

التطور العضوي الجزء السادس

والعشرين وكمالاً شرح موضوع تصنيع

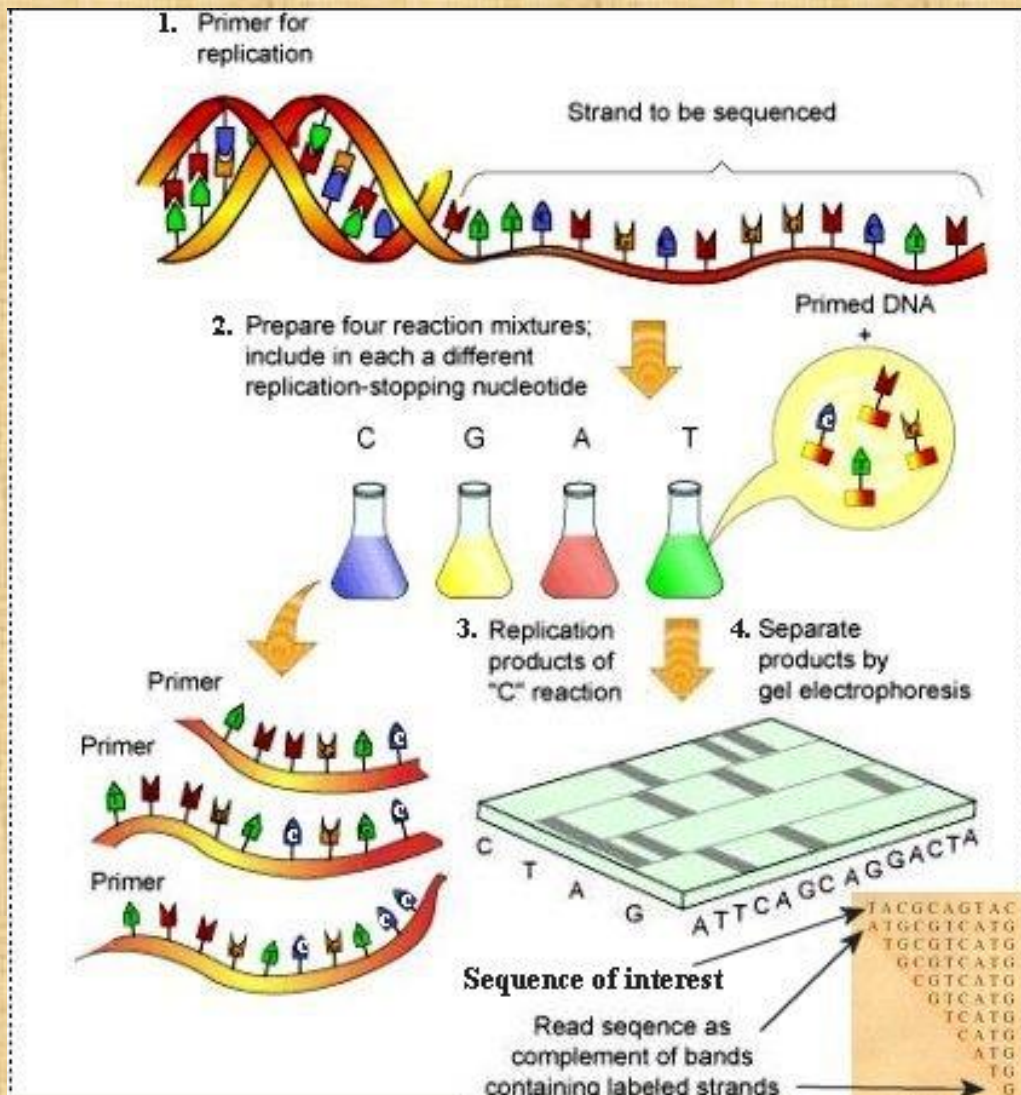
خلية حية

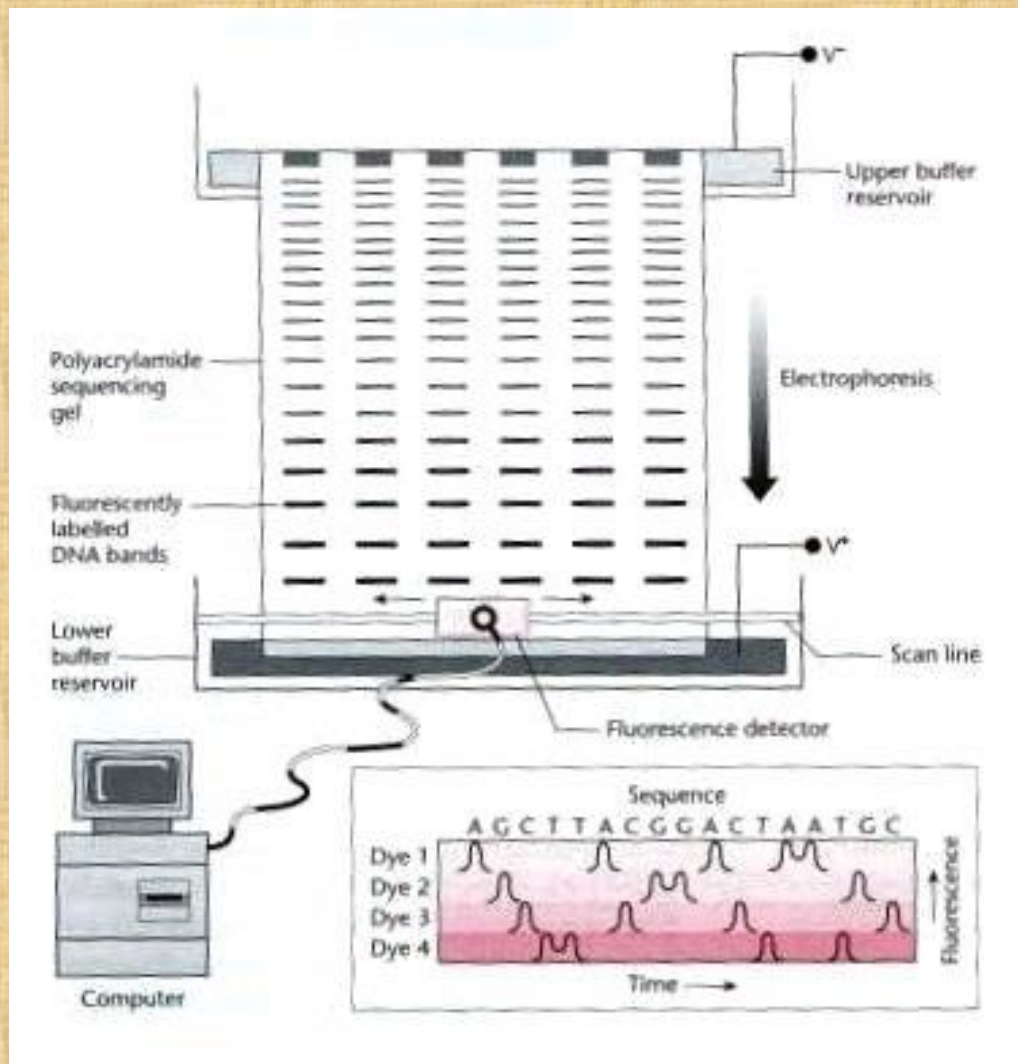
Holy_bible_1

ولتركيب الجين يقوموا بالآتي باختصار وهو ان يتم تركيب مجموعة من القواعد بأسلوب منظم باتجاه 3 الي 5 مع وضع مواد حماية فهو فقط للتوضيح يضع اديدين ويقفله في 3 وفي 5 ويضع القاعدة التالية ولتكن جوانين ثم يفتح 5 فيضاف الجوانين على الادينين ثم يقفل 5 ثم يضيف القاعدة الثالثة ولتكن سيتوزين ثم يفتح 5 فتضاف القاعدة الثالثة ثم يقفل 5 وهكذا يستمر والترتيب للإضافة يدخل به كود الكمبيوتر لقراءة الجين الأصلي حتى يكونوا من 50 الي 80 قاعدة وبعد اقصى 200 قاعدة لكي يتحكموا في الأخطاء لان الأخطاء تحدث باستمرار و50 الي 80 يستطيعوا ان يعزلوا الصحيح ولكن اكثر من ذلك سيكون صعب جداً. فهو ينتج عدة تركيبات

بعضهم هو المطلوب والاخر غير مطلوب فيقوموا بفصلهم عن طريق الفصل بجيل

اليكتوروفوريسيز gel electrophoresis

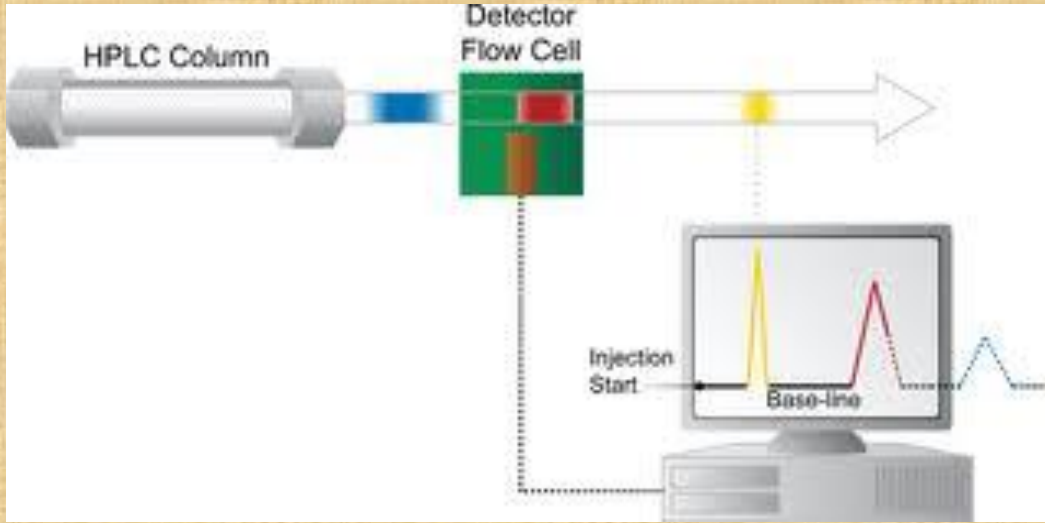




<http://universe-review.ca/R11-16-DNAsequencing.htm>

او يتم فصله بما يسمى High-performance liquid chromatography او اختصاره

HPLC



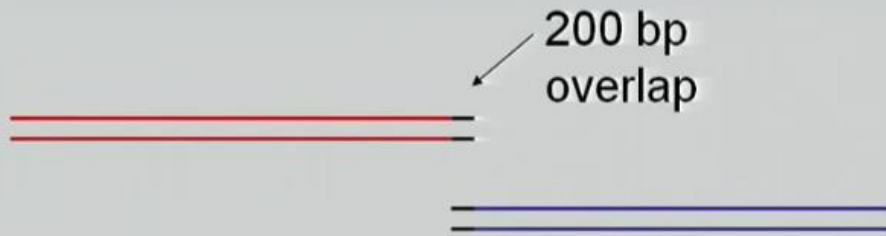
فيعطيهم الترتيب الصحيح فقط وباقي الترتيبات يتخلصوا منها

ثم بعد هذا يتم ربطهم بمجموعة الفسفات ثم يوضعوا مع انزيم البوليميريز في درجة حرارة 55 ليتم

التحامهم فينتج عندهم اجزاء من 200 قاعدة

وجزه أصبح من 200 قاعدة ليتركب على التالي

Assembly of DNA with Overlapping Homology



J. Craig Venter
I N S T I T U T E

يستخدم انزيم ايكسونيوكليز يقوم بفصل جزء في البداية يجعل مناسبين ان يتركبوا

Assembly of DNA with Overlapping Homology



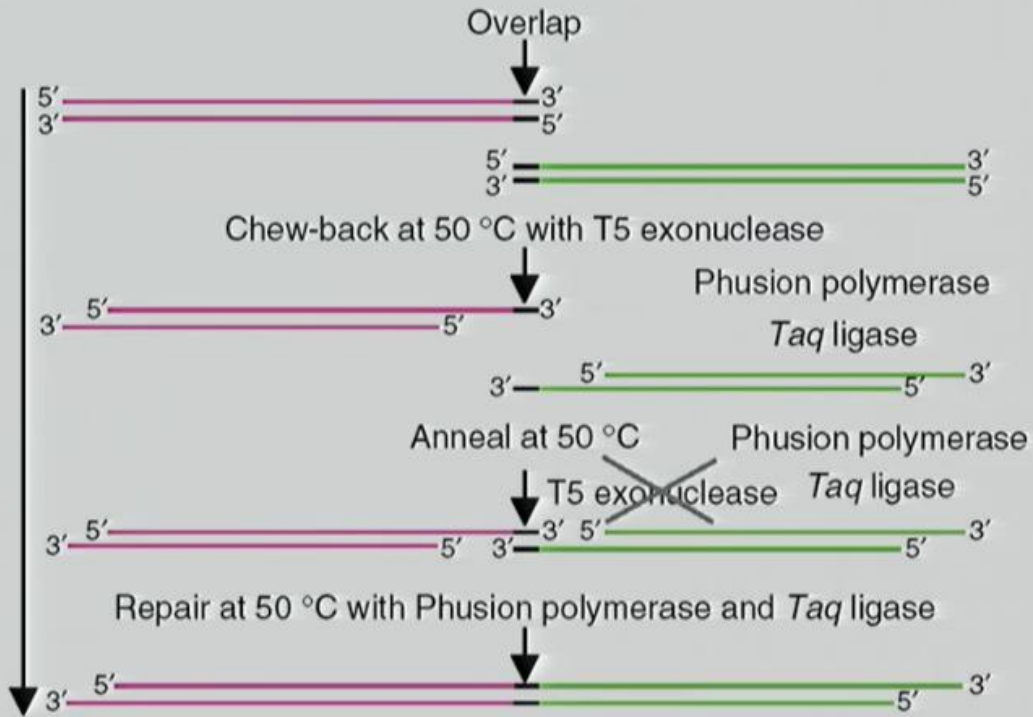
J. Craig Venter
INSTITUTE

ثم يتم التحامهم بالليجيز والتصحيح

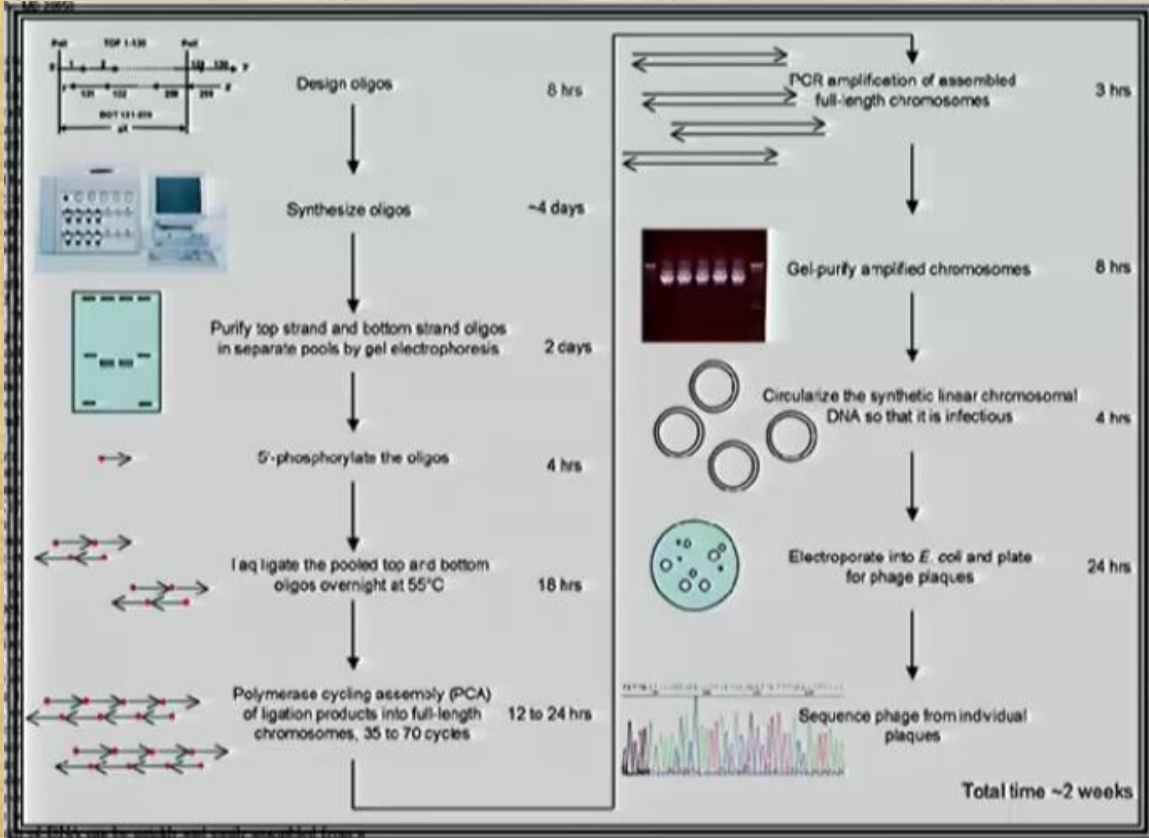
Assembly of DNA with Overlapping Homology



One-step isothermal *in vitro* recombination



ثم تكرر خطوات التنقية والالتحام حتى نحصل على جزء من الكروموزوم ثم تنقيته بعدة أساليب مختلفة حتى يحصلوا على اجزاء طول كل منها ألف قاعدة ثم تقوم الانزيمات بربطهم ثم تدخيلهم في داخل البكتيريا عن طريق الصدمة الكهربائية وهي التبريد الي 4 درجة مئوية ثم التسخين المفاجئ الي 50 درجة مئوية



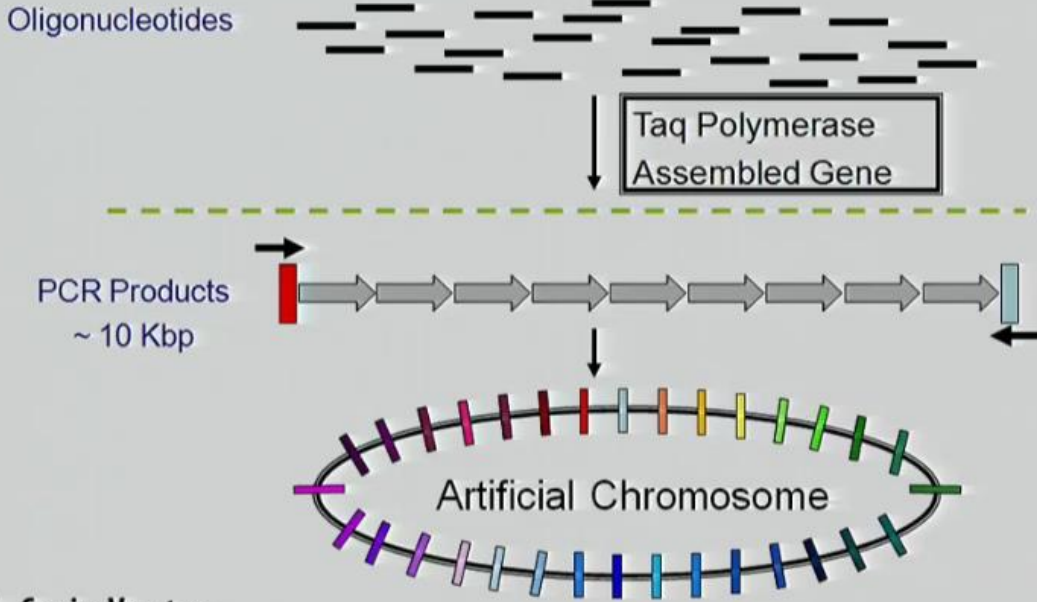
ولكن هذه دائما بها اخطاء كثيرة وكلما ازداد طول الجزء الجيني كلما كثرت الازخطاء جدا

فبدأ تطبيق نظام تصحيح الازخطاء وهو نظام معقد يدخل فيه عدة انزيمات لن اخوض فيه الان

هذه الطريقة رغم كل هذه الانزيمات تمكنهم فقط من صنع جزء به 10 كيلو قاعدة وهي بالطبع لا

تكفي للبكتيريا

Construction of an Artificial Chromosome



J. Craig Venter
INSTITUTE

قبل ان انتقل من هذه النقطة اريد ان اوضح ايضا ان

هذه التجربة التي فيها كم كبير من الذكاء وضحت ان هذا لا يتم في الطبيعة الغبية الغير عاقلة

الغير هادفة الغير حكيمة بل هذا يحتاج الي ذكاء فائق فان كان تقليد جزء من دي ان ايه احتاج

كل هذا الذكاء فبالطبع الذي كون الذي ان ايه في الاصل هو فائق الذكاء

ايضا توضح انه لا يحدث في الطبيعة الا بالخلق لأنها احتاجت الكثير جدا من الانزيمات من

البداية التي هي من نتاج الخلايا الحية ولا توجد في الطبيعة مثل البوليميريز والليجيز

والاكسونيوكليز وغيره اي كل هذه المركبات العضوية المعقدة يجب ان تكون متوفرة من البداية.

ايضا احتاجت ايضا اسلوب الفصل الكهربائي بالجيل او التحليل السائل الذي هو بالطبع غير طبيعي بالمره وغيره من الخطوات المعقدة مثل القراءة والتحليل بالكمبيوتر التي لا تشبه الطبيعة في شيء بل تثبت العكس ان الطبيعة لا تفعل هذا

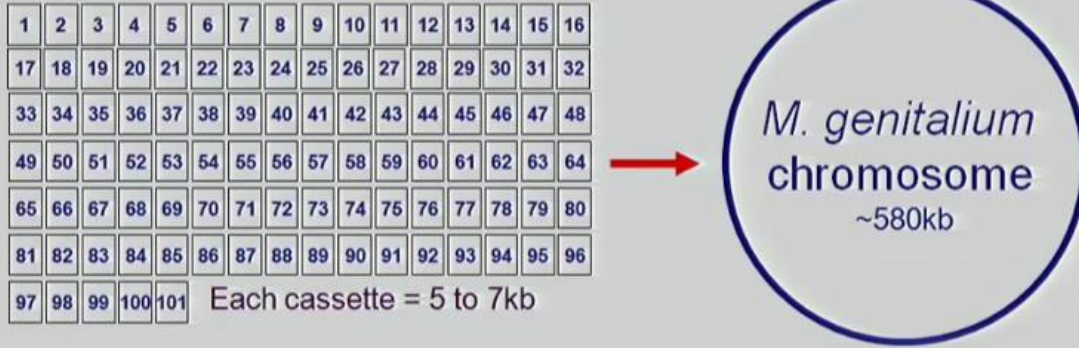
ايضا كل هذه حتى الان هو فقط تقليد لترتيب قواعد موجود بالفعل في الكائنات الحية

ننتقل بعد هذا الي كيفية تجميع أكثر من 10,000 قاعدة لان البكتيريا الميكوبلازما جينيتاليا هي بها 580,000 قاعدة او أكثر من مليون قاعدة في الميكوبيد

هم بسبب تمكنهم من تقليد 10,000 قاعدة ظنوا انهم يستطيعوا ان يبنوا أكثر من ذلك بلحم هذه القطع معا بترتيب

Assembling a synthetic *M. genitalium* genome

Design, Synthesize, Sequence, Assemble



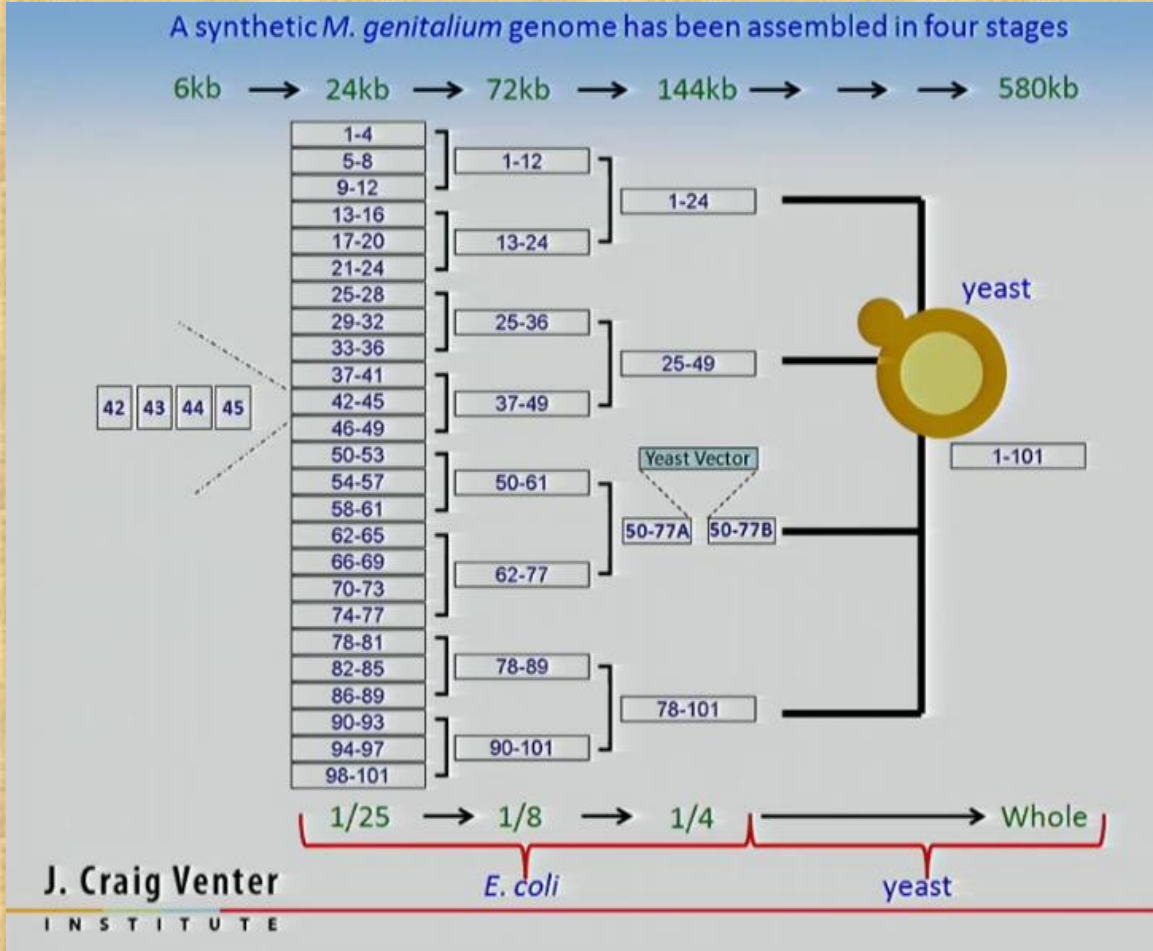
J. Craig Venter

I N S T I T U T E

ولكن هذا غير مستطاع في المعمل فالإنزيمات لم تكن لوحدها تكفي للقيام بهذا

فاستعانوا بعدة كائنات حية تقوم بهذه الوظيفة لهم وهي الاشيريشيا كولاي والفطريات فيما هو

ملخصه الاتي



فهم ياخذون 4 قطع تقريبا 6000 قاعدة ويتركوا الايشيريشيا تلحمهم الي 24,000 قاعدة

ثم فصلهم وتنقيتهم بخطوات كثيرة معقدة ثم وضع 3 منهم مرة ثانية في الايشيريشيا فتقوم بلحمهم داخل الخلية ويحصلوا بهذا على 72,000 قاعدة مرتبة متصلة واستطاعت بحد اقصى ان تجمع اثنين من 72 كيلو قاعدة الي 144 كيلو قاعدة ولكن فشلوا بعد ذلك.

الفكرة التي اعتمدوا عليها هي خاصية غريبة موجودة في بعض الكائنات الاولية وغير مفهومة بالتفصيل حتى الان وتتراوح من كائن الي اخر وهي خاصية ان هذه الكائنات الاولية بعضها له

القدرة على ان يلحم اجزاء الذي ان ايه لو تم تكسيره بسبب مواد مشعة. اي بعض هذه الكائنات
الاولية لو تعرضت لمواد مشعة تكسر الذي ان ايه تستطيع هذه الخلية الحية التي تكسر بها الذي
ان ايه ان تلحمه وترتبه بدقة مرة ثانية

من أشهرهم دايونوكوكس راديوديورانس *D. radiodurans*

D. radiodurans: The Ultimate DNA Assembly Machine



فهي تستطيع ان تأخذ الي 3 مليون صدمة من مواد مشعة ولا تموت رغم ان الذي ان ايه يتكسر
الي فقط اجزاء كل منها عدة مئات من القواعد المزدوجة بل وتعود تركيب الذي ان ايه الذي تفتت
مرة اخرى الي شريط صحيح في خلال 24 ساعة وتنجو وتبدأ تنسخ الذي ان ايه
فهم استغلوا هذه الخاصية بان يجعلوا البكتيريا تركيب لهم قطع الذي ان ايه معا.

هم حاولوا كثيرا ان يستخلصوا ويفصلوا كل مواد هذه البكتيريا من بروتينات وانزيمات واستخدامها

معا فرادى او مجتمعة في ربط الذي ان ايه الذي يريدوه خارجيا ولكنهم فشلوا لأنها لا تقوم بهذا

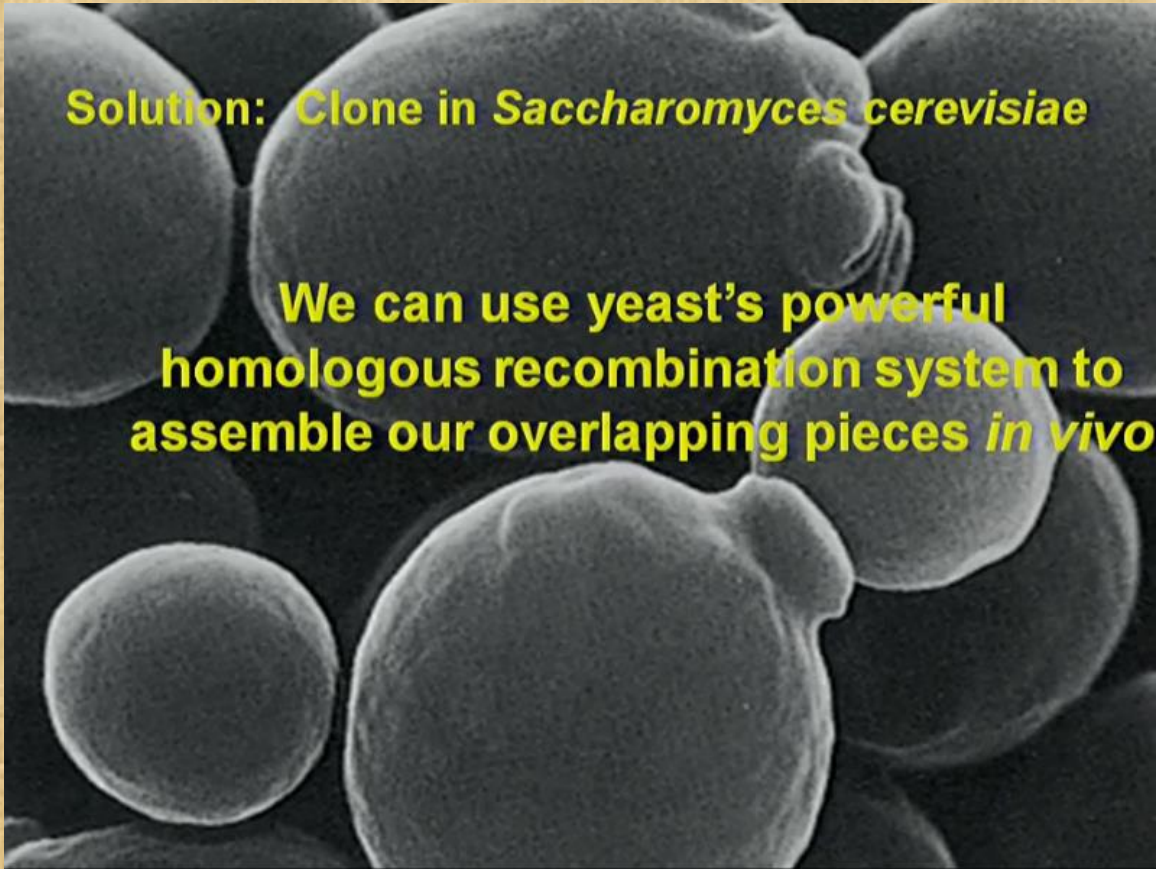
الامر الا في داخل الخلية الحية المكتملة بكل مكوناتها فقط

ولكن عندما وصلوا الي 100,000 بدأت الايشيريشيا كولاي ان ترفض هذه القواعد لسبب معقد

داخل الايكولاي نفسها

فبحثوا حتى بدؤوا استخدام الفطر الساكرومايسيس او yeast التي ايضا لها القدرة على تركيب

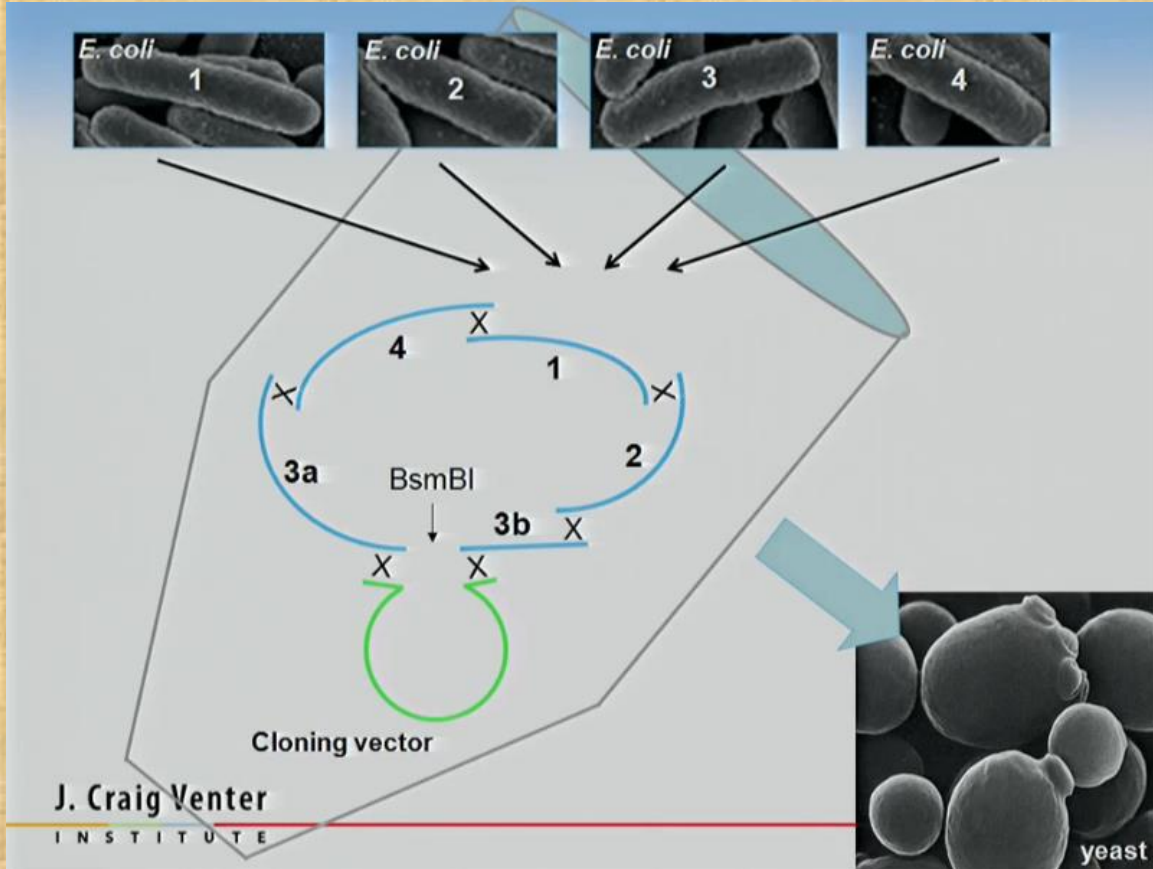
ولحم قطع الذي ان ايه (هو ايوكاريوتك وليس بروكاريوتك)



فلاحظ شيء مهم حتى الان وهذا ما لا يعرفه الا المختصين ان تركيب الـ DNA ان ايه بل وتصحيح

الكثير من اخطاؤه ونسخه لم يقوم به الكمبيوتر والمعمل بل قام به كائنات حية بالفعل من اي

كولاي والفطر



لان الغير مختصين يظنوا انه تم تصنيع الـ DNA ان ايه بالكامل بالكمبيوتر وهذا غير صحيح

فهم يظنوا انه تم تصنيع الـ DNA ان ايه من مواد كيميائية غير حية وأصبح حي ولكن الحقيقة هو

قواعد طبيعية للـ DNA ان ايه جمعوها في أجزاء وكائنات حية بالفعل هي من لحت اجزائه وصحته

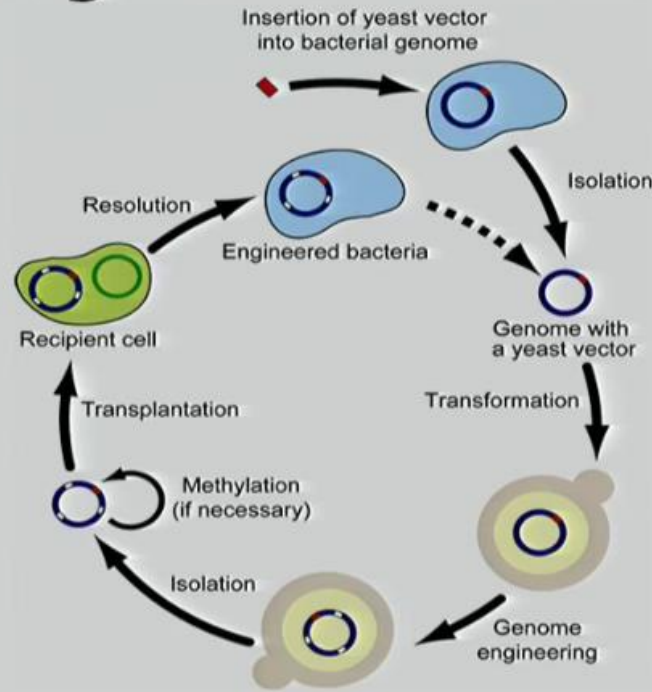
ونسخته كثيرا. هو فقط اجزائه الاولية بترتيبها هو من تصميمهم اما الباقي قامت به هذه الكائنات

الاولية الحية بالفعل.

فالمنتج النهائي في ايديهم ليس من تصنيع الكمبيوتر ولكن من تصنيع الفطر وكان حي داخل الفطر.

هم اقاموا بإضافة سينترومير للفطر ليساعده في تكوين هذا الذي ان ايه

Creating Bacteria from Prokaryotic Genomes Engineered in Yeast



وبهذا الفطر بكل مكوناته كان يتعامل مع الذي ان ايه ويركبه ويستخدم انزيمات لمراجعتة

وتصحيحه وهكذا فهو منتج لكائن حي حتى الان.

والمجد لله دائما