

التطور العضوي الجزء الثالث

والعشرين وأقل عدد جينات لأبسط

خلية

Holy_bible_1

بعد ان عرفنا ان بروتين لا يتكون في الطبيعة وايضا شريط نووي لا يتكون في الطبيعة وايضا
كربوهيدرات لا يتكون في الطبيعة وايضا دهن لا يتكون في الطبيعة وكل هذا لا يتجمع معا لان
غلاف الخلية لا يتكون في الطبيعة وأيضا هذا غير حي ولا يكون بقية الأعضاء المعقدة التي لا
يمكن اختزال جزء منها ولا يمكن ان تتكون هذه الأعضاء تدريجيا لان عملها يحتاج ان تكون
كاملة من البداية بل وتعمل معا.

وتكلمنا عن احتمالية تكوين اول كائن حي ينقسم ذاتيا وهو لو خلية بسيطة. وعرفنا ان هذا غير مقبول بالمرّة أن يكون حدث بالتطور العشوائي التدريجي. وعرفنا ان هذه الخلية من التعقيد

الضخم ما لا يمكن ان تكون بدأت الحياة بها

وتكلمنا عن الفرق الضخم بين الخلايا ما قبل النواة والخلايا ذات النواة الحقيقية وتاكيد ان التطور التدريجي العشوائي لا ينتج هذه القفزة الضخمة.

ندرس شيء هام جدا وهو مشروع اقل عدد من الجينات المطلوبة لاستمرار اي ايسط خلية نعرفها

Minimum genes concept

لو نعتقد ان التطور هو حدث بالصدفة او بقوه غير معروفه كونت بعض البروتينات وتكلمت

سابقا عن احتمالية تكوين بروتين فقط من 95 حمض اميني هو مستحيل بعلم الإحصاء وايضا

تكلمت عن احتمالية تكوين جين واحد فقط بسيط وعرفنا ايضا انه غير مقبول علميا ان يتكون في الطبيعة.

وفي هذا الملف اريد اشرح باختصار بعض الدراسات التي قام بها علماء متخصصين في الجينات

التي تكلمت عن أقل عدد الجينات المطلوبة لأبسط خليه حيه.

البداية كان من ادعاء من ناسا انها وجدت بقايا خلية متحجرة في حجم نانومتر في الفضاء وبدا

التساؤل هل ممكن هذا الحجم يحتوي على دي ان ايه او ار ان ايه وبالطبع اتضح انه لا يمكن

وانتهى الامر ولكن بسببه بدأت الابحاث عن ما هو اقل عدد جينات ممكن تبدأ بها حياة

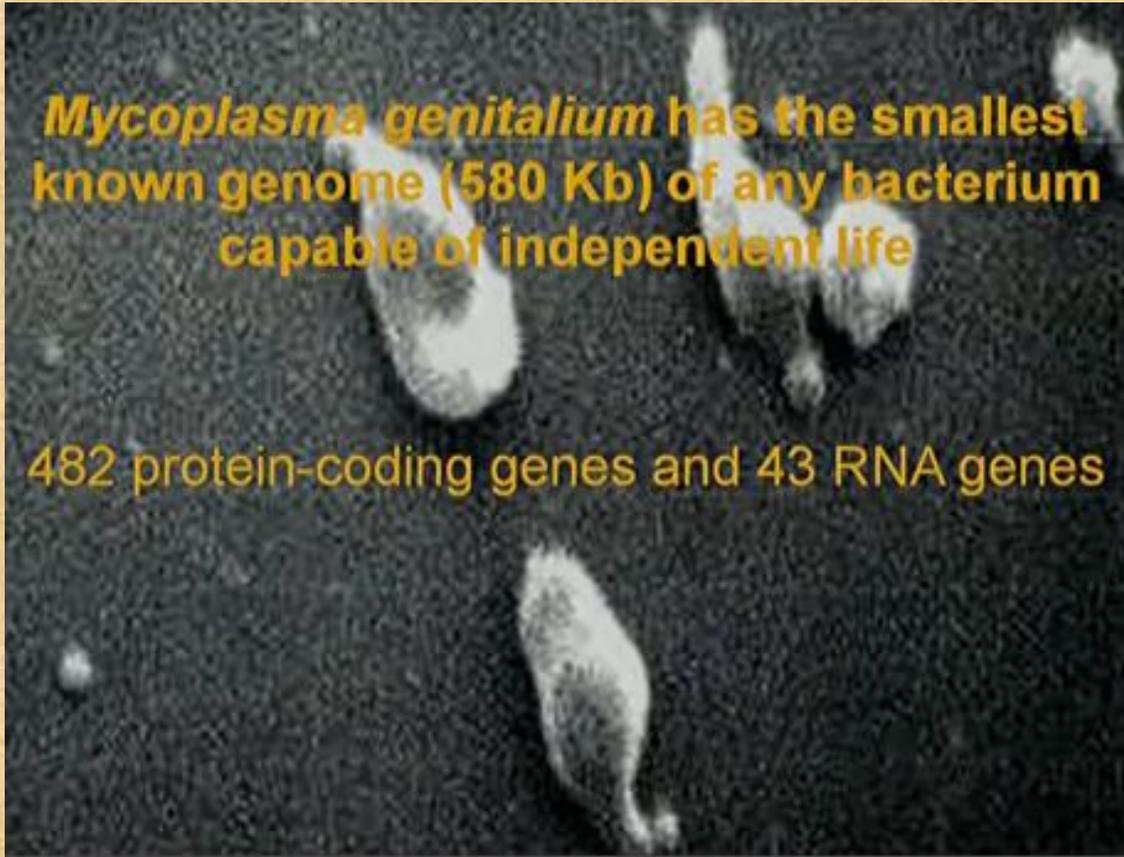
ولتوضيح المعني اشبه الخلية الحية بسيارة (مع فرق التشبيه بالطبع) السيارة التي نراها هي وظيفتها الأساسية هي الانتقال من مكان الي اخر ولكن بها اشياء كثيرة ومكونات كثيرة في داخلها من مكونات جسم السيارة والابواب ومفاتيح وزجاج ووظائف كثيرة ولكن كل هذه الوظائف الكثيرة كتسخين وتبريد الجو وفتح وقفل زجاج وإضاءة ومقاعد وتغطية وعدادات وغيرها الكثير رغم اهميتها ولكن هي لا تؤثر على الوظيفة الاساسية للسيارة وهي الانتقال. المكونات الاساسية هي المهمة فقط للوظيفة الاساسية اي الانتقال هي مثل مكونات الموتور لان لو ازيل جزء منها لن يعمل الموتور وايضا العجل لان بدول العجل لن تسير السيارة ومحول الحركة بمكوناته الكثيرة الذي ينقل حركة الموتور الي العجلات وايضا الشاسية بمكوناته الذي يربط هذا معا.

فلو تكلمنا عن ابسط صور السيارة سنتكلم عن المكونات الأساسية التي بدونها لن تتحرك السيارة بمعنى ممكن تخسر زجاج الباب او تخسر أضواءه أو مقاعد او غيرها وتستمر السيارة في السير ولكن لو خسرت اي مكون في المتور او العجل أو ما يربطهما لن تسير السيارة إذا ابسط المكونات التي اتكلم عنها هي ما يجعل السيارة تؤدي وظيفتها الاساسية فقط اي تستمر في السير حتى لو فقدت المكونات الأخرى. بمعنى ان كل هذه المكونات الاساسية يجب ان تكون موجودة من البداية معا في السيارة لكي تسير وبدونها لن تكون سيارة اصلا حتى لو لم يكن بها أي شيء آخر.

هكذا درس العلماء عدد الجينات المتعلقة بأهم الوظائف الحيوية لأبسط خلية. لان الخلية بها آلاف الجينات المعبرة بإنتاج بروتينات بالإضافة الي الجينات الاخرى التي تتحكم في بعض الوظائف ولكنهم عرفوا ما هي الجينات الأساسية المعبرة وبدون اي جين منهم الكائن ميت مباشرة

ولكن بقية الجينات تفقد بسببها الخلية وظائف هامة ولكنها لن تموت مباشرة بل ستستمر وبخاصة لو وسط غذائي غني وتنقسم ايضا. ايضا توضيح مثل حيوان ممكن يخسر شعره ولكنه حي وممكن يخسر رجل ولكنه حي لوجود طعام بجواره وممكن يخسر اذن او عين او انف او قدم او غيره ويستمر حي. ولكنه لا يقدر ان يخسر جزء في القلب او المخ او الجهاز الهضمي لأنه يموت مباشرة.

ودرسوا هذا على الميكوبلازما *Mycoplasma* كمثال لأبسط كائن ينقسم ذاتيا به اقل عدد من الاكواد فبها دي ان ايه دائري عدد قوماعه 580,000 قاعده بها الجينات 482 جين ينتج بروتين و43 جين ينتج RNA.

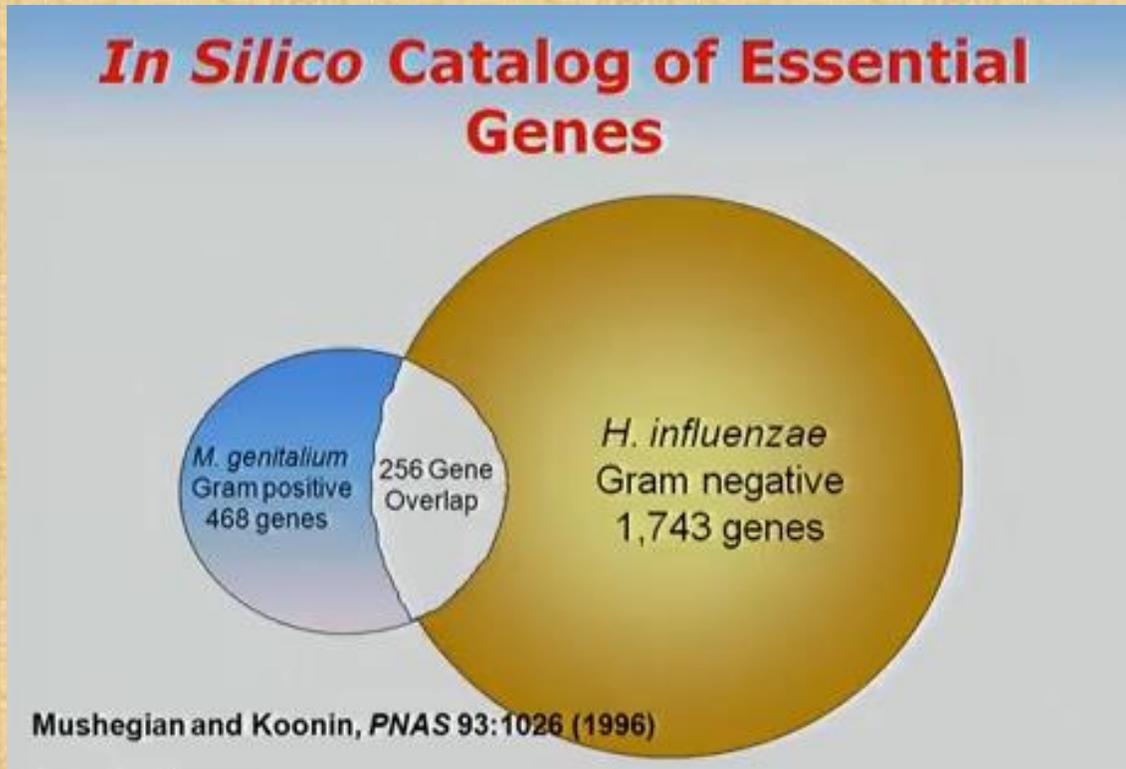


في البداية لمعرفة الجينات الأساسية لتعيش الخلية وضعوا خطة مقارنات بين جينات كائنات أولية
ومعرفة الجينات المشتركة

فقدوا بين مايكوبلازما جنيتاليا *M. genitalium* وهي موجبة *Gram positive* وقارنوها مع

جينات هوموفيلس انفلونزا *H. influenza* وهي سالبة *Gram negative* وبها 1743 جين

ووجدوا بينهم مشترك 256 جين مشترك فقالوا ان هؤلاء الجينات الأساسية



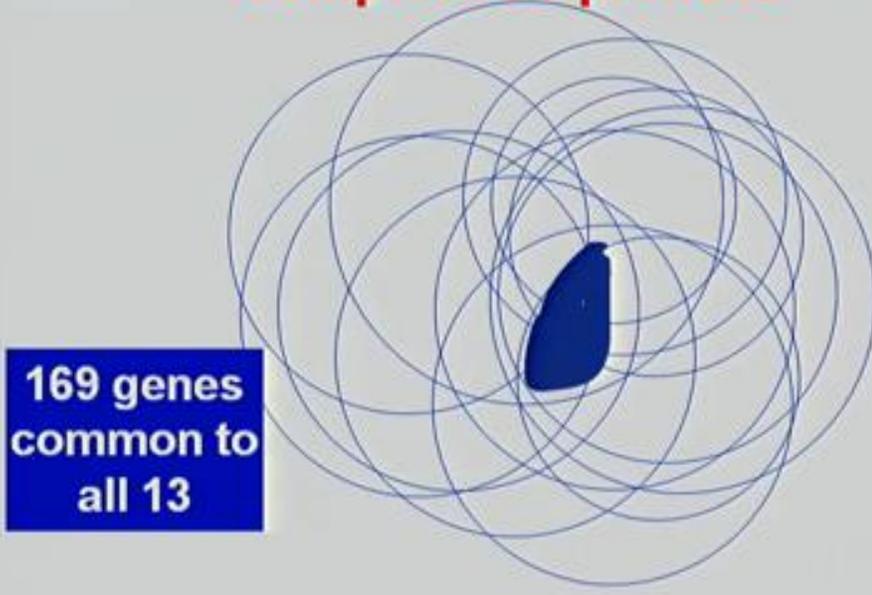
ولكن وجدوا كائنات أخرى مهمة في الميكوبلازما بدونها تموت رغم انها غير موجودة في الانفلونزا

وايضا جينات مهمة في الانفلونزا بدونها تموت رغم انها غير موجودة في الميكوبلازما

ولكن هذه ارقام غير دقيقة فلزيادة الدقة بدوا يقارنوا هذه الجينات للكائنين بجينات لكائنات أخرى

حتى وصلوا الي مقارنة جينات 13 جنس مختلف من الكائنات الأولية ومراقبة العوامل المشتركة

The core mycoplasma genome is the set of genes common to all 13 complete sequences



فوجدوا بهم 169 جين ولكن هم لا يكفوا لحياة اي خلية اي انهم عامل مشترك وليس جينات

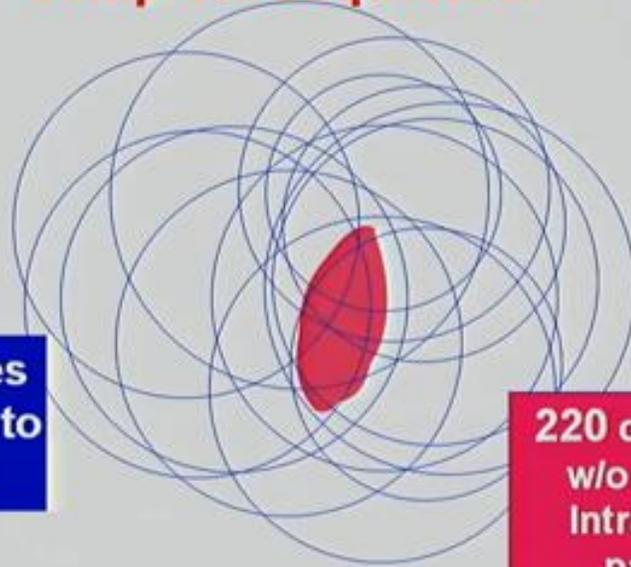
اساسية

ولكن حتى العوامل المشتركة بدا الاختلاف عليها باعتبار انواع بسيطة اخرى من البكتيريا فوصلوا

الي 220 جين مشترك

The core mycoplasma genome is the set of genes common to all 13 complete sequences

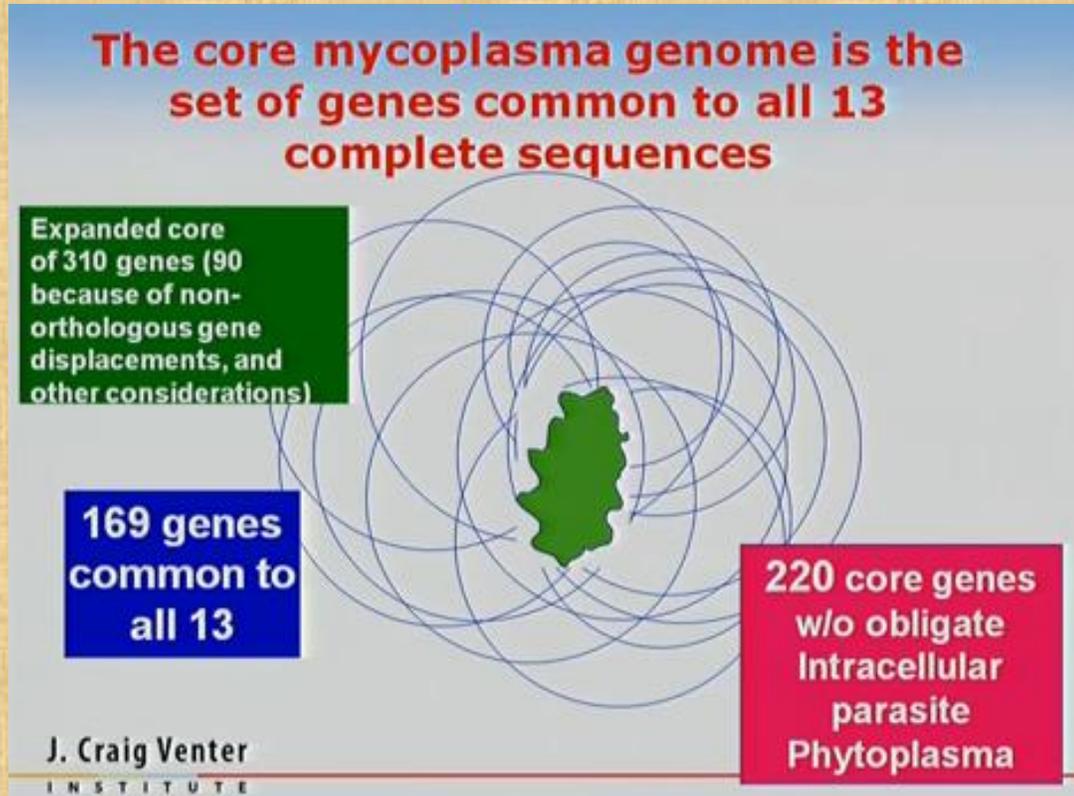
169 genes common to all 13



220 core genes w/o obligate intracellular parasite Phytoplasma

J. Craig Venter
INSTITUTE

ولكن ايضا 220 لا يستطيع اي كائن ان يعيش بهم



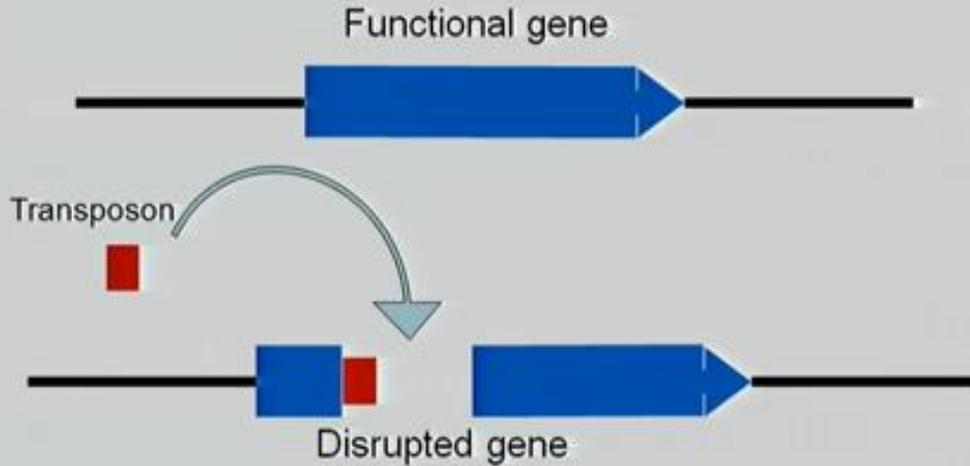
فوصل الي 310 ولكن وجد تداخلات اخرى وهذا سبب اختلاف في الاعداد كثيرة وكلهم لا يستطيع

ابسط كائن مثل الميكوبلازما ان يعيش بهم

فبدوا من طريق اخر عن طريق تعطيل جينات في الميكوبلازما نفسها لمعرفة ابسط عدد من

الجينات تستطيع ان تعيش بهم الميكوبلازما

Tn4001tet transposon mutagenesis



J. Craig Venter
INSTITUTE

وفي البداية قالوا ان الجينات الاساسية عددها هو 265 الي 350 جين اساسي بدونهم لا تعيش لحظات ولا تنقسم (منهم 100 جين لا يعرفوا وظيفتهم لكن يعرفوا بالتجربة أنه لو فقد اي منهم يموت الخلية مباشرة)

The analysis suggests that 265 to 350 of the 480 protein-coding genes of *M. genitalium* are essential under laboratory growth conditions, including about 100 genes of unknown function.

Hutchison lii, C. A.; Peterson, SN; Gill, SR; Cline, RT; White, O;

Fraser, CM; Smith, HO; Venter, JC (1999). "Global Transposon

Mutagenesis and a Minimal Mycoplasma Genome".

Science 10 December 1999: Vol. 286 no. 5447 pp. 2165–2169 DOI:

10.1126/science.286.5447.2165

ومع استمرار الدراسات اكتشفوا ان جينات اخرى ايضا اساسية فارتفع الرقم الي 382 جين بنقص

اي منهم لا يعيش الكائن. بمعنى اخر أن ابسط صورة لأبسط كائن وحيد الخلية ينقسم ذاتيا لابد

من بدايته في اول لحظة يكون حي فيها ان يكون به 382 جين وبدون اي منهم لا يمكن ان يبدأ

ويكون حي. وهذه الدراسة على الميكوبلازما التي يعتبروها ابسط محتوى جيني

Essential genes of a minimal bacterium

John I. Glass, Nacyra Assad-Garcia, Nina Alperovich, Shibu Yooseph, Matthew R. Lewis, Mahir Maruf, Clyde A. Hutchison III, Hamilton O. Smith*, and J. Craig Venter
Synthetic Biology Group, J. Craig Venter Institute, 9704 Medical Center Drive, Rockville, MD 20850
Contributed by Hamilton O. Smith, November 18, 2005

Mycoplasma genitalium has the smallest genome of any organism that can be grown in pure culture. It has a minimal metabolism and little genomic redundancy. Consequently, its genome is expected to be a close approximation to the minimal set of genes needed to sustain bacterial life. Using global transposon mutagenesis, we isolated and characterized gene disruption mutants for **100 different nonessential protein-coding genes**. None of the 43 RNA-coding genes were disrupted. Herein, we identify 382 of the 482 *M. genitalium* protein-coding genes as essential, plus five sets of disrupted genes that encode proteins with potentially redundant essential functions, such as phosphate transport. **Genes encoding proteins of unknown function constitute 28% of the essential protein-coding genes set**. Disruption of some genes accelerated *M. genitalium* growth.

J. Craig Venter

INSTITUTE

اسماء بعض العلماء الذين اشتركوا في هذه الدراسة.

Glass, John I.; Assad-Garcia, Nacyra; Alperovich, Nina; Yooseph, Shibu; Lewis, Matthew R.; Maruf, Mahir; Hutchison, Clyde A.; Smith, Hamilton O.; Venter, J. Craig (2006). "Essential genes of a minimal bacterium". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103 (2) 2006: 425-30.

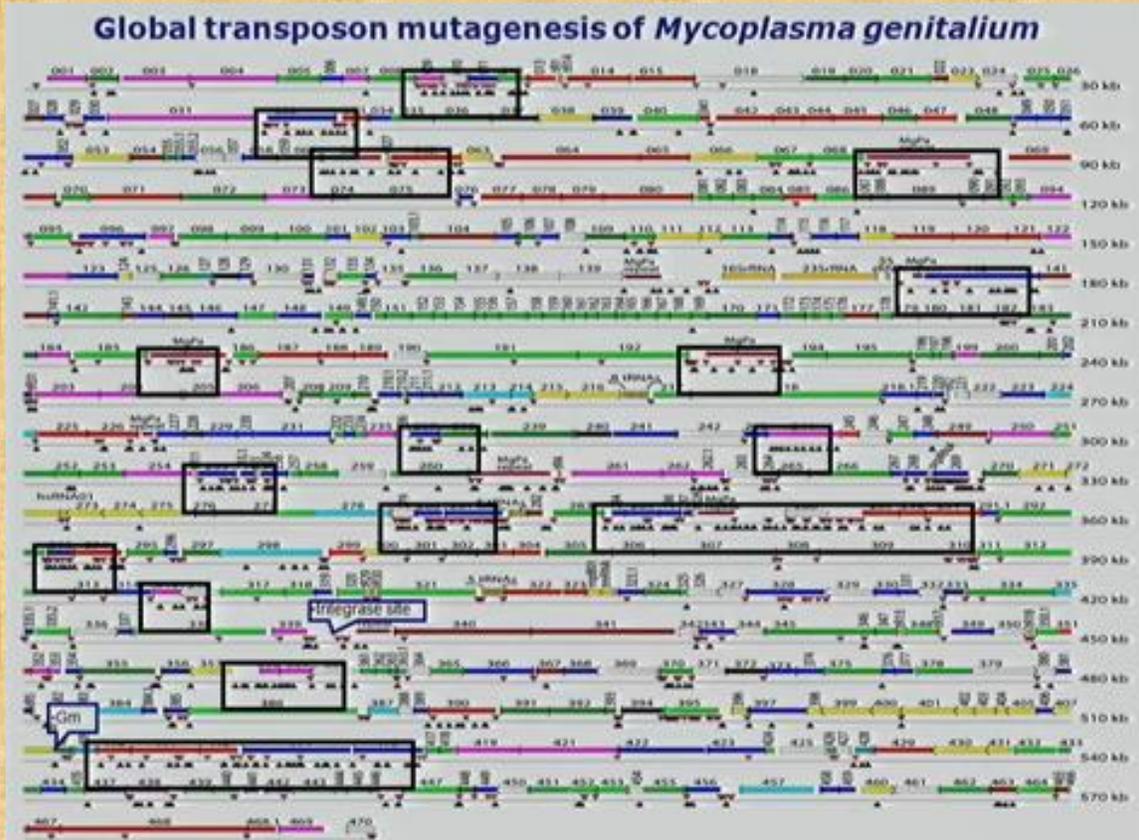
بدون هذه الجينات لا تنجو الخلية لحظات (مع ملاحظة انه يوجد جينات حتى الان لا يعرف

العلماء وظيفتها مثل جينات تتحكم في جينات اخري وهكذا) وهذا ما يسمى مبدأ اقل عدد الجينات

Minimum genes concept

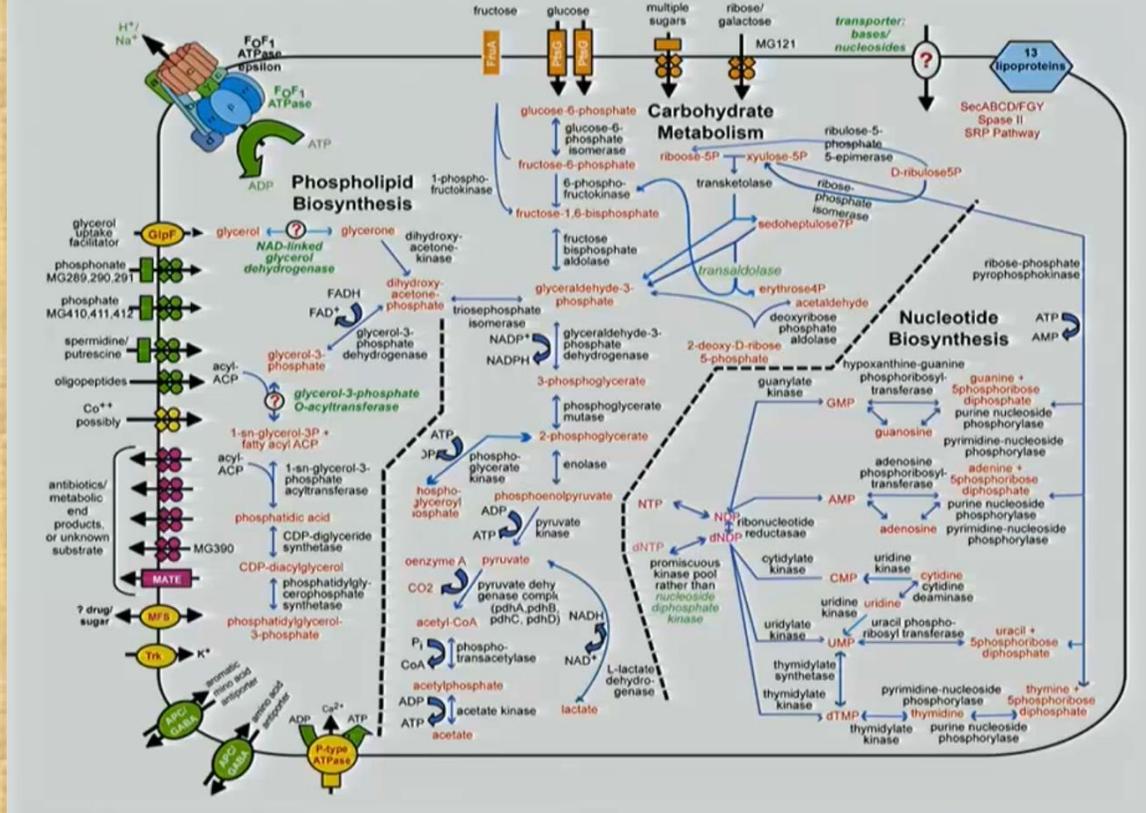
وشكلها مع وضع علامات للجينات التي عطلوها وعاشت البكتيريا ولكن بشرط وسط غذائي غني

جدا



المربعات السوداء هو معطلات والجينات التي بدون مربعات هي الجينات الأساسية. ومعظمها جينات تنتج انزيمات وناقلات واشياء تستعين بها البكتيريا في البحث عن الطعام والاعتماد على صنف طعام لاستخراج بقية المواد الغذائية المطلوبة الغير متوفرة في البيئة حولها مثل هذه

Many *M. genitalium* enzymes, transporters & lipoproteins are non-essential



واستعاضوا عن هذا بوسط غذائي غني جدا لتكون البكتيريا لا تحتاج الي هذه الجينات.

مع كلاحظه انهم وجدوا شيء غريب ان بعض الجينات تقوم بوظيفتين وتعوض غياب جينات

أخرى. وهذا يدل على الذكاء الفائق في كتابتها.

ظهرت فكرة بناء كود بدون هذه الجينات التي تم تعطيلها وهذا ما سأتكلم عن الأسبوع القادم عما

يسمى اول خلية صناعية

كل ما تكلمت عنه هذا هو في أبسط بكتيريا نعرفها ولكن اقل عدد من الجينات هي أكثر من هذا
في كائنات بسيطة اخري مثل الاشيريشيا كولاي التي من 4288 جين معبر منهم 1617 جين
معبر أساسي لو نقصوا جين لا تعيش

Zhang, R.; Lin, Y. (2009). "DEG 5.0, a database of essential genes in
both prokaryotes and eukaryotes". *Nucleic Acids Research* 37

(Database issue):

وملخص لبعضهم

| Organism | Essential Genes |
|---------------------------------|-----------------|
| <i>Escherichia coli</i> | 1617 |
| <i>Haemophilus influenzae</i> | 642 |
| <i>Streptococcus pneumoniae</i> | 244 |
| <i>Mycoplasma genitalium</i> | 381 |
| <i>Vibrio cholerae</i> | 779 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 653 |

Organism

Essential Genes

Saccharomyces cerevisiae

1110

الذي فهمناه حتى الان نقطتين خطيرتين النقطة الأساسية الأولى منهم

كل كائن بسيط يوجد به جينات أساسية تختلف من جنس لآخر وتتشرك في قلة تقريبا 169

وتختلف في أكثر من ألف جين في بعض الاجناس وهذا يوضح انهم لم يتطوروا من بعض والا

وجدنا ان الجينات الأساسية ثابتة ويبنى عليها لان أي منها لا يصلح ان يفقد ولكن هذا يعني

بوضوح علميا ان كل جنس تم تصميمه من قبل مصمم ذكي يعرف ما يحتاجه كل جنس من

جينات أساسية وحتى لو اشتركت قلة منهم هذا يشهد على المصمم المشترك

والمجد لله دائما