

Gentechnik

KraLa Bio1 2025

Repetition

Gen →

Informationsenhet som kodar för en ärftlig egenskap

Genotyp →

Den uppsättning gener en organism har

Fenotyp →

Den uttryckta egenskapen hos organismen

Kromosom →

En packad struktur av DNA med arvsanlag

Repetition

Locus/Loci →

Genens placering på kromosomen

Allel →

Varianter av samma gen/arvsanlag

Homozygot →

Två likadana alleler av en gen (RR, rr)

Heterozygot →

Två olika varianter alleler av en gen (Rr)



Lop-eared
rr

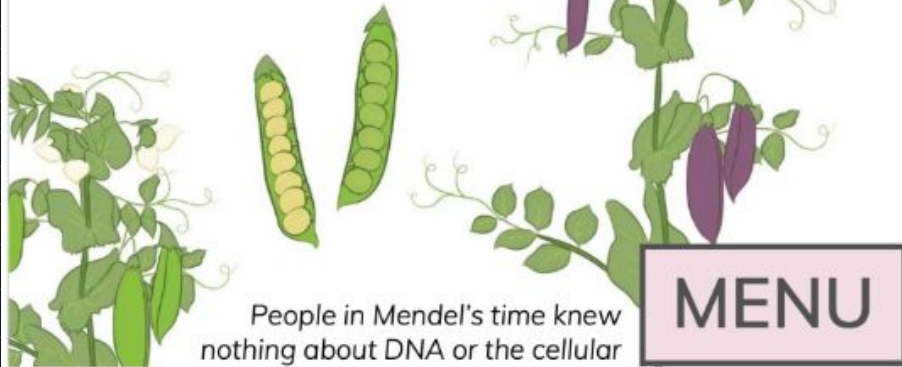


straight-eared
RR or Rr

Classical Genetics

is based on **observable traits**, and the **inheritance patterns** that they follow as they pass from parents to offspring.

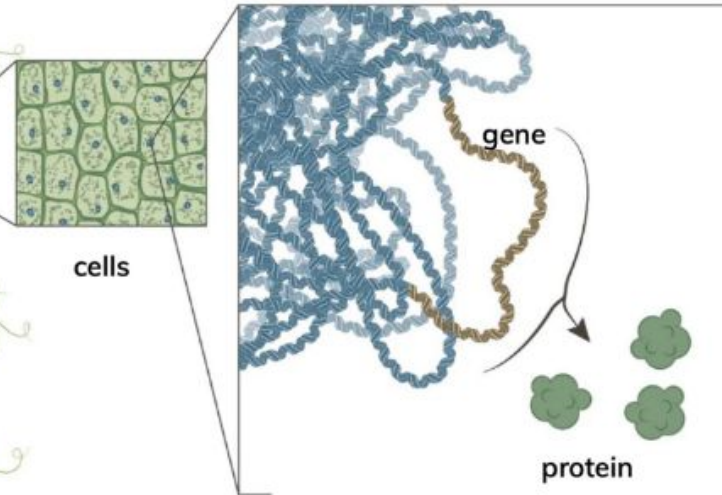
Classical genetics dates back to the 1860s, when a monk named Gregor Mendel figured out the basic laws of inheritance—mainly through looking at traits in pea plants.



People in Mendel's time knew nothing about DNA or the cellular

Molecular Genetics

focuses on the **molecules** of inheritance, and the **mechanisms** that underlie the inheritance patterns of classical genetics.



Molecular genetics relies on details about cells and the DNA, genes, and proteins they hold—knowledge gained bit by bit, by many thousands of scientists in the time since Mendel lived

DIFFERENT SPECIES



Western
Meadowlark



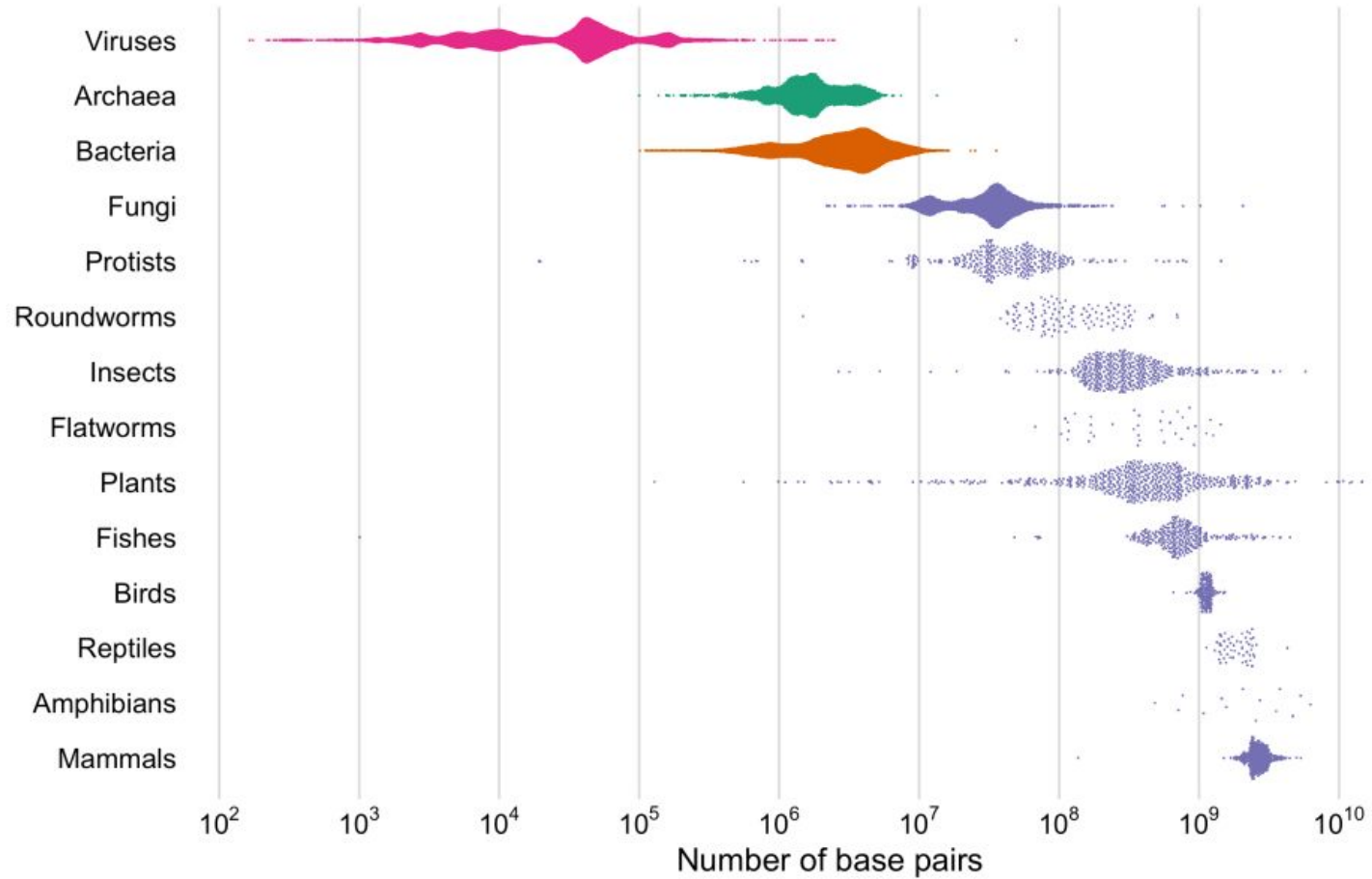
Eastern
Meadowlark

SAME SPECIES



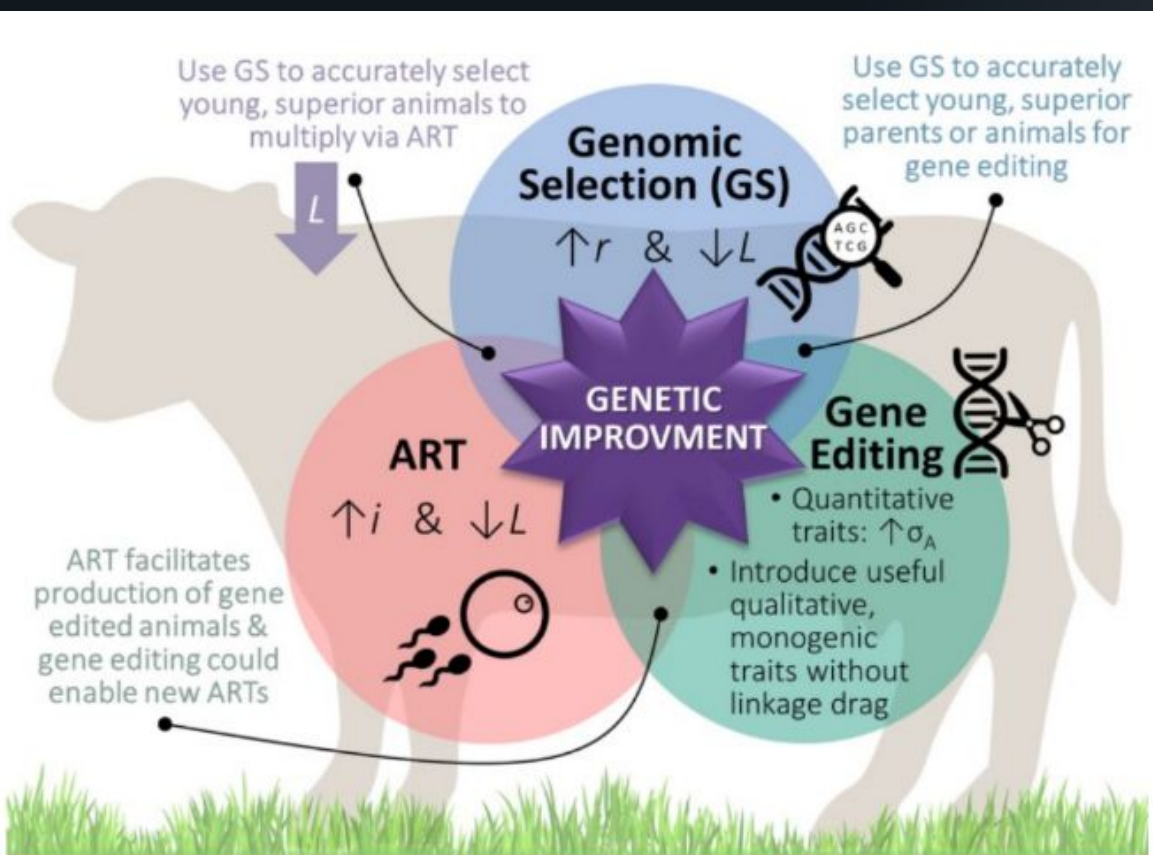
Gaudy Commodore
(*Precis octavia*)

Genome size



Data source: National Center for Biotechnology Information





A STRUCTURED BREEDING PROGRAM WITH A CLEAR BREEDING OBJECTIVE



Specified expression of regulated red-green fluorescence gene

WT

Ubi-fRed-GFP

Ubi-fRed-GFP/
Ubi-CreERT2
Tamoxifen oral 7d

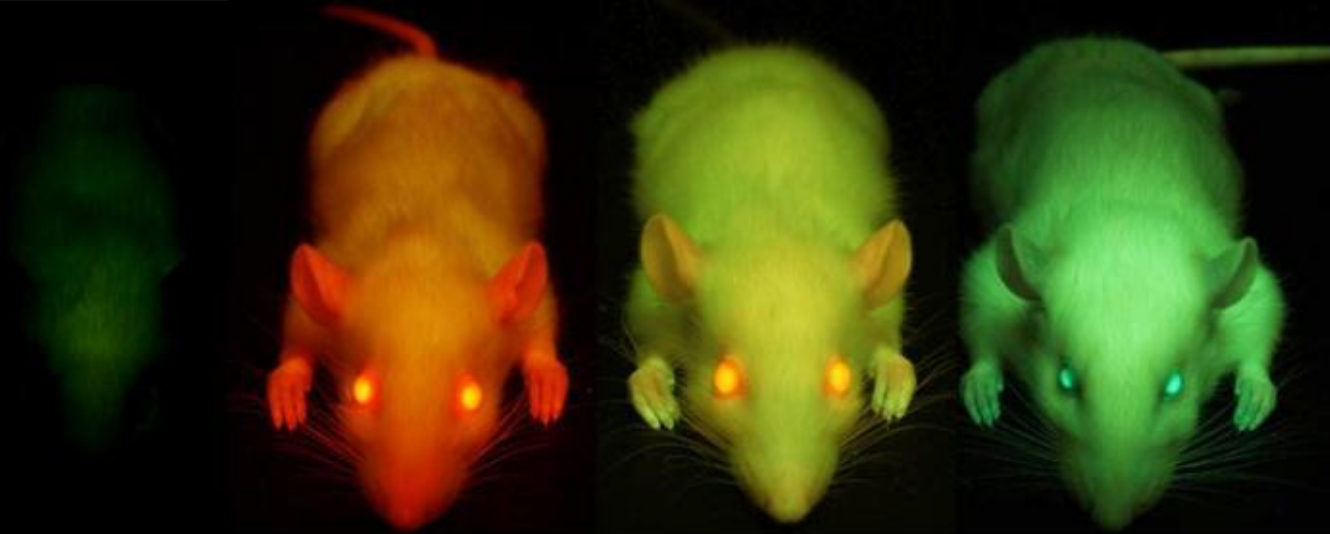
Ubi-fRed-GFP/
Ubi-Cre

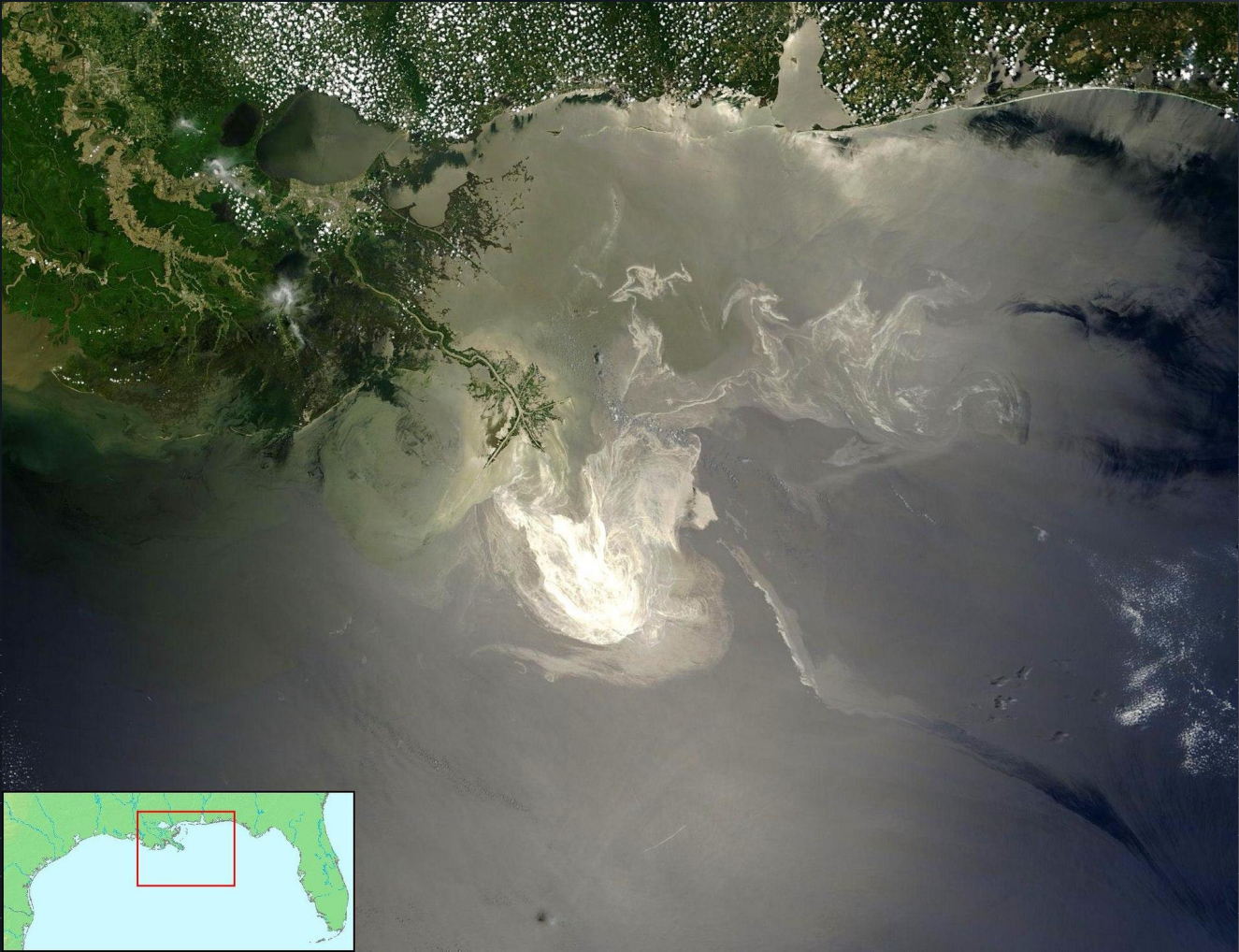
Non-fluorescence

Red fluorescence

Red-green
fluorescence transition

Green fluorescence



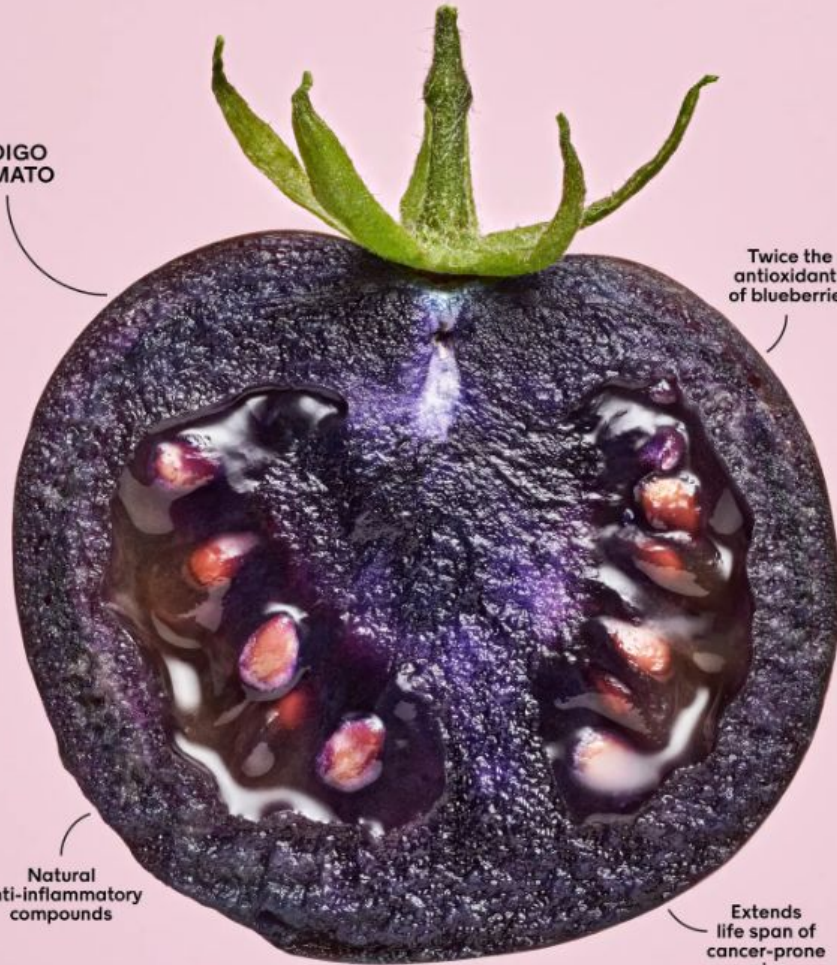


INDIGO
TOMATO

Twice the
antioxidants
of blueberries

Natural
anti-inflammatory
compounds

Extends
life span of
cancer-prone
mice



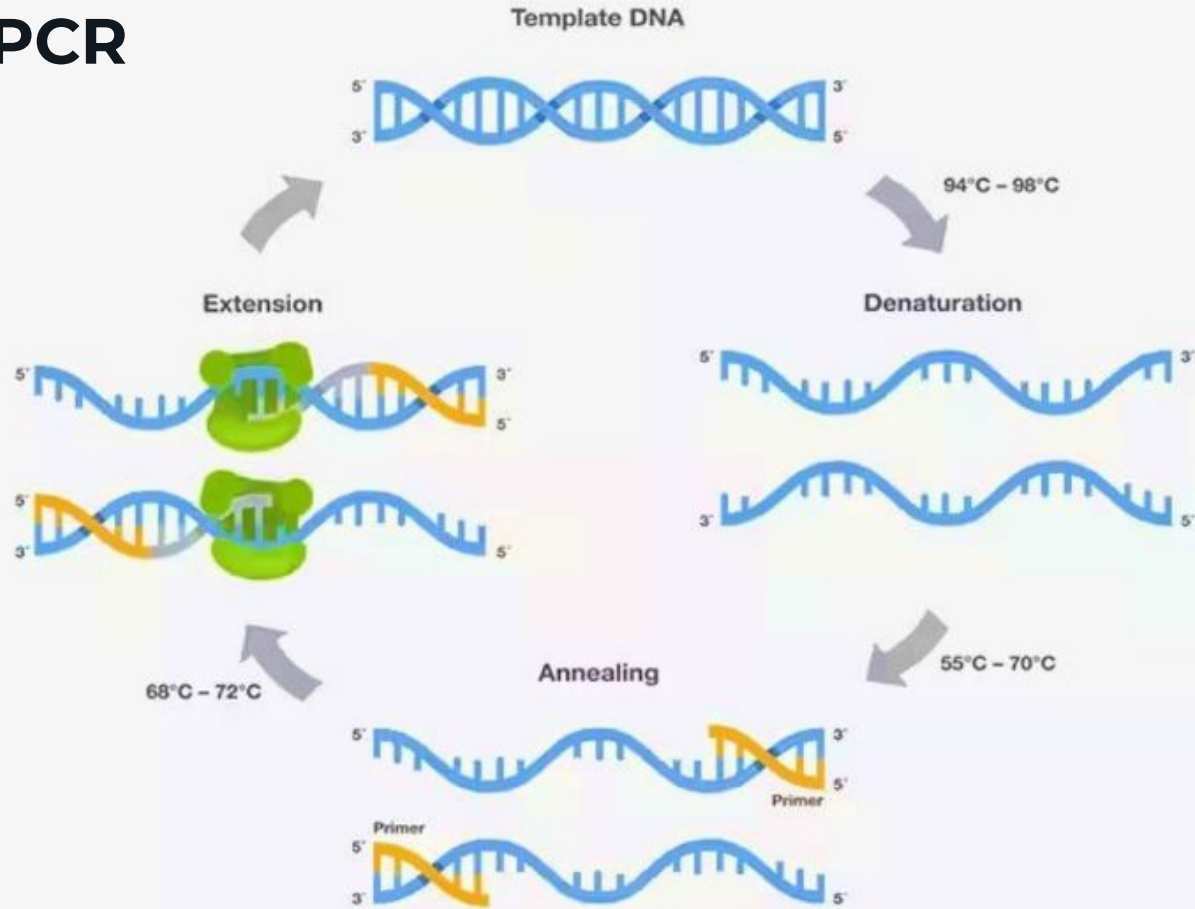
Growing Plants in Space



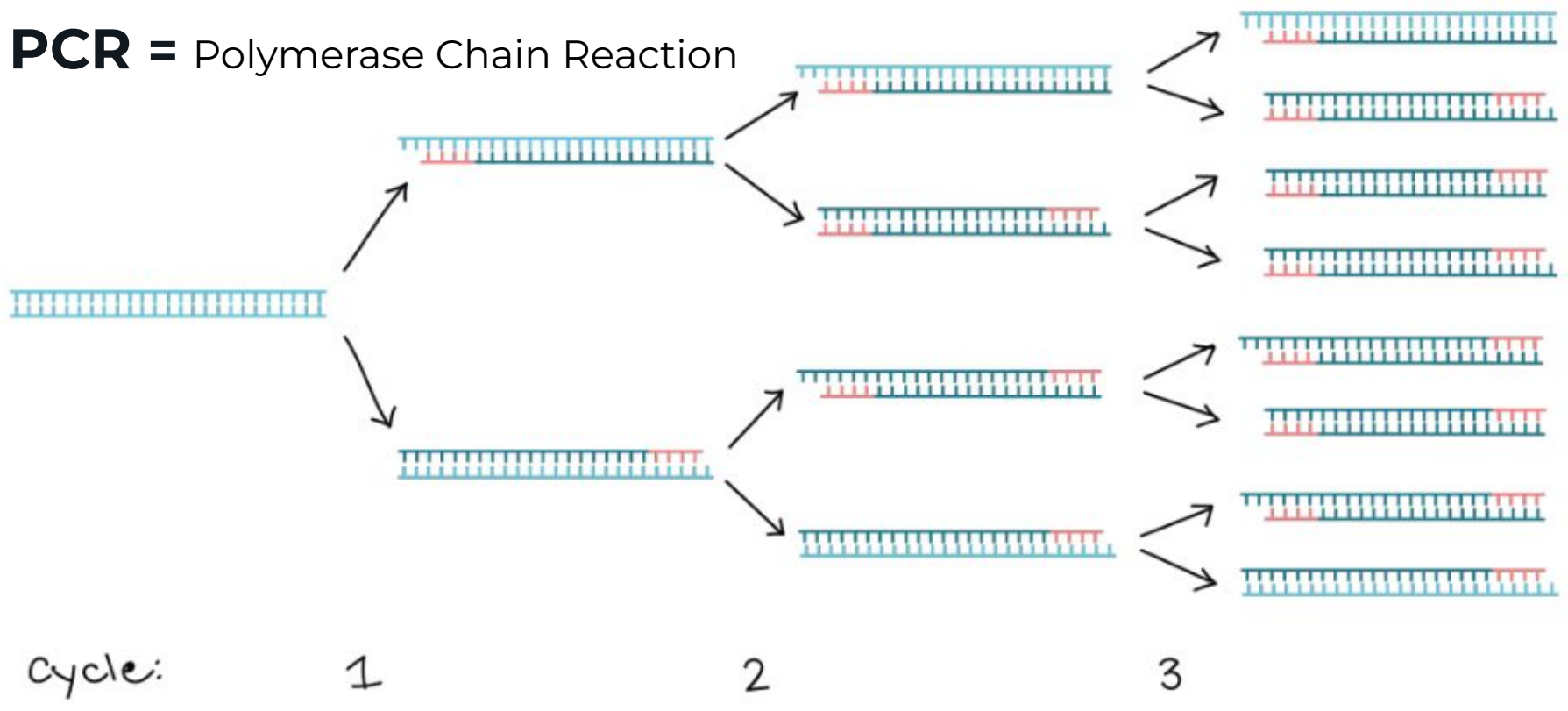
NASA's Matt Romeyn works in the Crop Food Production Research Area of the Space Station Processing Facility at the agency's Kennedy Space Center in Florida.

NASA/Cory Huston

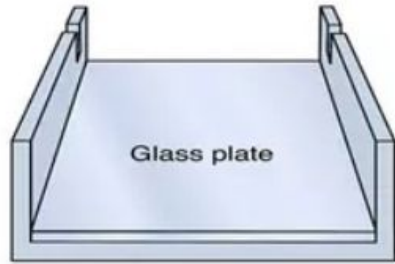
PCR



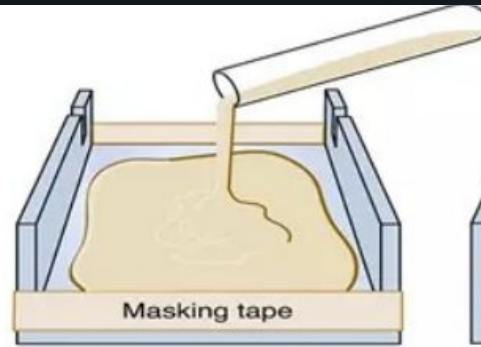
PCR = Polymerase Chain Reaction



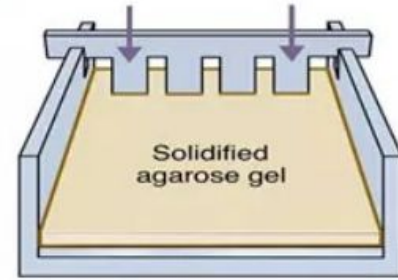
Gel electrophoresis



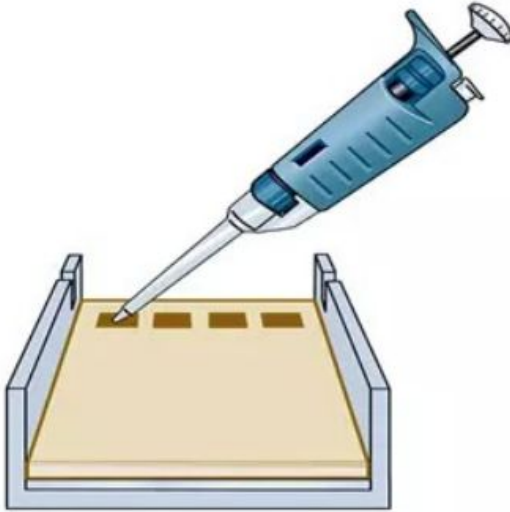
A. Casting tray



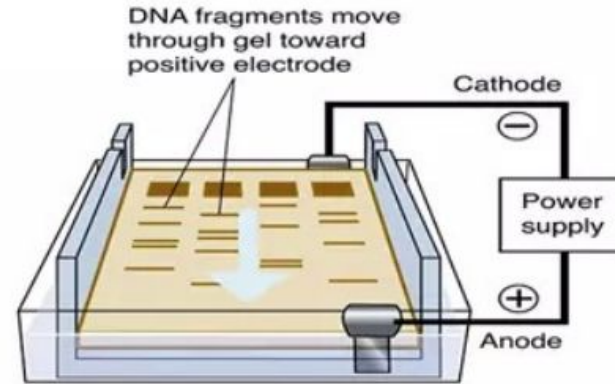
B. Pouring agarose solution onto glass plate



C. Comb is pushed down into gel to form wells

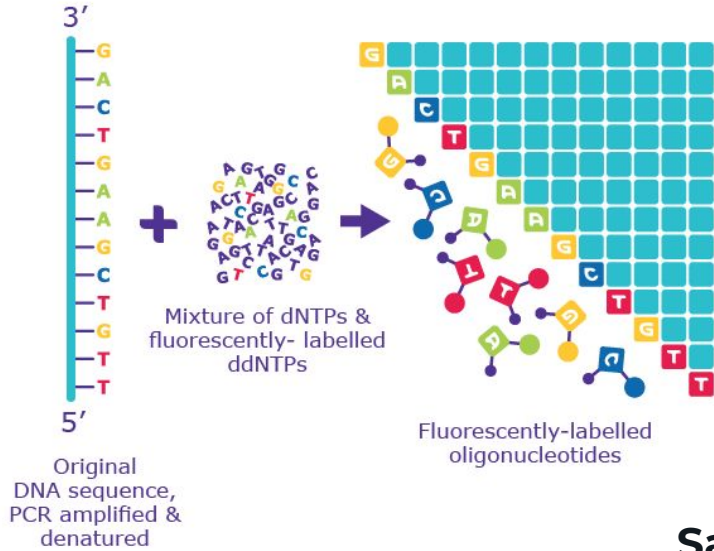


D. DNA segments loaded into wells with micropipette

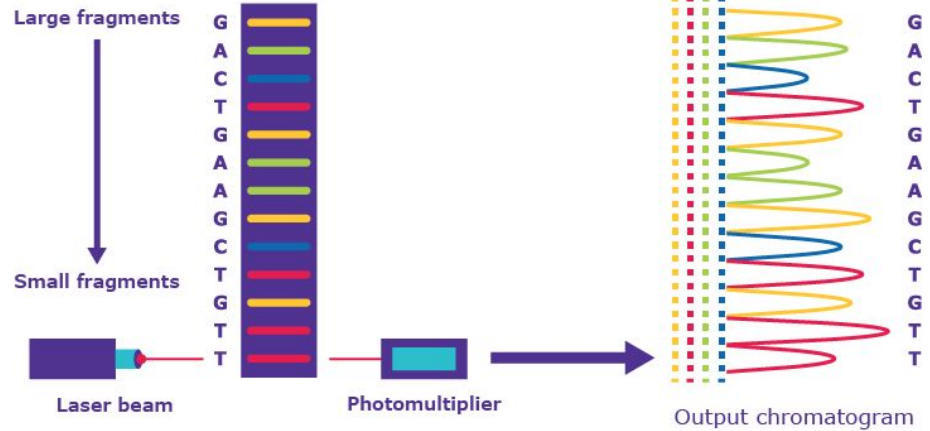


E. Gel plate immersed in charged buffer solution

1 PCR with fluorescent, chain-terminating ddNTPs



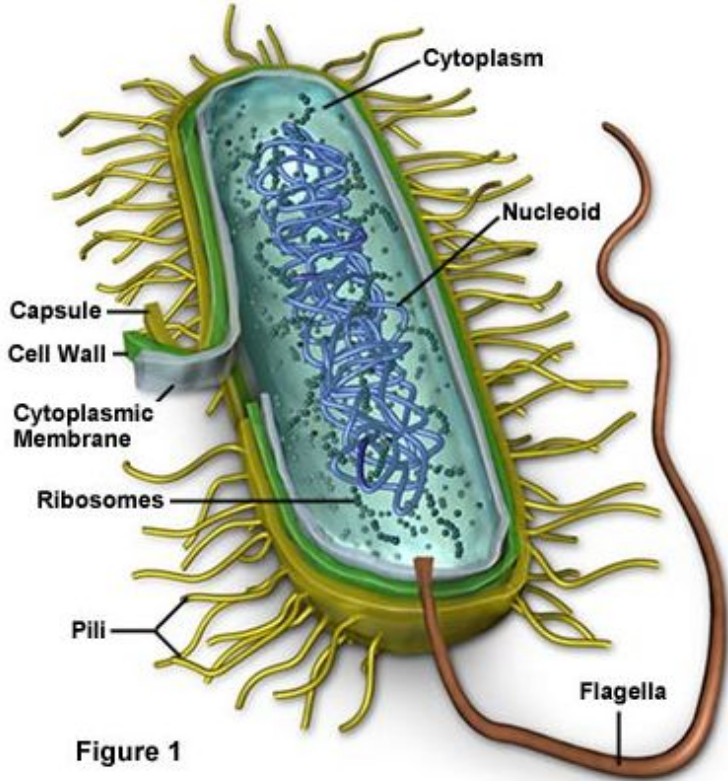
2 Size separation by capillary gel electrophoresis



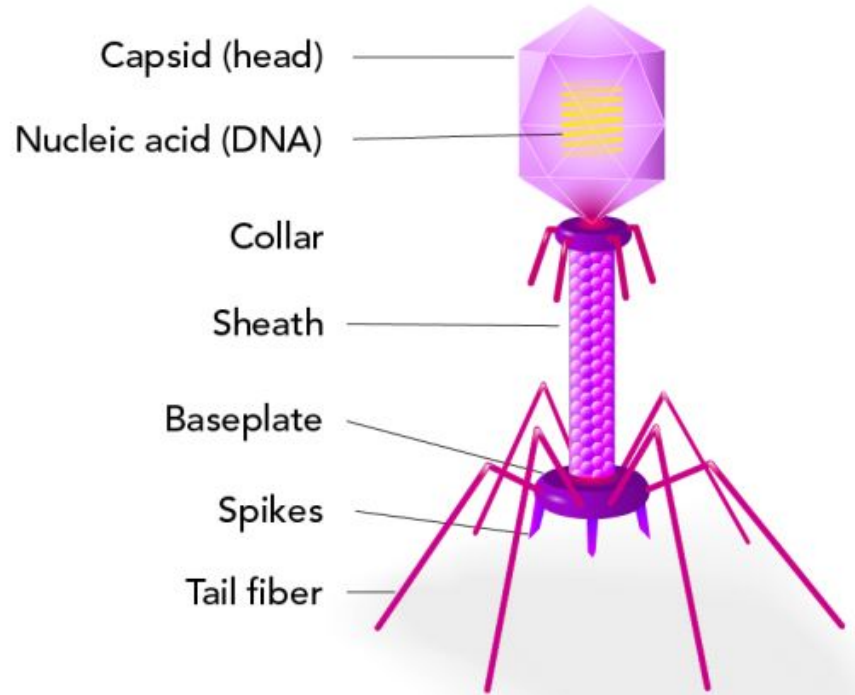
3 Laser excitation & detection by sequencing machine

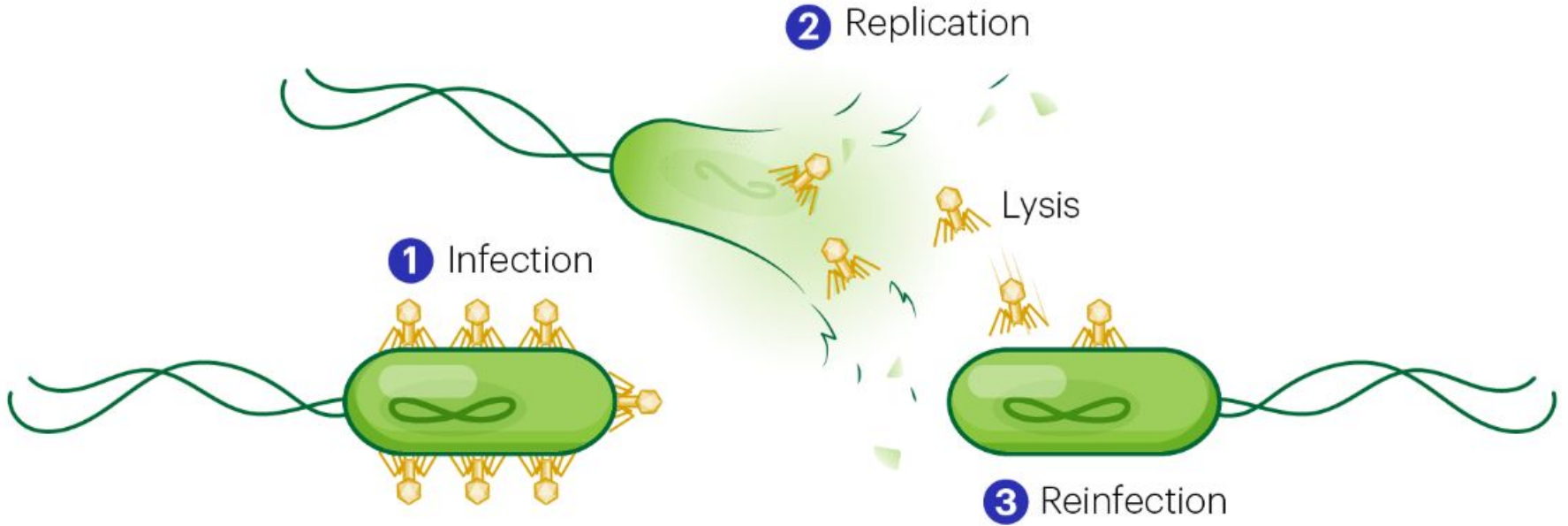
Sanger Sequencing

Prokaryotic Cell Structure



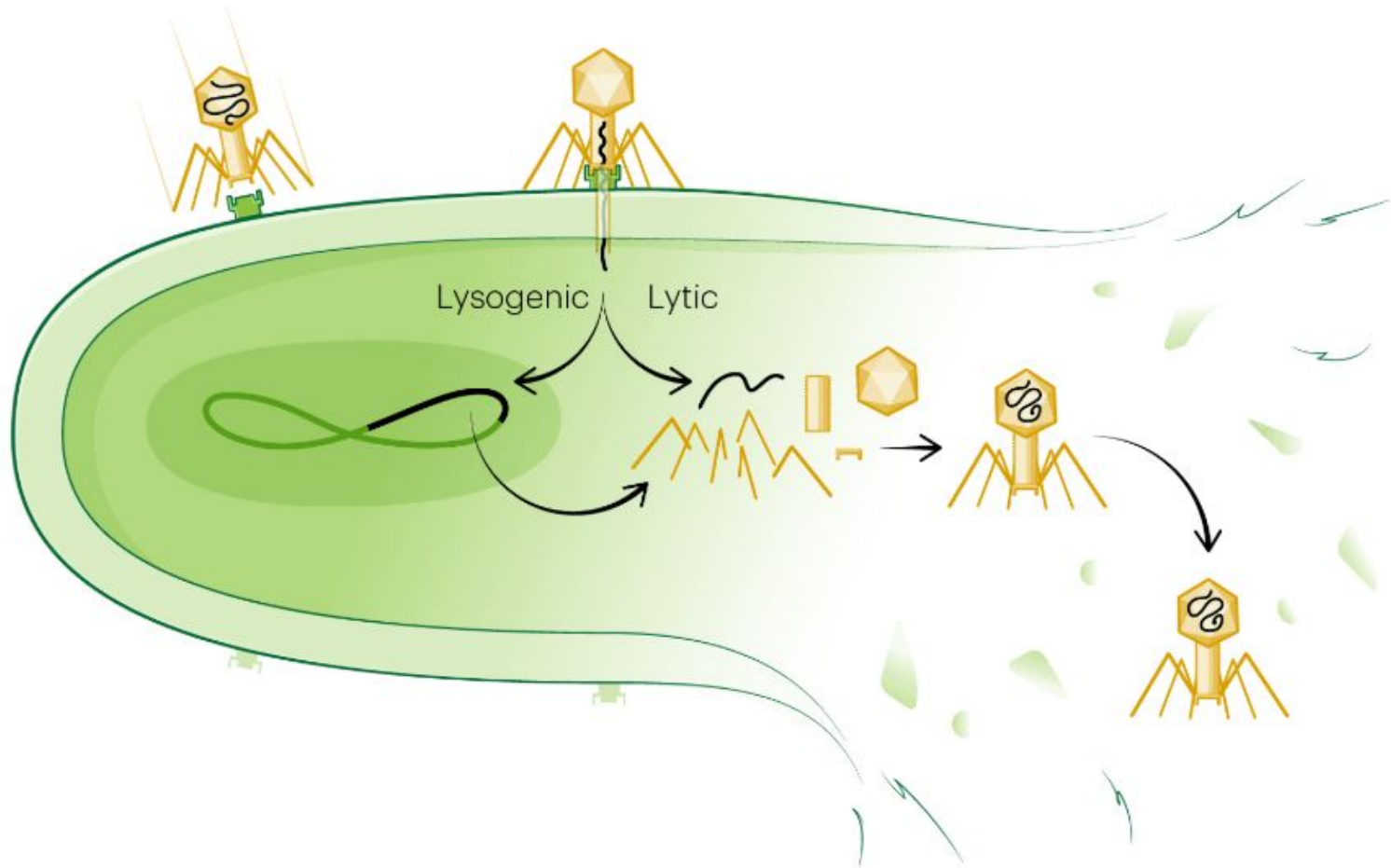
Structure of a bacteriophage





“ Fagens livscykel →

Under infektionen fäster sig fager vid bakterieceller och injicerar sitt genetiska material (1). De använder bakteriens egna proteinsyntes för att replikera sitt genom och producera fler fager, som sedan spränger sig ut ur cellen (cellen lyserar) (2). De replikerade fagerna fortsätter därefter att infektera andra bakterier (3).



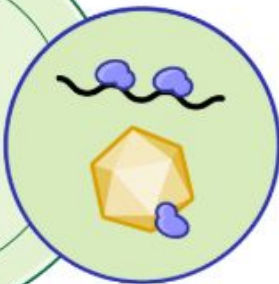
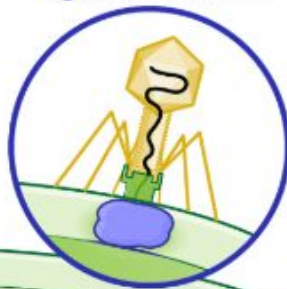
“ Lytisk vs. lysogen faginfektion →

Många fager genomgår en lysogen fas, där de integrerar sitt genetiska material i värd bakteriens genom och förblir vilande. När förhållandena är gynnsamma övergår de till den lytiska fasen, där de replikerar sig och lyserar cellen. Lytiska fager hoppar över den lysogena fasen helt och hållet.

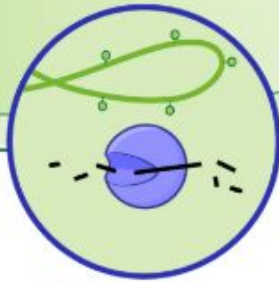
1 Adsorption block



2 Injection block



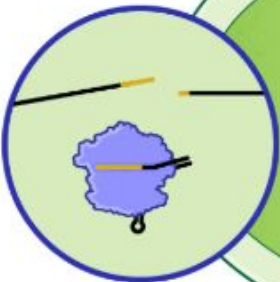
3 Replication block



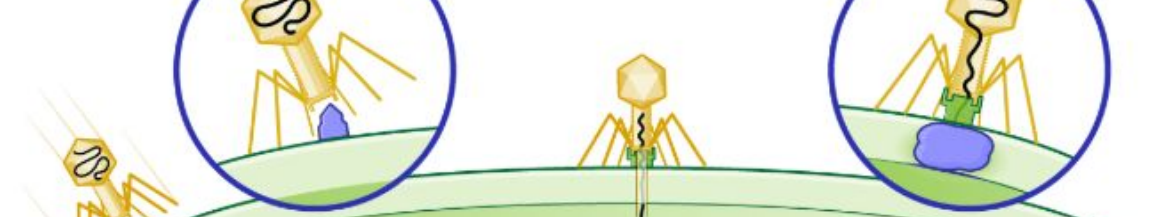
4 RM systems



5 Cell suicide



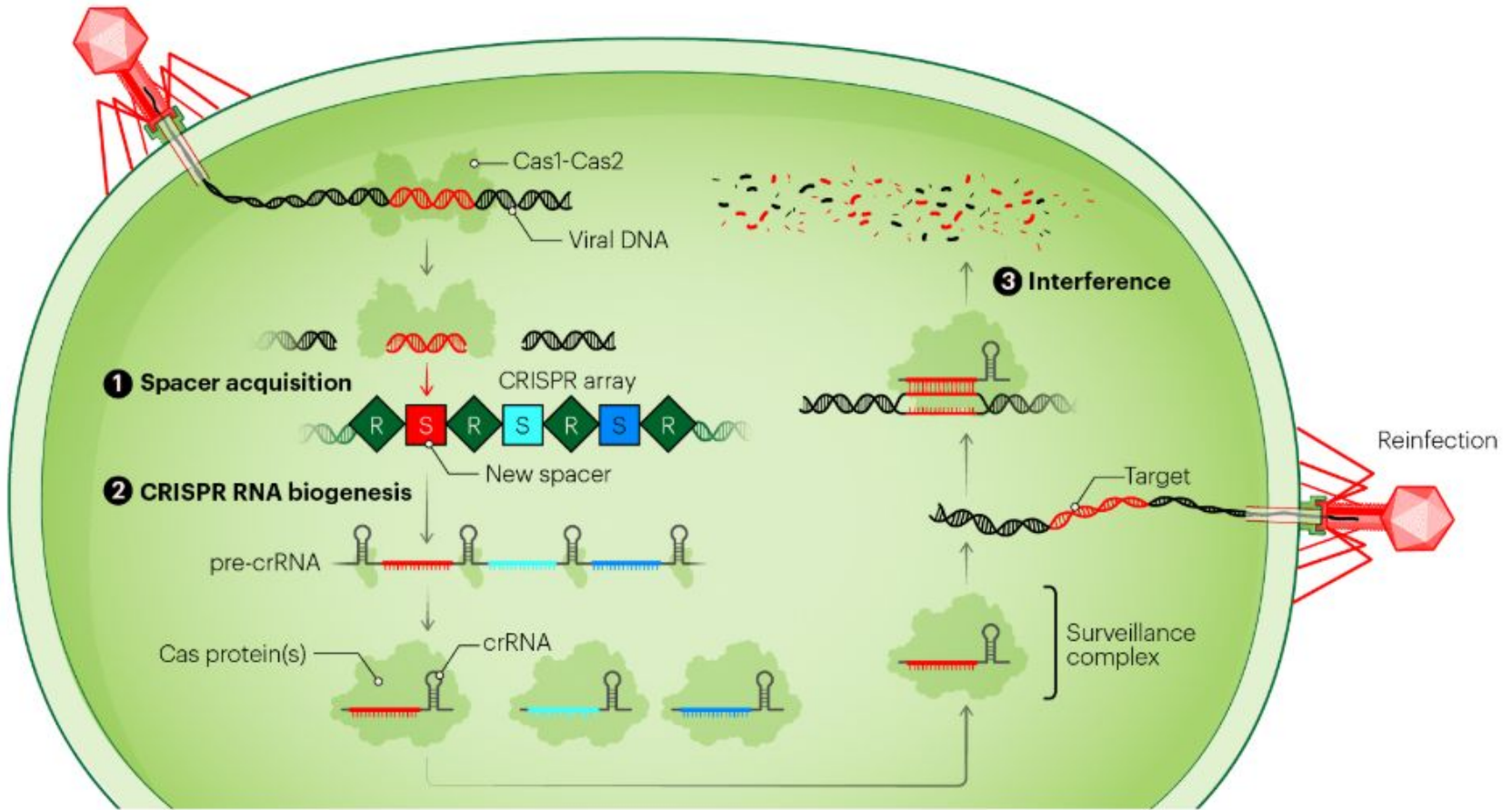
6 CRISPR



“ Försvarssystem →

Bakterier har många sätt att försvara sig mot faginfektion, såsom att blockera adsorption, injektion eller sammanfogning; eller genom celldöd (apoptos/suicide) eller RM-system. Dessa är alla medfödda mekanismer som försvarar bakterier mot fager i allmänhet snarare än att rikta sig mot en specifik typ av fag. CRISPR är ett adaptivt immunsystem som både försvarar bakterier mot specifika fager och anpassar sig för att känna igen nya hot.

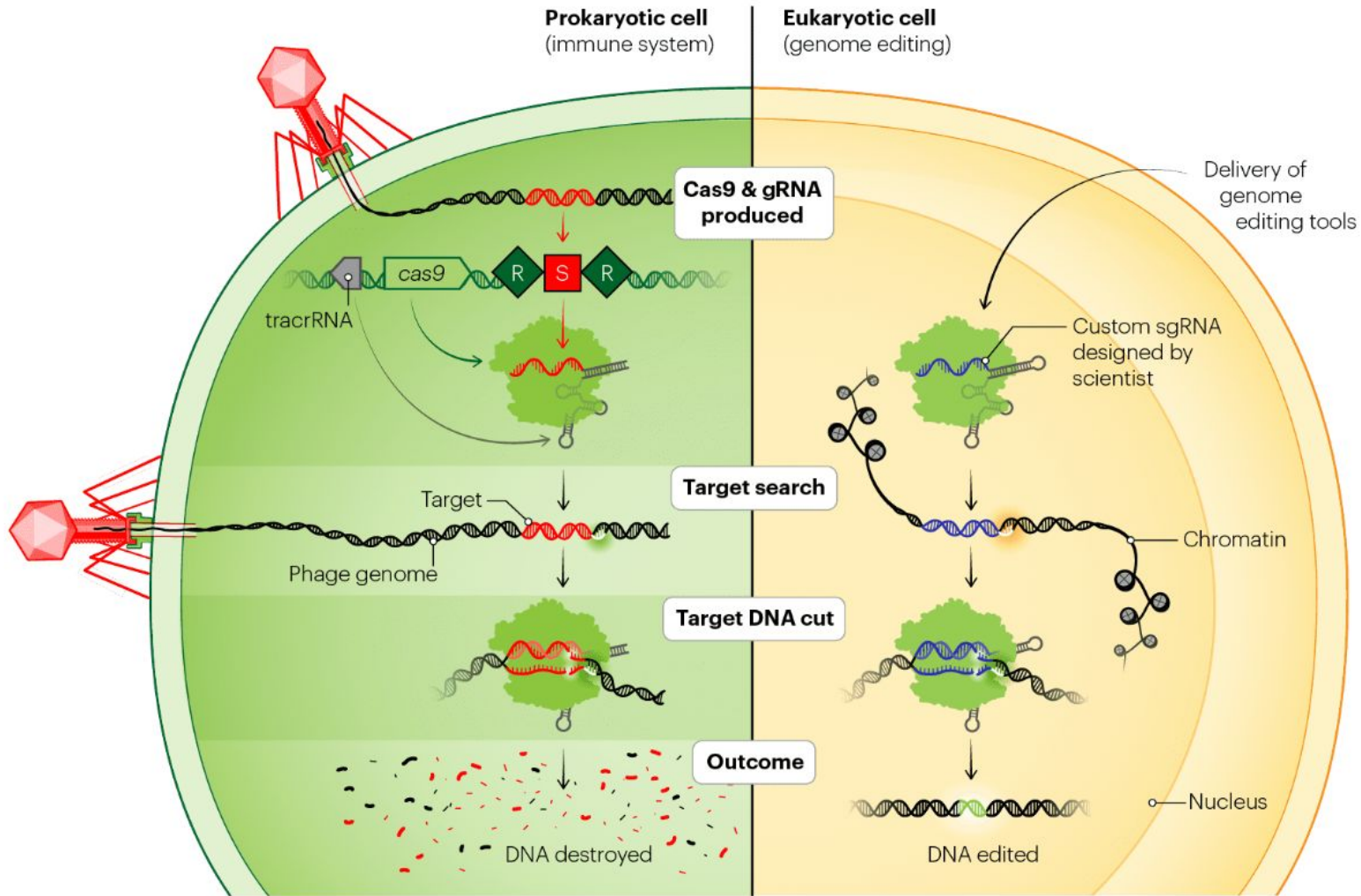
Bacteriophage



CRISPR-systemet fungerar genom att skapa ett "minne" av tidigare faginfektioner. När en fag infekterar en bakterie med ett CRISPR-Cas-system, läggs en ny DNA-sekvens (spacer) till i CRISPR-arrayen i en process som kallas anpassning.

Proteinerna Cas1 och Cas2 fångar upp en bit av fag-DNA och skär ut en exakt storlek som sedan sätts in i CRISPR-arrayen som en ny spacer. Varje spacer omges av repetitiva sekvenser, vilket lagrar ett "minne" av fagen.

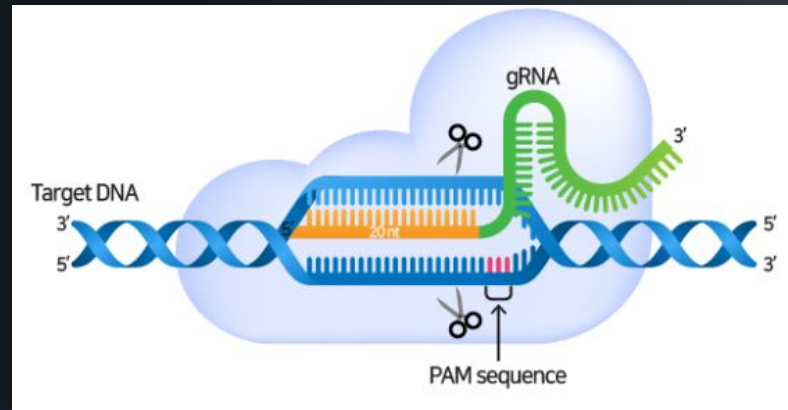
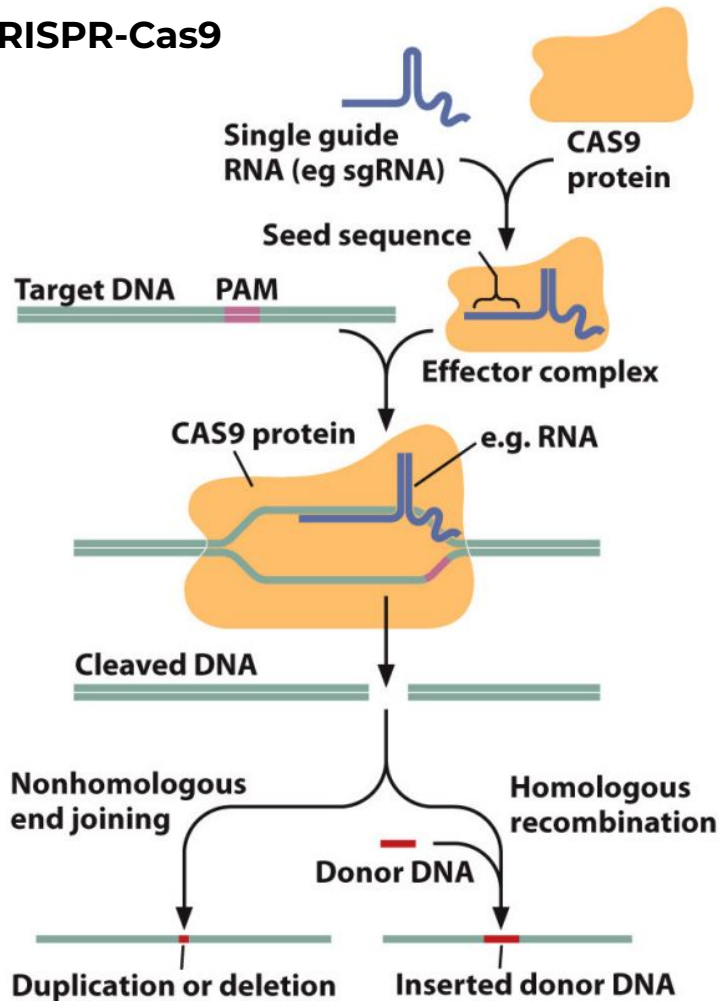
Detta liknar en vaccination, där CRISPR-arrayen fungerar som ett "vaccinationskort" som visar vilka fager bakterien är immun mot.



“ Hos bakterier och arkéer (grönt fält till vänster) skyddar CRISPR-Cas9-systemet bakterier från faginfektion.

Inom genteknik (gult fält till höger) använder forskare CRISPR-Cas9 för att redigera DNA.

CRISPR-Cas9



Efter att CAS9 klippt ut den felaktiga biten viralt DNA så reparerar cellen strängen igen genom 2 metoder:

Nonhomologous End Joining (NHEJ) → Detta skapar en mindre IN/DEL (mutation) då cellen fyller i med något annat.

Homologous Recombination → Här kan cellen infoga "donator DNA", dvs gener vi vill använda oss av.