كلية العلوم

القسم : علم الحياة

السنة : الرابعة

المادة : وراثة جزيئية

المحاضرة : الخامسة/نظري/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

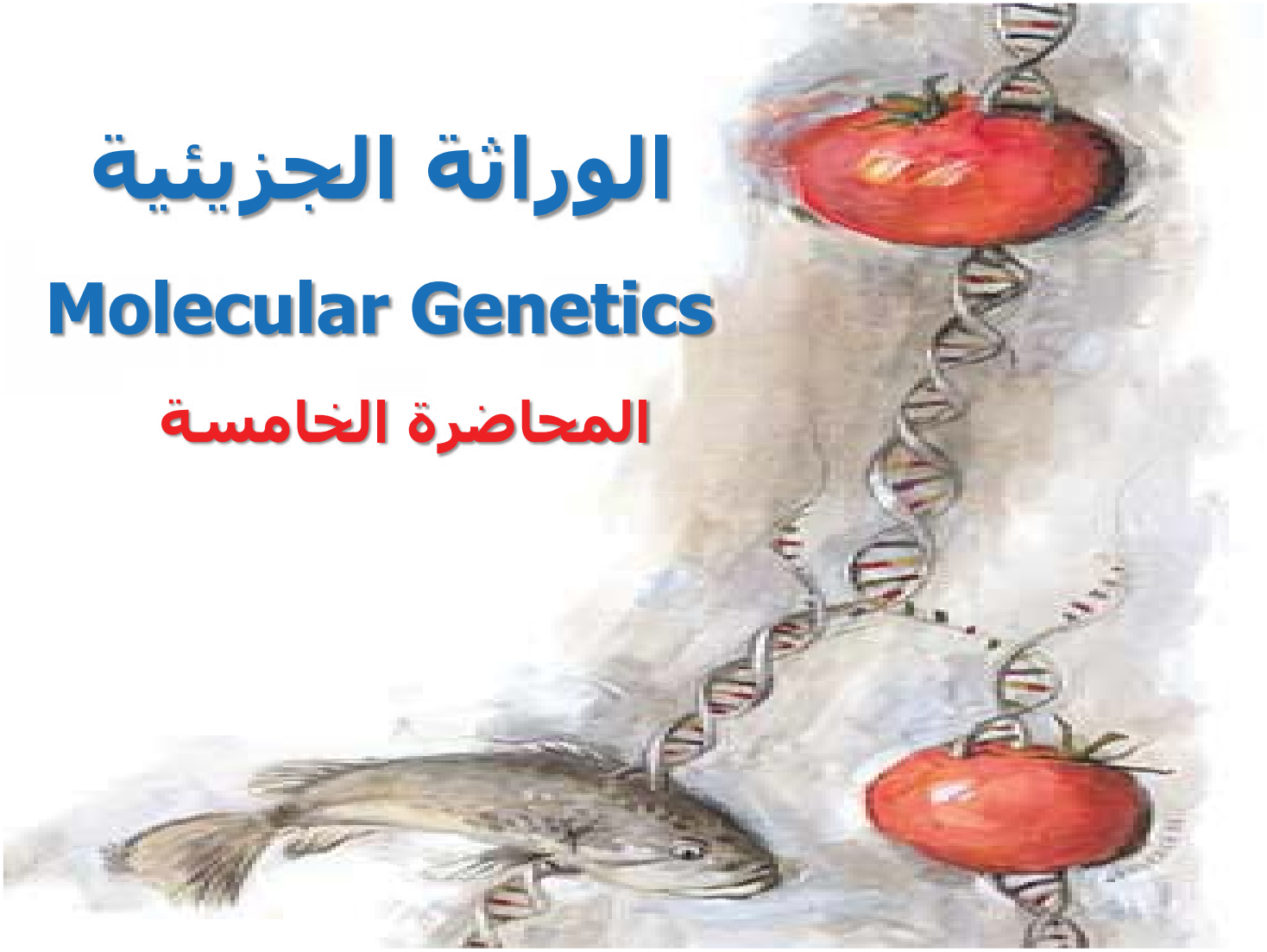
2026

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

الوراثة الجزيئية

Molecular Genetics

المحاضرة الخامسة



مخطط المحاضرة:

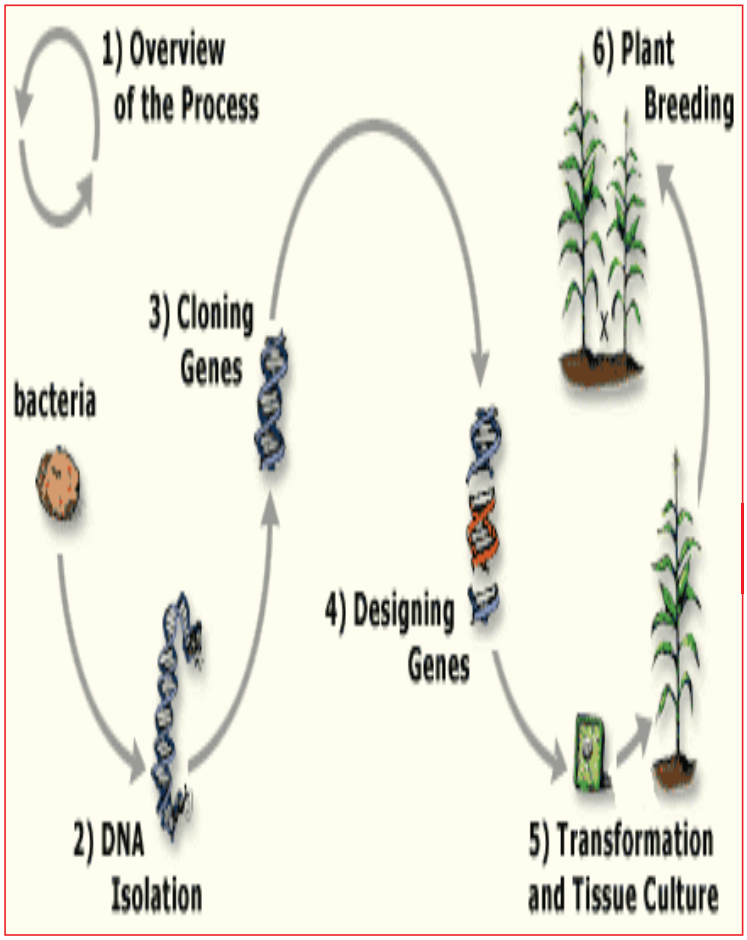
- ✓ الهندسة الوراثية وانتاج النباتات المحورة وراثياً:

سنتناول:

1- عزل الـ DNA.

2- هضم بأنزيمات التحديد:

- ماهي انزيمات التحديد؟
- ما الغاية منها؟
- ماهي خصائصها؟
- ماهي أنواعها؟
- ماهي المثلثة؟

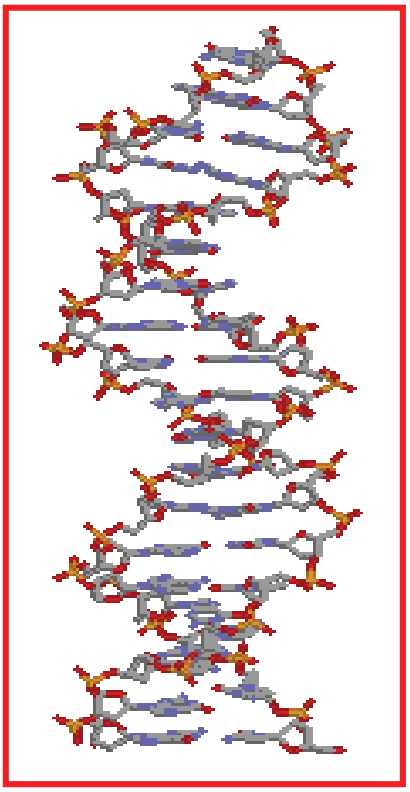


تقنيات الـ DNA المعاد ارتباطه (المؤشب)

Recombinant DNA Technology

عزل واستخلاص الـ DNA

DNA Extraction

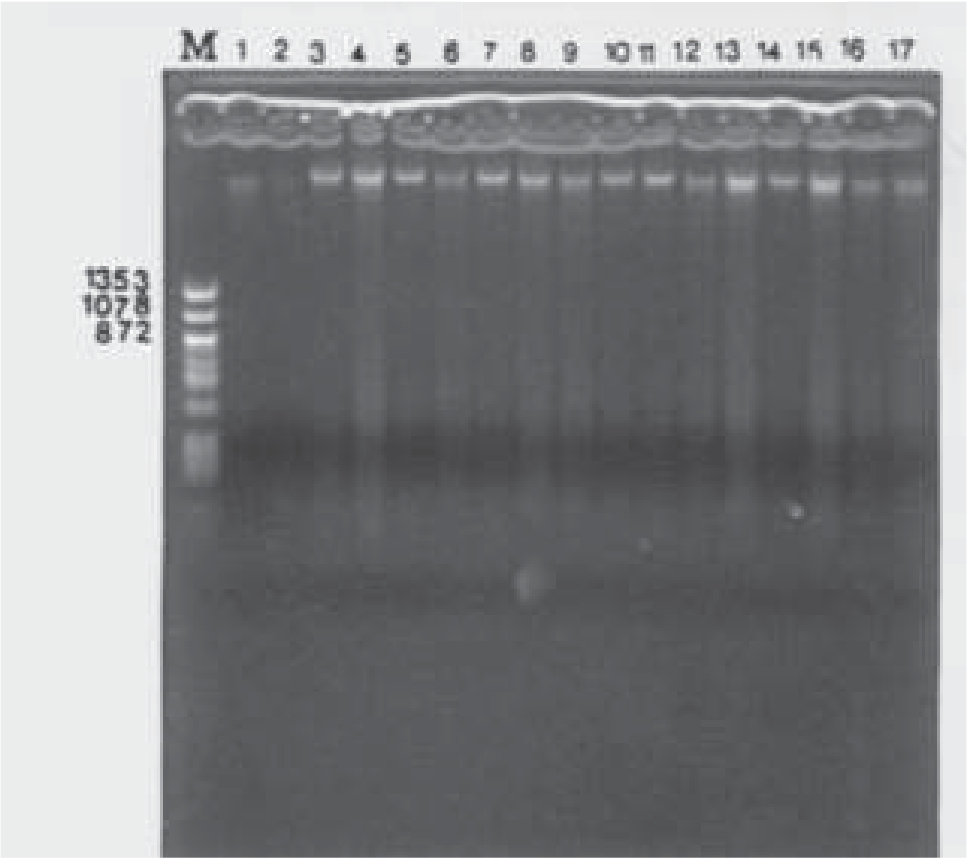


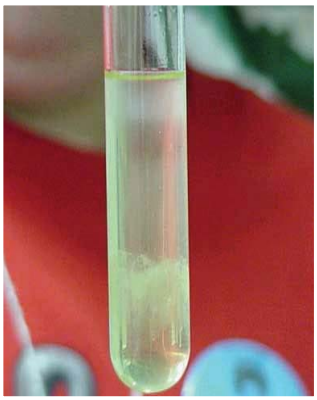
PLANT GENOMES

المجينات النباتية

SIZE (haploid genome)	(bp)	الوزن الجزيئي للمجين
Arabidopsis thaliana	1.9×10^8	الأرابيدوبسيس
Rice	$5,8 \times 10^8$	الأرز
Soybean	1.1×10^9	فول الصويا
Tomato	2.2×19^9	البندورة
Maize	2.5×10^9	الذرة الصفراء
Bread wheat	1.7×10^{10}	القمح الطري
Human Genome size	3.2×10^9	الانسان
Number of genes	30 – 35,000	عدد المورثات

الـ DNA





عملية التنسيل: Cloning

تهدف للحصول على قطعة DNA معينة او مورثة محددة بشكل نقي وبكمية كبيرة، من خلال:

- عزل قطعة معينة من الـ DNA أو مورثة محددة.
- تحديد الناقل الذي سيستخدم في عملية التنسيل.
- هضم الـ DNA المراد تنقيته و الـ DNA الخاص بالناقل بانزيمات التحديد.
- عملية الربط والحصول على الـDNA (المؤشب) المعاد ارتباطه.
- ادخال DNA الـناقل المؤشب لخلايا المضيف.
- اختيار الخلايا التي تحوي على الناقل المؤشب.
- مكاثرة الـ DNA المؤشب والحصول عليه بكمية كبيرة.
- فصل الـ DNA المنسل عن DNA الناقل.

أنزيمات التحديد أو أنزيمات القطع
Restriction Enzymes, 1971

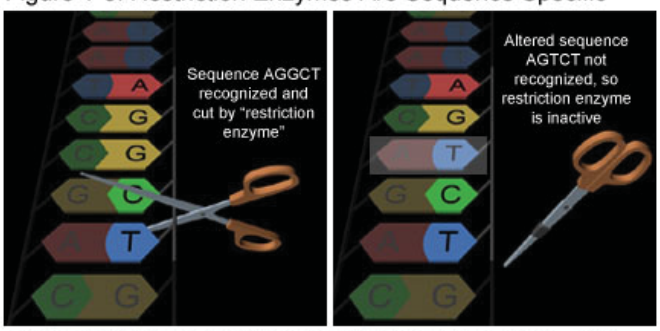
انزيمات التحديد: Restriction enzymes

* تتعرف على مقاطع نيوكليوتيدية معينة وتقوم بحلمهة وهضم جزيئة الـ DNA عندها منتجة قطعا متباينة في عددها ووزنها الجزيئي (طولها) ومتشابهة بنهايتها تسمى قطع التحديد.

* لا يقتصر عمل الانزيمات على جزيئات DNA محددة، إنما تعمل على كافة أنواع الـ DNAمزدوج السلسلة.

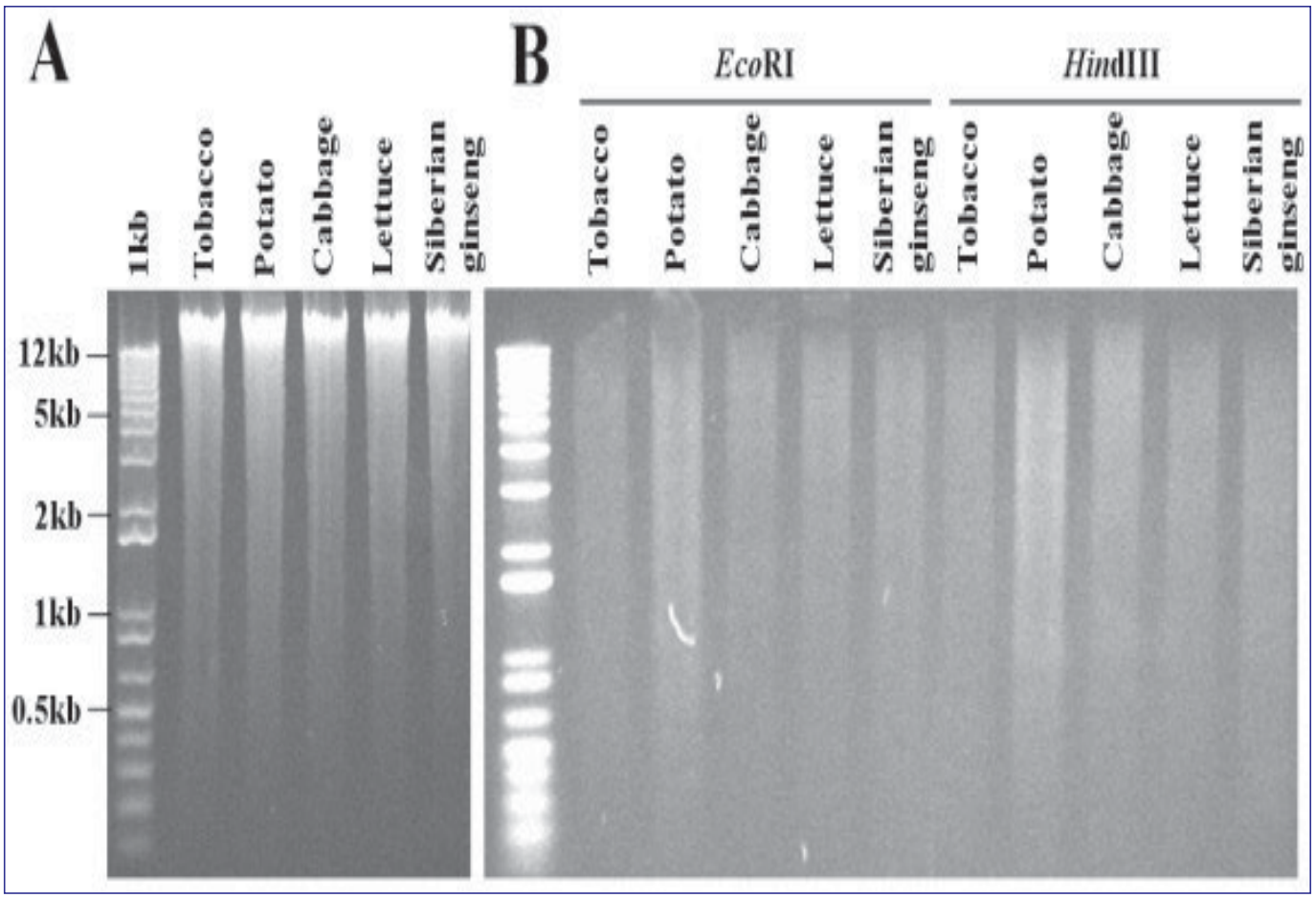
المقصات البيولوجية

Figure Y-3: Restriction Enzymes Are Sequence Specific



Since the restriction enzyme only cuts at a particular DNA sequence, in this case "AGGCT", the enzyme will only cut when it recognizes this exact sequence. Even if as little as one letter is changed (for example, from G to T), the restriction enzyme will no longer cut.

DNA JI



لماذا نحتاج انزيمات التحديد؟

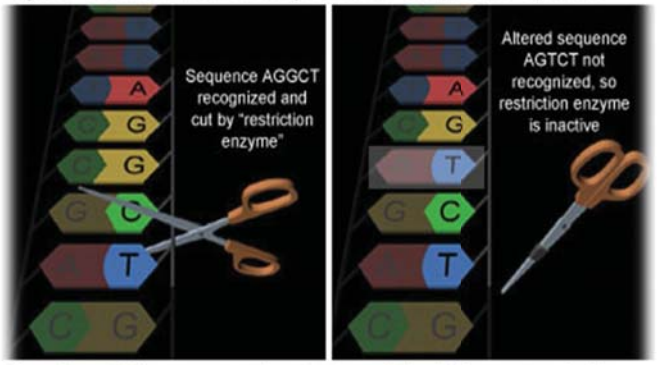
Why we need restriction enzymes?

الغاية من استخدام أنزيمات التحديد:

- تقطيع جزيئات الـ DNA الكبيرة الى قطع بحدود 200-2Kbp، لسهولة التعامل معها.

-الحصول الدائم على نفس القطع عند اجراء عمليات الهضم لنفس الـ DNA مع نفس الانزيمات.

Figure Y-3: Restriction Enzymes Are Sequence Specific



Since the restriction enzyme only cuts at a particular DNA sequence, in this case "AGGCT", the enzyme will only cut when it recognizes this exact sequence. Even if as little as one letter is changed (for example, from G to T), the restriction enzyme will no longer cut.

خصائص انزيمات التحديد:

-ذات مصدر بكتيري وتختلف تبعاً للسلالة البكترية المستخلصة منها.

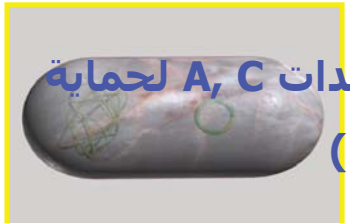
- أنزيمات قطع داخلي تتعرف على مقاطع محددة.

- تهضم الـ DNA بمواقع محددة وثابتة.

- تشكل النظام الدفاعي الطبيعي للبكتريا.

- يقوم بهضم DNA البكتريوفاج الذي يهاجم البكتريا ويحد من هجومه.

- لا يهضم DNA نفس البكتريا، بسبب عمليات المثلثة METHYLATION



- تتم المثلثة (اضافة مجموعة الميثيل) على النيوكليوتيدات A, C لحماية DNA البكتريا من أنزيماتها (لا تعد تتعرف عليها وتقطعها)

-هي الأساس في عمليات التنسيل.

كتابة اسماء أنزيمات التحديد

* يشتق اسم انزيم التحديد من اول حرف من جنس االكائن + اول حرفين من اسم النوع + الرابع للسلالة، والرقم روماني يدل على زمن (ترتيب) تحديده بالسلالة.

Titles of restriction enzymes are derived from the first letter of the genus + the first two letters of the species of organism from which they were isolated.

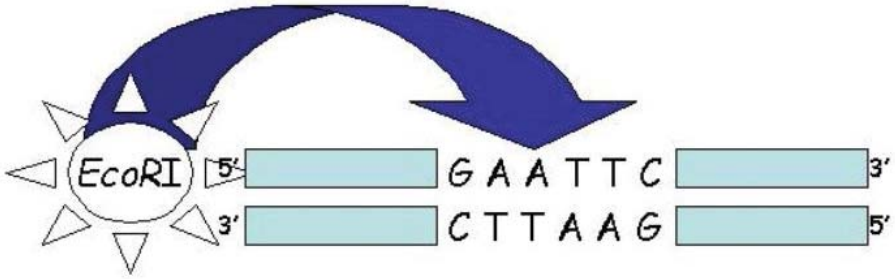
*Eco*RI: (GAATTC) from *Escherichia coli*

*Bam*HI: from *Bacillus amyloliquefaciens*

*Hind*III: from *Haemophilus influenzae*

* Trois premiers lettres; 1 nom du genre et les 2 autres sont le nom d'espece, no. 4 la souche , chiffre romain l'ordre de caraterisation dans la souche.

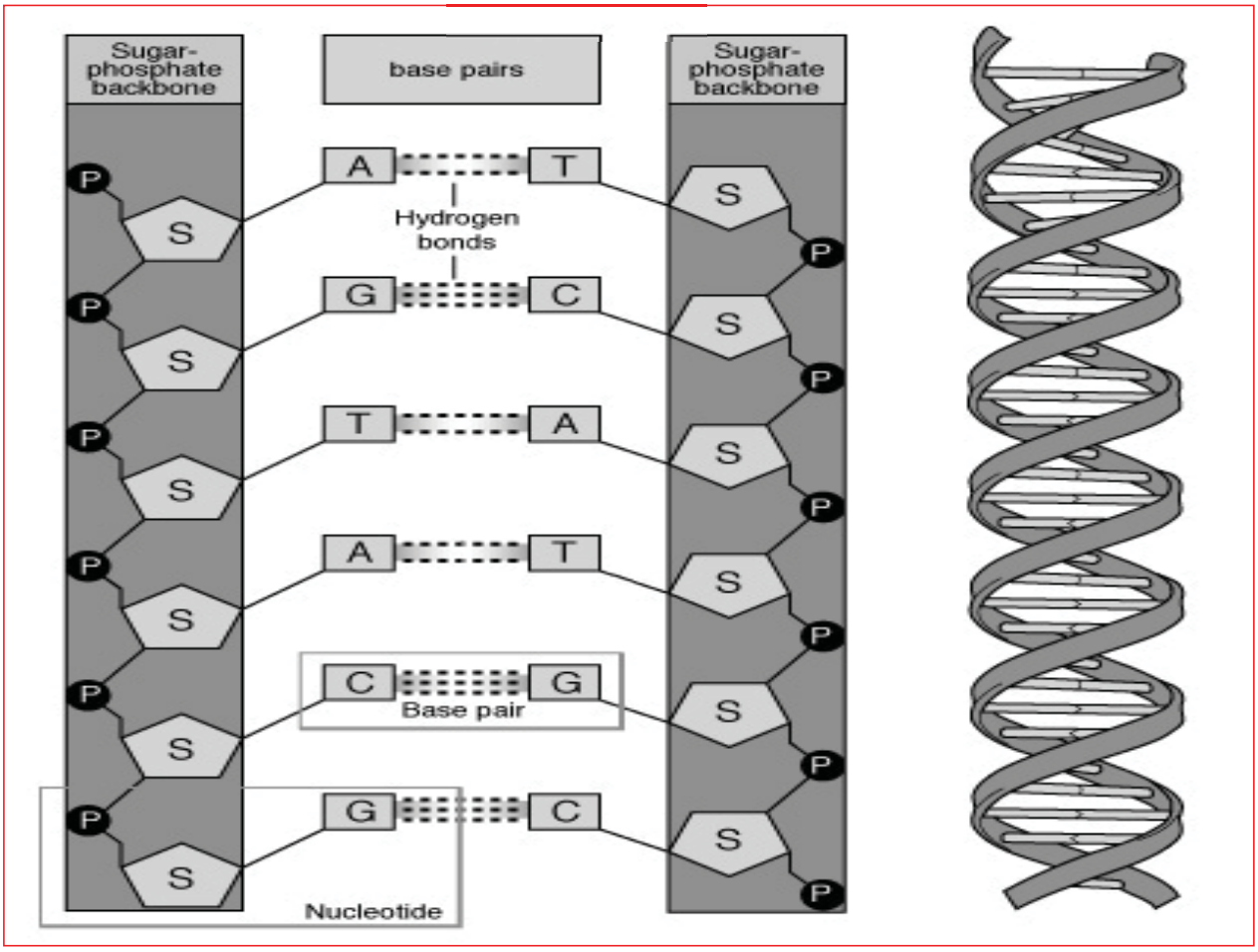
Restriction enzymes recognize a specific Short nucleotide sequence

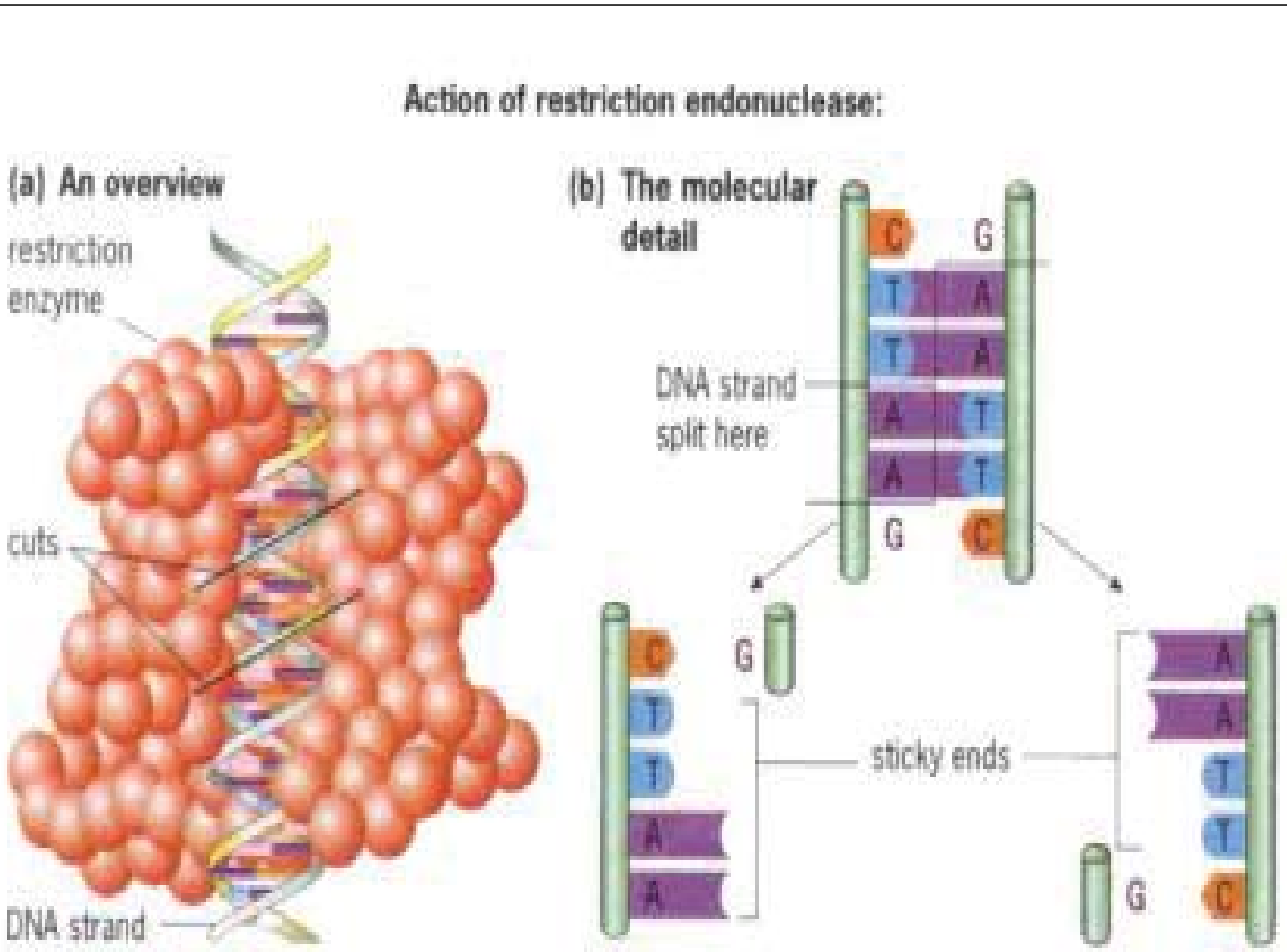


موقع التحديد: هو المكان الذي يتم فيه التعرف على الـ DNA وقطع الجزيئة عنده.

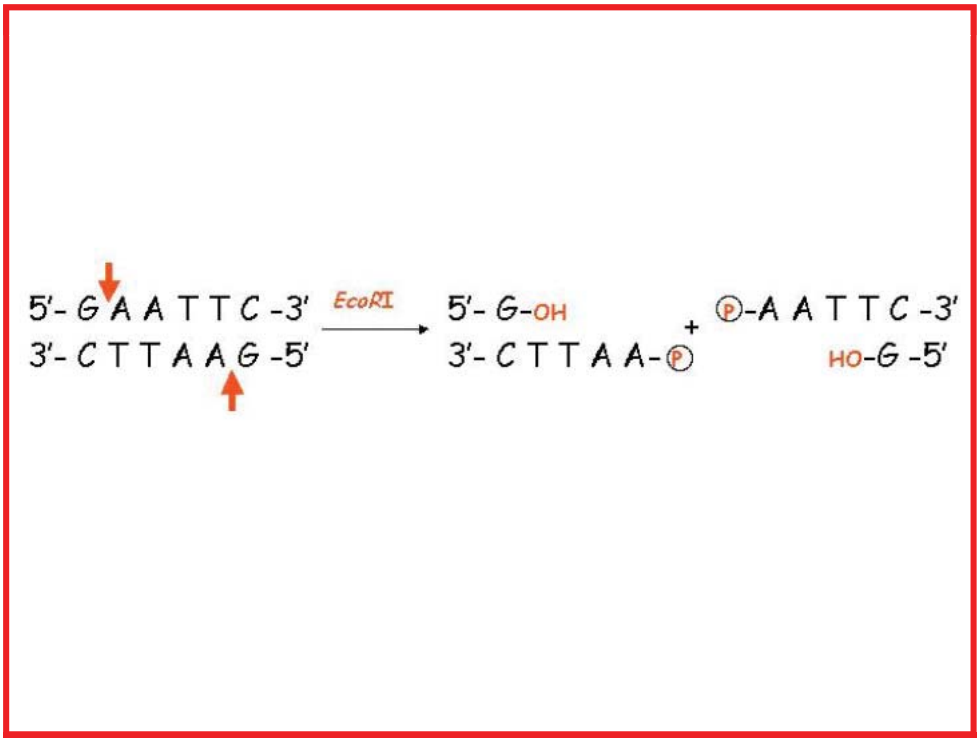
This is known as a Restriction Site

DNA


Sugar-phosphate backbone
base pairs
Sugar-phosphate backbone
A
T
Hydrogen bonds
G
C
T
A
A
T
C
G
Base pair
G
C
Nucleotide
P
S


Action of restriction endonuclease:
(a) An overview
restriction enzyme
cuts
DNA strand
(b) The molecular detail
DNA strand split here
sticky ends

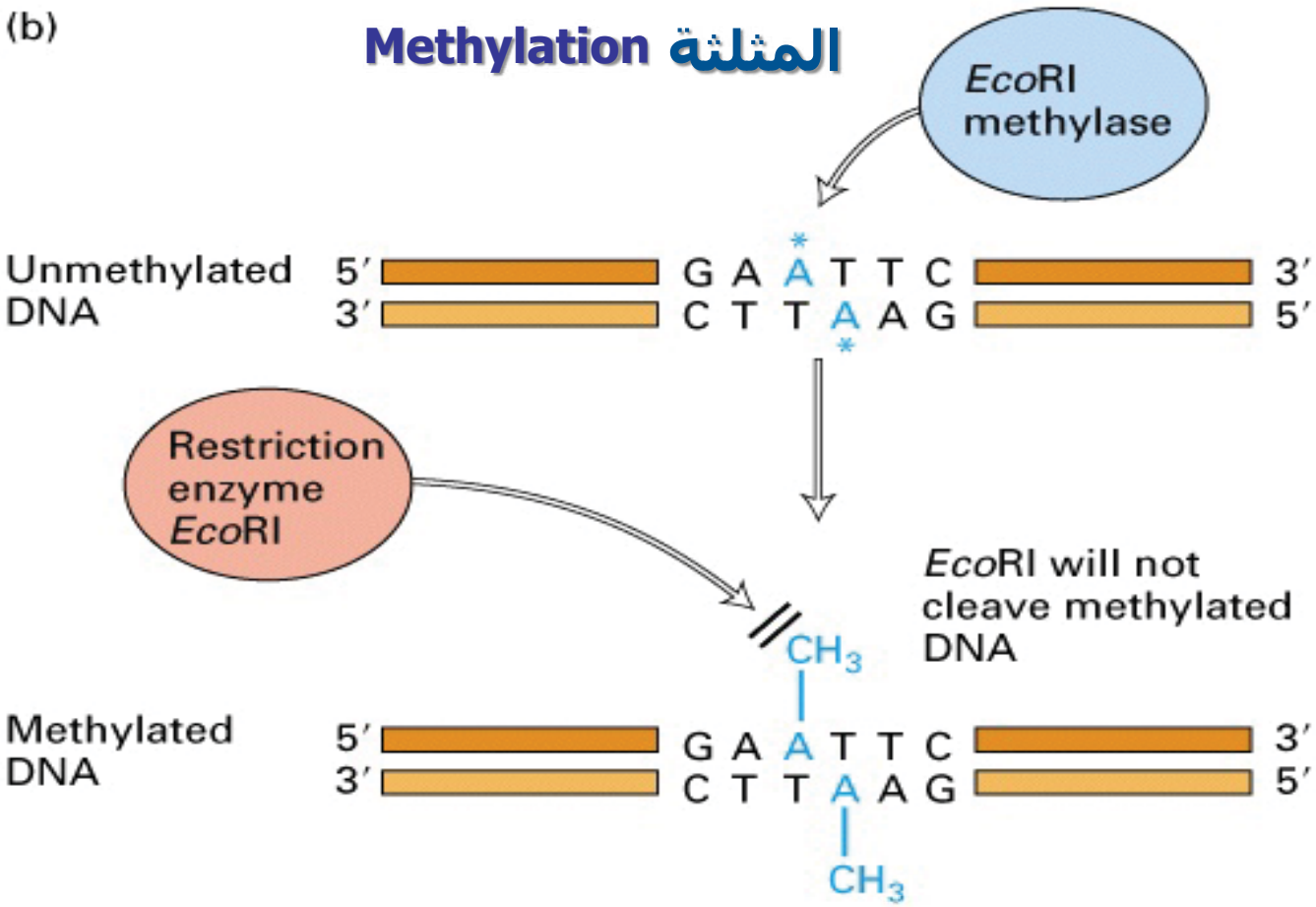
The phosphodiester bond is cleaved between specific bases, one on each DNA strand



The product of each reaction is two double stranded DNA fragments

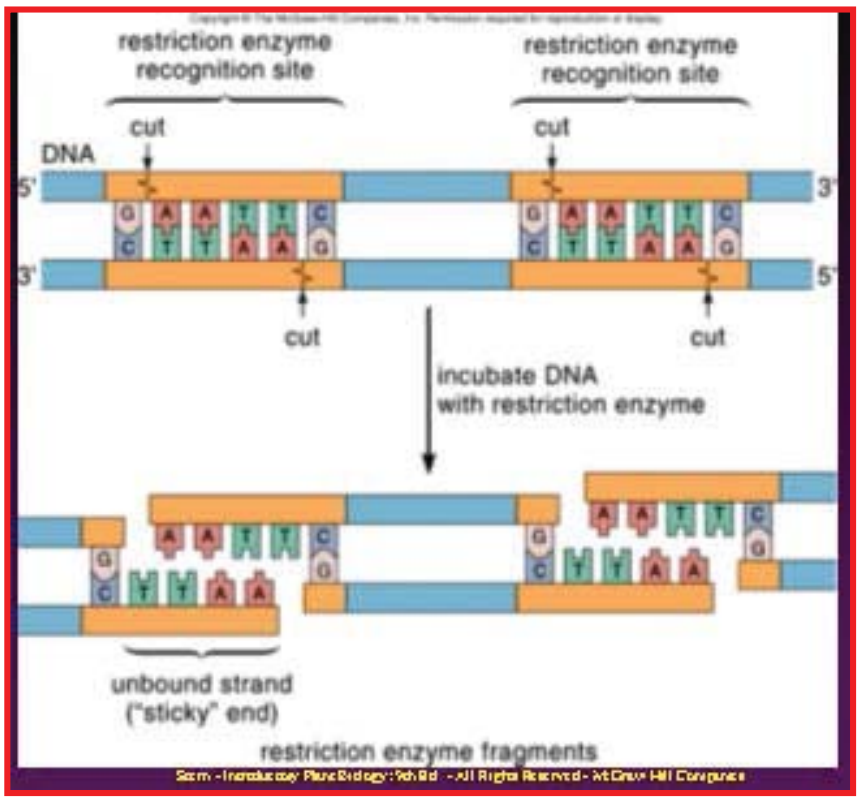
(b)

Methylation المثلثة

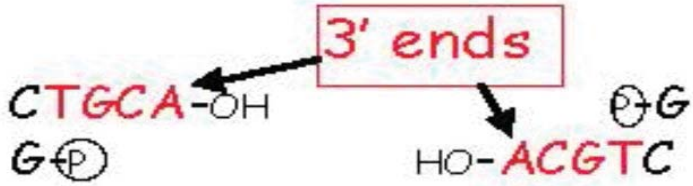


إضافة جذر الميثيل لنيوكليوتيد واحد أو إثنين من نيوكليوتيدات مقاطع التنسيل، فلا تعد تتعرف عليها انزيمات التحديد.

Different enzymes cut at different positions and can create single stranded ends ('sticky ends') نهايات قابلة للتلاصق

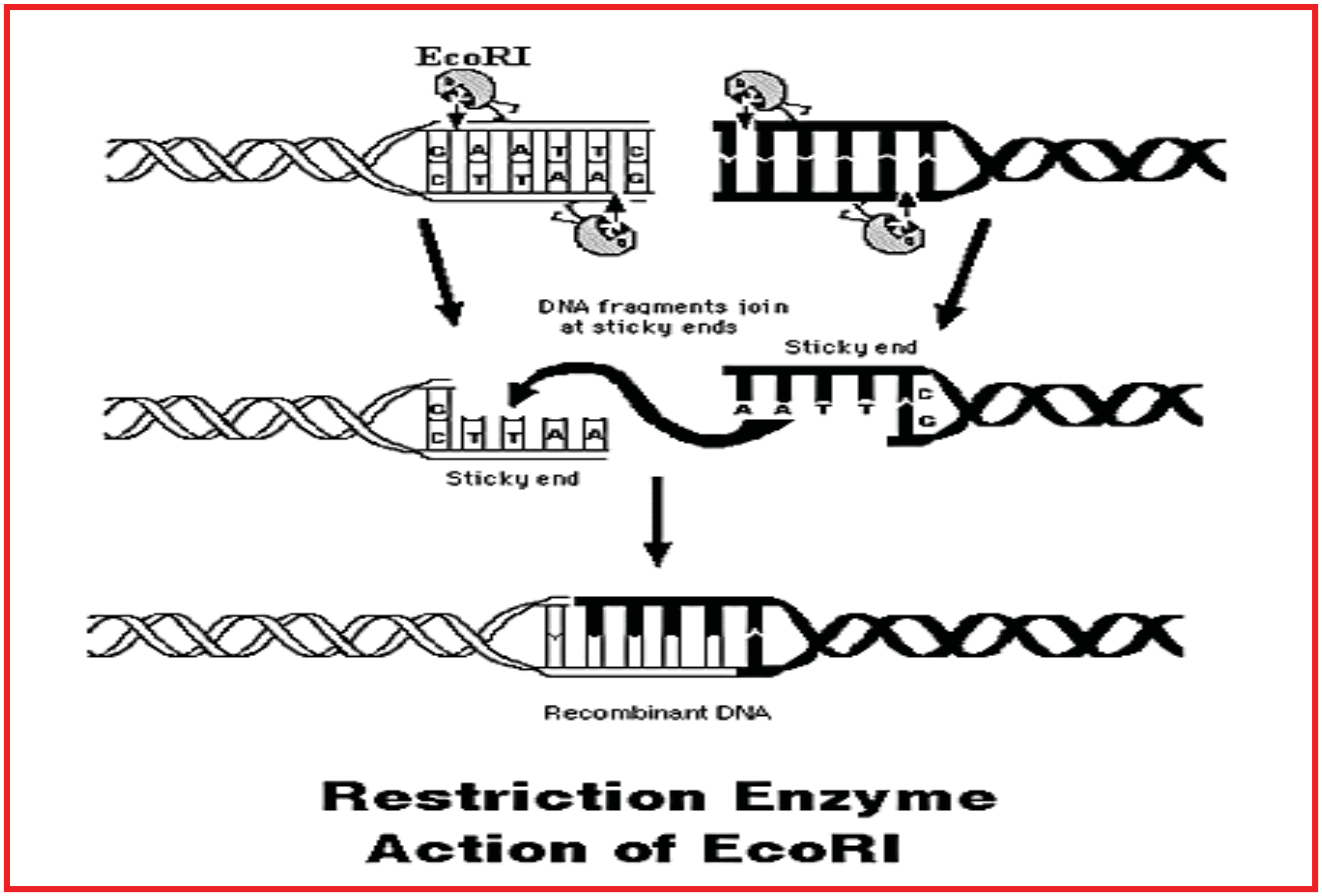


- Some generate **Sticky ends** - eg: *PstI*

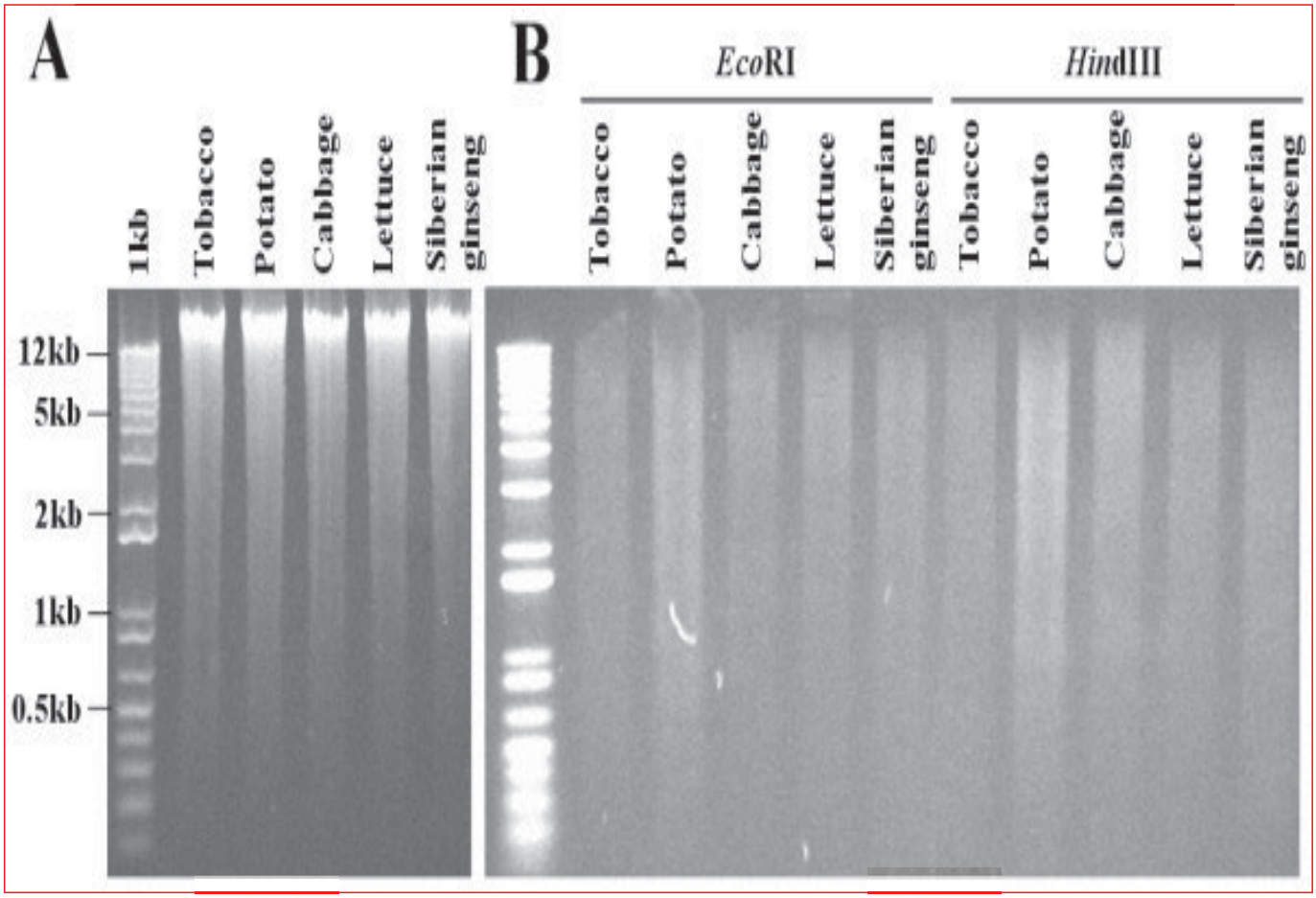


- Some generate **blunt ends** - eg: *SmaI*

Digestion by Restriction Enzymes:



مقارنة بين الـ DNA قبل وبعد عملية الهضم الأنزيمي



مكتبة A to Z