



# Pharmaceutical Biotechnology التقانة الحيوية

Pharmaceutical Biotechnology – Spring 2018-2019

Lecture#1

# Student Slides: 23

Lina Albitar, *R.Ph, MD, Ph.D.*

Faculty of Pharmacy  
Aljazeera Private University

# Lecture -Objectives

- Define biotechnology and review some of its history
  - Discuss how the discovery of recombinant DNA technology changed biotechnology
  - Biotechnology domains and expectations
- تعريف التقنية الحيوية وذكر بعض تاريخها
  - مناقشة كيف اكتشاف تقنية الدنا المؤشب غيرت التقنية الحيوية
  - مجالات التقنية الحيوية وتوقعاتها

# Biotechnology

## تعريف التقانة الحيوية (واحد من عدة تعاريف)

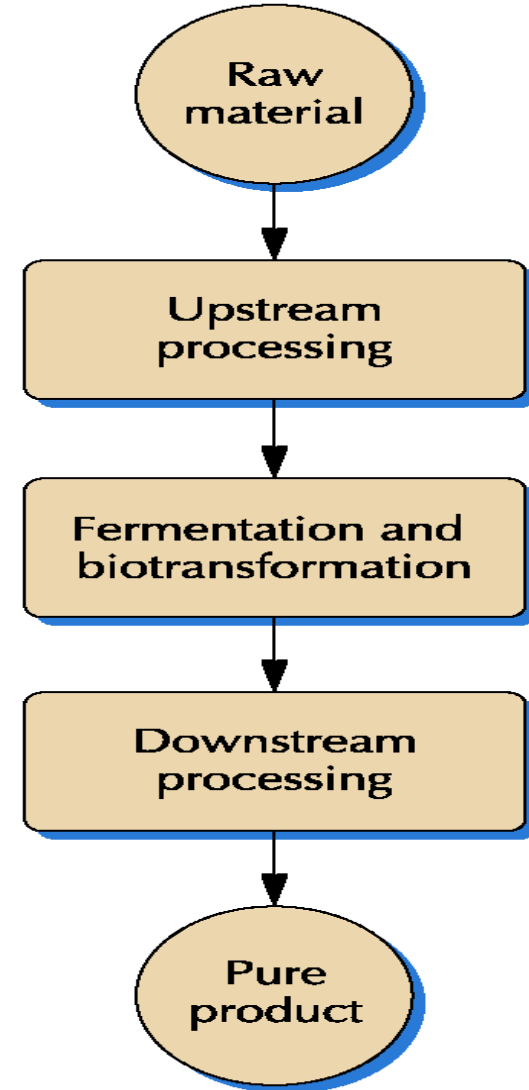
- An area within life sciences that involves application of technology to the use or study or modification of organisms (at the molecular level) for the production of useful compounds or in the manufacture of commercial products

- مجال في علوم الحياة يهتم بتطبيق التقانة الحيوية لاستخدام أو دراسة أو تعديل الكائنات الحية (على مستوى جزيئي) لإنتاج مركبات مفيدة أو تصنيع منتجات تجارية

# Bioengineered Biotechnology Process

## منهج التقنية الحيوية المهندسة حيويًا

- **Upstream processing:**  
Preparation of raw material
  - **Fermentation and Biotransformation**  
Use of bioreactor
  - **Downstream processing:**  
Recovery and purification of compound from the medium or cell mass
- معالجة الأولية (سابقة):  
تحضير المواد الخام
  - التخمر والتحول الحيوي  
باستخدام مفاعل حيوي
  - معالجة نهائية (تالية):  
تنقية المركبات من الوسط أو الخلايا



# المفاعل الحيوي Bioreactor

- A **fermentation vessel/ container** (>100 liters) for the production of **living organisms** (bacteria or yeast ...) used in industrial **processes**:
  - Waste recycling
  - Manufacturing (drugs ....)

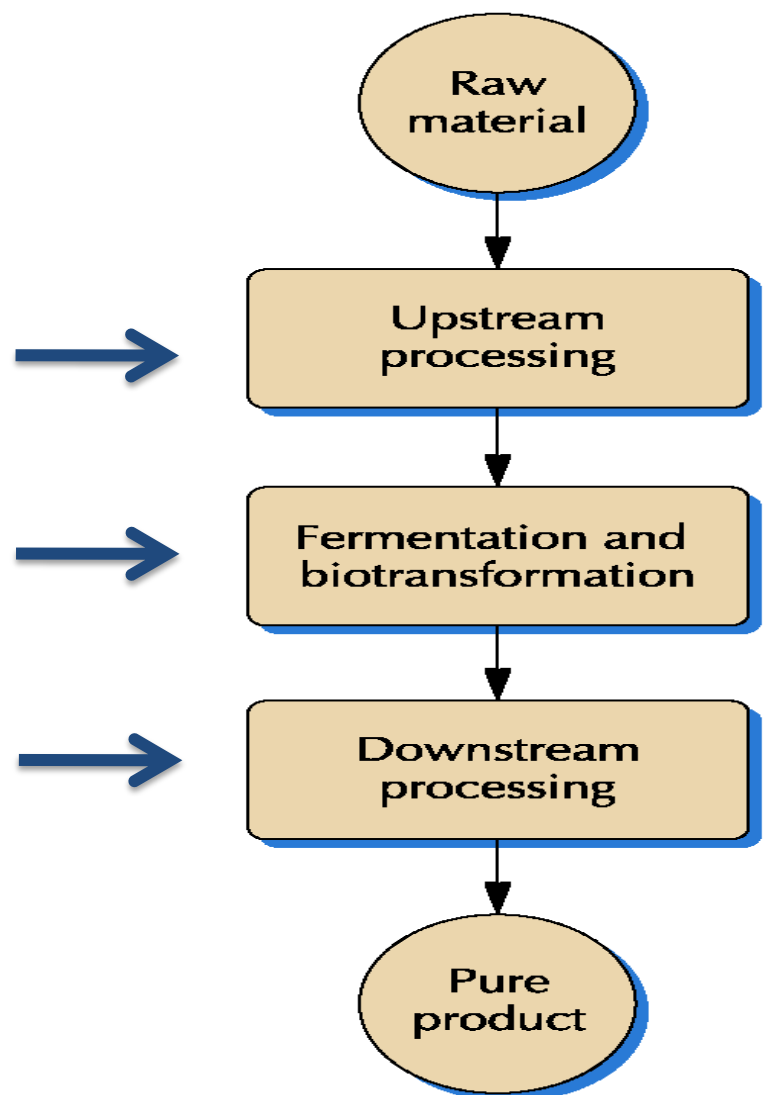
– وعاء تخمير (أكبر من 100 لتر) لإنتاج الكائنات الحية (بكتيريا أو خميرة) والذي يستخدم بالعمليات الصناعية كتدوير النفايات أو تصنيع (أدوية، منتجات...)



- In the 1960's and 1970's focused primarily on improving:
  - Upstream processing
  - Bioreactor design
  - Downstream processing

• في الستينات والسبعينيات من القرن الماضي كان التركيز بشكل رئيسي على تطوير خطوات المنهج:

- المعالجة الأولية
- تصميم المفاعل الحيوي
- المعالجة النهائية



- الانطلاقة الكبيرة للتقانة الحيوية كانت مع تطور تقانات الدنا المؤشب وعصر الهندسة الجينية وأصبح هناك مفهوم التقانة الحيوية الجزيئية (Molecular Biotechnology) ومفهوم الدواء الحيوي (Biopharmaceutical)

# DNA Recombination

## تأشيب الدنا

- The process that a **DNA segment moves** from one DNA molecule to another DNA molecule

• عملية تنتقل بها قطعة دنا من جزئ دنا الى جزئ دنا آخر

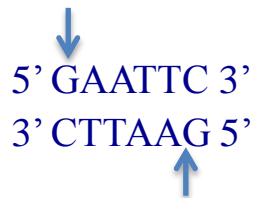


# Recombinant DNA Technology

## تقانة الدنا المؤشب

- Everything started with discovery of the restriction enzymes (~1970):

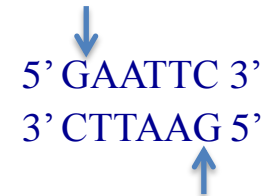
- **Endonucleases** that recognize specific base sequence in double-helical DNA and cleave, at a specific places, both strands of the duplex



*EcoRI* recognition site

- بدأت تقانة الدنا المؤشب مع اكتشاف الأنزيمات القاطعة:

– تدعى بالنوكلياز الداخلية التي تتعرف على متواليات محددة من القواعد في الدنا الحلزوني المضاعف وتقطع في مكان محدد في المتواليات كلا الطاقين



- موقع تعرف انزيم *EcoRI*

# Recombinant DNA Technology

- Restriction enzymes allowed the **transportation** of genes from one organism to another and started the genetic engineering era
  - Genetic engineering is the **modification** of the **characteristics** of an organism by manipulating its **genetic material**

• سمحت الأنزيمات القاطعة بنقل الجينات من كائن حي الى كائن حي آخر وبدأت عصر الهندسة الوراثية:

– ويقصد بالهندسة الوراثية التعديل على صفات الكائن عن طريق مناوره مادته الوراثية

# Discovery of Recombinant DNA Technology Changed Biotechnology

## اكتشاف تقانة الدنا المؤشب غير التقانة الحيوية

- 1) Microorganisms and eukaryotic cells could be used as “**biological factories**” for the production of

- Insulin
- Interferon
- Growth hormone
- Viral antigens

1) يمكن استخدام الأحياء الدقيقة والخلايا حقيقية النواة كمعامل بيولوجية لإنتاج:

1. الأنسولين
2. الانترفيرون
3. هرمون النمو
4. المستضدات الفيروسية

(2) المركبات ذات الوزن الجزيئي المنخفض والمركبات الضخمة التي توجد في الطبيعة بكميات صغيرة جداً أصبح يمكن انتاجها بكميات كبيرة

– اذ أصبح من الممكن انتاج أي بروتين بالكميات المطلوبة

- 2) Useful low molecular compounds and macromolecules that occur naturally in minuscule quantities can be produced in **larger amounts**

- 3) Plants and animals are treated as natural bioreactors for producing **new or altered gene** products that could not be created before

(3) أصبح ينظر للنباتات والحيوانات كمفاعلات حيوية طبيعية لإنتاج منتجات جديدة أو متغيرة والتي لم يكن بالإمكان خلقها سابقاً

– إنتاج بروتينات علاجية لها خصائص تفوق البروتين الطبيعي

## 4) سهّل تآشيب الءنا ءطوير علاءاء طءبفة وانظمة ءشءبفة آمنة وملاءمة:

– يمكن ءءاوز مشكلة انءقال الامراض  
مءل ءءهبااء الكبء B و C كءلك  
HIV من مءءءاء الءم أو مرض  
CJD المسبب لءنون البقر من  
هرمون النمو البشري

– يمكن الاسءءناء عن الوسائء الءبر  
مرءوءفة (بول المرأة الءامل والءب  
بسءءلص منه هرمون الءمل البشري  
(hCG

- 4) DNA recombination facilitated the development of new medical therapies and diagnostic systems. Thus we are able to bypass disease transfer or medium inconvenience (ex. HIV, HCV and HBV, CJD , hCG ...etc)

• البروتينات العلاجية: الأكثر انتشاراً، تحضر بتقانة الدنا المؤشب:

- **Interferon family**
- **Interleukins and tumor necrosis factor**
- **Growth factors (EGF, Insulin-like GF ...)**
- **Therapeutic hormones (Insulin, Glucagon, ...)**
- **Recombinant blood products and enzymes (streptokinase ....etc)**

# Biotechnology Domains

## مجالات التقانة الحيوية

1) **Disorders** (CVS ..etc)

(1) الاضطرابات (أمراض قلبية وعائية ...)

2) **Tissue engineering**: Is the use of a combination of cells, engineering & materials methods, and suitable biochemical & physio-chemical factors to improve or replace biological functions

(2) هندسة الأنسجة: هو استخدام مزيج من الخلايا، الهندسة، مواد وطرق، وعوامل كيميائية وفيزيائية لتحسين أو استبدال وظائف بيولوجية

3) **Cell replacement**:

Reconstitution of tissue by functional incorporation of transplanted stem-cells

(3) الاستبدال الخلوي: إعادة بناء النسيج بإدخال وظيفي لخلايا جذعية مزروعة



**4) Drug delivery**

**(4) توصيل العقار**

**5) Vaccines**

**(5) اللقاحات**

**6) Gene therapy**

**(6) العلاج الجيني**

**7) Antisense drugs**

(bind mRNA or bind a splicing site on pre-mRNA)

**(7) العقاقير Antisense (ترتبط بالـ mRNA المرسل أو بموقع تضفير على ما قبل المرسل)**

**8) Microarray detection systems**

**(8) مصفوفة أنظمة الكشف**

**9) Diagnostics**

**(9) أدوات التشخيص**

**10) Genomics:** The branch that is concerned with the structure, function, evolution, and mapping of **genomes**

**(10) علوم الجينوم:** الفرع الذي يعنى بالهيكل، الوظيفة، التطور، ووضع خريطة للجينومات

**11) Proteomics:** The branch that is concerned with the structure, function, and interactions of **proteins**

**12) Agricultural biotechnology**

- **Proteome:** Is the entire complement of proteins that is or can be expressed by a cell, tissue, or an organism

**11) علوم البروتيوم:**  
الفرع الذي يعنى  
بالهيكل، الوظيفة،  
وتأثرات البروتينات

**12) التقانة الحيوية  
الزراعية**

- البروتيوم: هو مجموع البروتينات التي يمكن التعبير عنها من قبل خلية، نسيج، أو كائن حي

# Biotechnology ... Expectations

## توقعاتنا من التقانة الحيوية

- 1) **Diagnose, prevent, or cure** a wide range of infectious and genetic disorders

(1) **تشخيص، منع أو شفاء** مجال واسع من الاضطرابات الوراثية و الخمجية

- 2) **Increase crop yield** by creating plants resistant to diseases and environmental stresses (drought and heat)

(2) **زيادة كمية المحصول عن طريق خلق نباتات مقاومة** للمرض والشدات البيئية (القحط والحرارة)

# Biotechnology ... Expectations

- 3) Develop microorganisms that **produce** chemicals, antibiotics, polymers, amino acids, enzymes, and food additives

(3) تطوير أحياء دقيقة تنتج  
مركبات كيميائية، مضادات  
حيوية، بوليمرات، حموض  
أمينية، أنزيمات و  
المركبات المضافة للغذاء  
(منكهات، ملونات ...)

# Biotechnology .. Expectations

- 4) Develop livestock and other animals with **enhanced genetically** determined attributes

(4) تطوير ثروة حيوانية  
بصفات محسنة ومحددة  
وراثياً

- 5) Facilitate the **removal of pollutants** and waste materials from the environment

(5) تسهيل ازالة الملوثات  
والنفايات من البيئة

# التقانة الحيوية الملونة Biotechnology “Colored”

- Biotechnology reached all aspects of life and some divided it into colors according to its field of application:

- **Red:** Medical Biotechnology
- **Blue:** Marine Biotechnology
- **Green:** Agriculture and environment Biotechnology
- **White:** Industrial Biotechnology

- بلغت التقانة الحيوية كل مناحي الحياة والبعض يقسمها الى ألوان تبعاً لحقل تطبيقها:

- الأحمر: التقانة الحيوية الطبية
- الأزرق: التقانة الحيوية المائية
- الأخضر: التقانة الحيوية الزراعية والبيئية
- الأبيض: التقانة الحيوية الصناعية