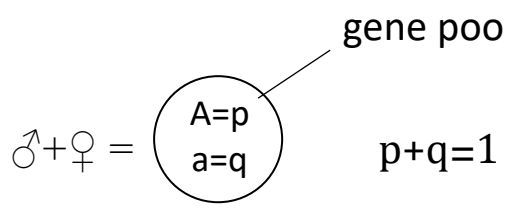
وراثة العشائر Population Genetics

العشيرة المندلية هي مجموعة من الكائنات الحية التي تتكاثر جنسياً وتجمع بينها علاقة وراثية قريبة (مثل النوع الواحد، الصنف، السلالة...الخ)، وتكون واقعة ضمن منطقة جغرافية محددة يحصل فيها التزاوج.

مجمع الجينات Gene pool: هو جميع الأمشاج الناتجة لعشيرة مندلية من صفة وراثية معينة لإنتاج الجيل الثاني.



ان التكرارات المتوقعة للتراكيب الوراثية للجيل الثاني ستكون

$(P + q)^2=q^2+2pq+p^2=1$ (AA, 2Aa, aa)

$(A + a)^2= AA +2Aa + aa =1$

ان هذه الصيغة التي تعبر عن توقع التكرارات الوراثية للنسل الجديد في العشيرة المندلية بدلالة تكرارات الامشاج يدعى بقانون هاردي – واينبرغ Hardy – Wienberg Law و تسمى هذه العشيرة في حالة اتزان equilprium في حالة ثبات تكرار الاليلات A,a عبر الاجيال . تستند هذه الفرضية الى وجود عدة شروط أو أسس لتحقيق أو بقاء الاتزان في العشيرة هي :

1. العشيرة كبيرة والتزاوج عشوائي Random Mating.
2. فرص البقاء متساوية لكافة الامشاج والافراد،وان لكل تركيب وراثي فعالية متساوية لأنتاج النسل.
3. العشيرة مغلقة اي لا توجد هجرة افراد من والى العشيرة.
4. لا توجد طفرة او طفرات عكسية تغير من تكرار الجينات.
5. الصدفة هي العامل الوحيد في تكوين الامشاج (نوعيتها) واتحادها لتكوين البيضة المخصبة .

أهم العوامل المؤثرة على التكرار الآليلي واتزان هاردي-واينبرغ

1. الطفرة Mutation

اذا طفر الجين t → T فأن تكرارات الآليلين Tوt سوف تتغير، واذا ما حدثت طفرة T→ t بصورة متواصلة فإن ذلك سيؤدي حتماً الى اختفاء الجين T من العشيرة وبذلك سيختل توازن العشيرة، إلا ان وجود طفرة راجعة من T → t سيؤدي الى إعادة التوازن في العشيرة.

2. الهجرة Migration

ان الهجرة تعني انتقال افراد من عشيرة ما الى عشيرة أخرى وحدوث عملية التزاوج البيني العشوائي بين العشيرتين مما يؤدي الى دخول جينات العشيرة المهاجرة الى العشيرة الاصلية، ان سرعة التغيير في التكرار الجيني في أي عشيرة معرضة لدخول عناصر مهاجرة تعتمد على سرعة الهجرة وعلى الفروق الجينية بين المهاجرين والعشيرة الاصلية، وبذلك فأن الهجرة تؤدي الى كسر ميكانيكية الانعزال الذي كانت تتمتع به العشيرة الاصلية مما يؤثر على نسبة التكرارات الجينية زيادة او نقصان عن الحد الأصلي.

3. الانتخاب Selection

ان النمط البري لبكتريا القولون E.Coli يكون حساساً لعقار الستربتومايسين أي ان الآليل الأصلي يكون Str^+(حساساً) وهناك آليل طافر يكون غير حساس يسمى Str، في الحالات الطبيعية يطفر Str → Str^+ بتكرار مقدارة10^{-7}(ضئيل جداً) (واحد من عشر ملايين)، اما عند إضافة الستربتومايسين الى المزرعة البكتيرية فأن وجود الجين Str سيصبح ذا ميزة معينة اذ انه سيكون الأساس في استمرارية بقاء البكتريا الحاملة له، اما البكتريا الحاملة Str^+ فأنها سوف تتعرض للهلاك وهذا يدل على ان الانتخاب سيعمل لصالح زيادة تكرار الآليلStr.

♠ الانجراف الوراثي Genetic Drift

في العشائر الصغيرة او المعزولة جغرافياً فأن أي تغيير خارجي كبير كالفيضانات او حرائق الغابات فأنة سيؤدي الى حدوث تغيير فجائي وسريع للتكرارات الجينية في تلك العشيرة لصالح تكرار الافراد الحاملة لصورة معينة من الجين على حساب الأخرى.

طرق تكوين الاتحادات الوراثية الجديدة في البكتريا

1. **التحول** Transformation

وهو تغيير المادة الوراثة في كائن ما ناتج من اندماج قطعة DNA من كائن حي الى DNA كائن حي آخر كما في تجربة گرفت.

2. التوصيل Transduction

وهي عملية نقل المادة الوراثية من البكتريا الى بكتريا أخرى بواسطة فايروس او بلازميد (البلازميدPlasmid قطع دائرية صغيرة من الـDNAتوجد في سايتوبلازم البكتريا وتتواجد بأعداد قليلة او كثيرة وهي تحمل مجموعة من الجينات التي يمكن ان تستفاد منها الخلية الحاملة لها مثل صفة المقاومة للمضادات الحياتية، وتمتاز البلازميدات بقدرتها على التكاثر الذاتي بصورة مستقلة عن تضاعف البكتريا الحاملة لها، كما يمكن ان تنتقل هذه البلازميدات من بكتريا الى أخرى حاملة وناقلة لها صفاتها) و الفايروسات (تسمى احياناً عاثيات البكتريا Bacteriophage) تصيب البكتريا وتدمج مادتها الوراثية مع DNA البكتريا وبالتالي تكوين بكتريا ذات جينات إضافية.

3. التبادل (اقتران) Conjugation

هو عملية حدوث جسر سايتوبلازمي بين نوعين من البكتريا (عائدين لنفس الجنس) يتم من خلاله انتقال مادة وراثية من احدهما الى الآخر، كما في انتقال عامل الجنسF (عامل الجنس F-Factor) في بكتريا القولون E.Coli.

$F^+ \longrightarrow F^- \longrightarrow F^+$

واهب ذكر مستلم انثى

F^+ (تحمل عامل F وتسمى ذكر)

F^- (لا تحمل عامل F وتسمى أنثى)