الاقتران Conjugation

يتم انتقال المادة الوراثية من الخلية الواهبة الذكرية Donor إلى الخلية المستلمة الانثوية Recipient من خلال الاتصال المباشر بين الخليتين و تسمح عملية الاقتران بانتقال جزء من كروموسوم الخلية الواهبة إلى المستلمة تحت ظروف مناسبة و يمكن انتقال كل الكروموسوم البكتيري وبذلك يمكن اجراء الدراسات الوراثية وتحليل التراكيب الجديد Recombinant .

خلايا +F و -F

تكون خلايا الـ E. coli اما +F أو -F استنادا إلى حدوث اقتران بين خليتين إذ تحتوي الخلايا الذكرية على بلازميد خاص يدعى بعامل الخصوبةFertility Factor أو عامل F وتكون ذات قابلية لاعطاء مادتها الوراثية إلى الخلايا الانثوية عندما يمزج النوعان من الخلايا تحت ظروف خاصة .

خصائص خلايا +F

1- لها القدرة على تصنيع خيوط بروتينية دقيقة تعرف بالاهلاب pili لايمكن حدوث الاقتران بدونها.

2- تتميز الاهلاب الجنسية عن بقية الخيوط البارزة من جدار البكتريا بكونها تشترك في عملية الاقتران.

3- تنتج الخلية الذكرية خيطا جنسيا واحدا لكل نسخة من عامل F

4- من الخصائص التي تتميز بها الاهلاب الجنسية ان التصاق العاثيات من نوع Single strand يحدث عليها إذ ان هذه العاثيات تصيب الخلايا الذكرية فقط.

5- تمتلك خلايا مكونات خاصة في جدارها تمنعها من الاقتران مع بعضها البعض وقد يحدث الاقتران بين هذه الخلايا في ظروف خاصة وهي تنميتها في ظروف غذائية فقيرة (غير جيدة) وفي هذه الظروف تفقد هذه الخلايا المكونات المانعة لالتصاقها مع بعضها البعض وتختفي هذه الظاهرة عند تنمية البكتريا في ظروف طبيعية .

العامل F

تعود خصائص الخلايا الذكرية لوجود العامل F الذي قد يتواجد بصورة حرة في السايتوبلازم أو ملتحم داخل مع الكروموسوم البكتيري ويبلغ الوزن الجزيئي لعامل 45 * 10دالتون مقارنة بالوزن الجزيئي للكروموسوم البكتيري الذي يبلغ 2.9 * 10 دالتون.

انتقال العامل F

ينتقل العامل F من خلايا +F بتردد عالي إلى خلايا -F بعد حدوث عملية الاقتران مقارنة بتردد قليل لانتقال المادة الكروموسومية فبينما تستطيع كل خلية من خلايا +F نقل العامل F إلى خلية مستلمة انثوية نلاحظ ان نسبة قليلة من الخلايا الذكرية لها القدرة على نقل المادة الوراثية البكروموسومية عندما تكون بحالة Hfr High frequency recombination.

انتقال الكروموسوم البكتيري بواسطة العامل F

تتواجد في المجاميع الطبيعية لسلالات بكتريا *E. coli* سلالات معينة نلاحظ فيها اندماج أو التحام العامل F داخل الكروموسوم البكتيري تتميز هذه الخلايا بحدوث انتقال للمادة الكروموسومية بتردد عالي فعندما يحدث اقتران تنفتح حلقة الكروموسوم البكتيري من نقطة معينة ومن ثم يبدأ الانتقال إلى الخلية المستلمة الانثوية كتركيب شريطي ويمكن ان ينتقل كل الكروموسوم في نحو 100 دقيقة اذا استمرت عملية الاقتران.

عامل f (f prime)

تميل الخلايا الذكرية Hfr الى التحول الى الخلايا الذكرية من نوع F+ وعند حصول هذه العملية يتحرر عامل F مصطحبا معه قطعة من الكروموسوم البكتيري وبذلك يطلق على هذا النوع من الخلايا f prime .

الظروف المثلى للاقتران

1- الحرارة المثلى لكل التزاوجات هي37 °م .

2- تنمى الخلايا الواهبة في الوسط السائل ويجب ان تكون الخلايا في الطور اللوغاريتمي .

حيث وجد بانه اذا كانت كثافة الخلايا اعلى من ذلك فان كفاءة الاقتران تنخفض ويراعى ان تكون الخلايا المستلمة الانثوية في الطور اللوغاريتمي ايضا وغالبا ماتحضر مزرعة ليلية over night culture لكلا النوعين من الخلايا ثم تخفف الخلايا الواهبة بنسبة 1:40 اما المستلمة فتخفف بنسبة 1:20 في نفس الوسط الزرعي ايضا.

3- التهوية Aeration خلال عملية الاقتران تكون ضرورية ويمكن توفيرها بالرج الخفيف للمزرعة إذ ان الرج الشديد يؤدي إلى فصل ثنائيات الخلايا عن بعضها البعض .