of hegemony in Gaelic Ireland / L. T. Moore, B. McEvoy, E. Cape, K. Simms, D. G. Bradley // American Journal of Human Genetics. – 2006. – Vol. 78(2). – P. 334–338. Available from: lib.gen.in/next/MTAuMTA4Ni81MDAwNTU0=/moore2006.pdf

16. King T. E. Founders, drift, and infidelity: the relationship between Y chromosome diversity and patrilineal surnames / T. E. King, M. A. Jobling // Molecular Biology and Evolution. – 2009. – Vol. 26(5). – P. 1093–1102. Available from: sci-hub.bz/a58a9de550051bd93f7146ff3a1952e/king2009.pdf

17. King T. E. What's in a name? Y chromosomes, surnames and the genetic genealogy revolution / T. E. King, M. A. Jobling // Trends in Genetics. – 2009. – Vol. 25(8). – P. 351–360. Available from: lib.gen.in/ocean/49ca72ba6f2c5f3b3c22808109b30596/king2009.pdf

18. Ельчинова Г. И. Опыт применения методов популяционно-генетического анализа при изучении популяций России с различной генетико-демографической структурой / автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г. И. Ельчинова. – М., 2001. – 48 с.

19. Структура генофонда населения Белгородской области: квази-генетические, биохимические, молекулярно-генетические и популяционно-демографические параметры / М. И. Чурносков, И. Н. Сорокина, И. Н. Костоглодова, В. Ю. Песик, Н. А. Рудых, И. К. Аристова, М. С. Жерлицына, Е. В. Балановская // Экология и демография человека в прошлом и настоящем. – М., 2004. – С. 289–290.

20. Почешхова Э. А. Топография фамилий и генетических расстройаний (адыги Западного Кавказа) / Э. А. Почешхова // Мед. генетика. – 2008. – Т. 7, № 1. – С. 21–29.

21. Гинтер Е. К. Генетическая структура популяций и особенности территориального распределения аутосомно-рецессивных заболеваний в Кировской области / Е. К. Гинтер, Р. А. Мамедова, О. В. Брусицева // Генетика. – 1994. – Т. 30, № 1. – С. 107–111.

22. Сорокина И. Н. Изучение популяционно-демографической структуры населения Белгородской области: Автореф. дисс. канд. биол. наук / И. Н. Сорокина. – М., 2005. – 24 с.

23. Редько Ю. К. Сучасні українські прізвища / за ред. І. І. Ковалик. – К., 1966. – 216 с.

24. Редько Ю. К. Довідник українських прізвищ / за ред. Івана Варченка. – К., 1968. – 256 с.

25. Грушевский М. Иллюстрированная история Украины. – К.: Наук. думка, 2002. – 544 с.

26. Украинцы / ред. Н. С. Полищук, А. П. Пономарев. – М.: Наука, 2000. – 535 с.

27. Тимошенко Л. И. Распределение эритроцитарных антигенов и белковых факторов крови среди населения некоторых геногеографических зон Украинской ССР / Л. И. Тимошенко, Л. Н. Лавровская // Цитология и генетика. – 1978. – Т. 12, № 6. – С. 535–540.

28. Variation of paternal, maternal and autosomal genetic markers on intra-ethnic (Ukrainians) and inter-ethnic (Europe) level supports Y chromosomal marker bias / A. Pshenichnov, E. Balanovska, O. Balanovsky, L. Atramentova, M. Churnosov, D. Soloviova, V. Zaporozhchenko // International Society for Applied Biological Sciences. – Split. 2007. – P. 128.

29. Атраментова Л. А. Генетико-демографический анализ популяций западной Украины. Брачная структура популяций Хмельницкой области по национальности и месту рождения / Л. А. Атраментова, М. Л. Ищук, О. М. Утевская // Генетика. – 2004. – Т. 40, № 8. – С. 1131–1137.

30. Филипцова О. В. Генетико-демографические процессы в урбанизированных популяциях Восточной Украины: дис. ... канд. биол. наук / О. В. Филипцова. – Х., 1998. – 162 с.

Надійшла до редколегії 30.04.15

М. Горпинченко, асп., Л. Атраментова, д-р биол. наук  
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина, Харьков, Украина

### ПОПУЛЯЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАСЕЛЕНИЯ УКРАИНЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФАМИЛИЙ

*Представлены результаты первого в Украине исследования структуры популяций разного иерархического уровня с использованием фамилий в качестве квазигенетических маркёров. Частоты фамилий, показатель случайной изонимии, случайная компонента инбридинга, индекс миграции, показатель разнообразия фамилий, показатель энтропии, показатель избыточности распределения фамилий рассчитаны как в целом для населения Украины, так и для отдельных регионов: восточного, южного, центрального, северного, западного, а также всех 25 областей страны. Результаты расчётов показали, что украинские фамилии являются надёжным инструментом популяционно-генетических исследований, поскольку обладают достаточно высокой дифференцирующей способностью.*

*Ключевые слова: популяция, квазигенетический маркёр, фамилии, изонимия, инбридинг.*

M. Gorpynchenko, PhD student, L. Atramentova, DSc  
V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkov, Ukraine

### POPULATION GENETIC CHARACTERISTICS OF THE POPULATION OF UKRAINE OBTAINED WITH THE USE OF SURNAMES

*The article presents the results of the first study in Ukraine of the population structure at different hierarchical levels inferred using surnames as quasigenetic markers. The surnames frequencies, random isonymy index, random component of inbreeding, migration index, rate of names diversity, index of entropy and index of redundancy of surnames diversity were calculated in total for the population of Ukraine, as well as for major geographic regions: Eastern, Southern, Central, Northern, Western and also for all the 25 administrative regions of the country. Our results show that Ukrainian surnames are a reliable tool for the population genetic studies, as they have a rather high differentiating ability.*

*Keywords: population, quasigenetic marker, surnames, isonymy, inbreeding.*

УДК 577.21:612.34:616.33-008.821.14

А. Драницина, канд. біол. наук, К. Дворченко, д-р біол. наук,  
О. Моргаснко., канд. біол. наук, Л. Остапченко, д-р біол. наук  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

### ЕКСПРЕСІЯ ГЕНА *TLR2* В ЕПІТЕЛІОЦИТАХ ДВАНДЦЯТИПАЛОЇ КИШКИ ЩУРІВ ЗА УМОВ ТРИВАЛОЇ ШЛУНКОВОЇ ГІПОХЛОРИДРІЇ ТА ПРИ ВВЕДЕННІ МУЛЬТИПРОБІОТИКА СИМБІТЕР

*Показано зростання рівня експресії гена *Tlr2* в епітеліоцитах ворсинок та крипт дванадцятипалої кишки за гіпоацидних умов. При введенні мультипробіотика Симбітер за тих самих умов рівень експресії досліджуваного гена в епітеліоцитах ворсинок та крипт наближався до контрольних значень.*

*Ключові слова: шлункова гіпоацидність, дванадцятипала кишка, експресія гена *Tlr2*, мультипробіотик.*

**Вступ.** Останніми роками все більшого поширення у населенні різних країн набувають гастроентерологічні захворювання, серед яких помітне місце належить групі захворювань, що класифікуються як кислотозалежні: пептична виразка, синдром Золлінгера-Еллісона тощо. Особливу увагу вчених, клініцистів привертають фармакологічні засоби, які здатні гальмувати секрецію хлоридної кислоти парієтальними клітинами шлунка. Сьогорні поширеним інгібітором протонної помпи (ІПП) є омепразол [1, 2]. Хоча безпечність ІПП є достатньо високою, їх тривалий прийом призводить до ряду побічних ефектів: порушення всмоктування вітамінів, підвищений ризик інфекцій, гіпергастринемії [3]. Крім цього, розвиток дисбіозу – один із ключових наслідків тривалої гіпоацидності, при якому спостерігається колонізація шлунково-кишкового тракту (ШКТ) умовно-патогенною мікрофлорою, що викликає тривалу ендogenous інтоксикацію та є додатковим чинником, який, окрім гіпергастринемії, сприяє шлунковому канцерогенезу, а також виникненню спорадичних пухлин в інших ділянках ШКТ, зокрема у дванадцятипалій кишці (ДПК) [4, 5]. Накопичення прозапальних молекул із джерела ендogenous запалення і вплив клітинних та секреторних компонентів дисбіотичної мікрофлори можуть призводити до розвитку запального процесу, наслідком чого є потужна генерація активних форм кисню (АФК) та ініціація окисного стресу (ОС), зокрема активація перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) [6-7].

Ген *Tlr2* (кодує Toll-like рецептор 2) експресується в ентероцитах, колоноцитах, клітинах неспецифічного імунітету (макрофаги, мастоцити тощо). Продукт даного гена *TLR2* відіграє ключову роль у розпізнаванні компонентів клітинної стінки грам-позитивних бактерій, наяв-

них у пристінковому шарі кишечника, та підтриманні толерантності до власної мікрофлори [8-9]. Показано підвищення експресії *TLR2* внаслідок дисбіотичних змін за умов розвитку ентеропатій, запальної хвороби кишечника (IBD), хвороби Крона, виразкового коліту тощо, як у людини, так і в тварин [8, 10-12].

Для корекції структурно-функціональних порушень у ШКТ застосовують пробіотичні препарати, які виконують важливу роль у підтриманні загального гомеостазу організму за рахунок оптимізації його мікроекологічного статусу [13, 14]. Мультипробіотичні препарати групи "Симбітер® ацидофільний" концентрований (далі Симбітер) є максимально наближеною до природних мікробіоценозів організму людини та тварин концентрованою біомасою живих клітин мультикомпонентного симбіозу пробіотичних бактерій (біфідобактерій, лактобактерій, молочнокислих стрептококів та пропіоновокислих бактерій) [13, 15].

При аналізі наукової літератури не було знайдено даних стосовно характеру експресії вищезазначеного гена в епітеліоцитах ДПК щурів за умов експериментальної гіпоацидності шлунка. Крім цього, лишається невисвітленою дія пробіотичних препаратів на експресію гена *Tlr2* в ДПК за таких умов.

Метою роботи було проаналізувати експресію гена *Tlr2* в епітеліоцитах ДПК щурів за довготривалого пригнічення кислотоутворення в шлунку (і, відповідно, за підвищених концентрацій гастрину в крові) та при введенні мультипробіотичного препарату.

**Об'єкт та методи досліджень.** У дослідженні використовували білих нелінійних статевозрілих щурів-самців з масою 180-200 г, яких утримували на стандар-