جامعة البصرة/كلية الزراعة / علوم الأغذية

Bioactive Compounds

2026-2025

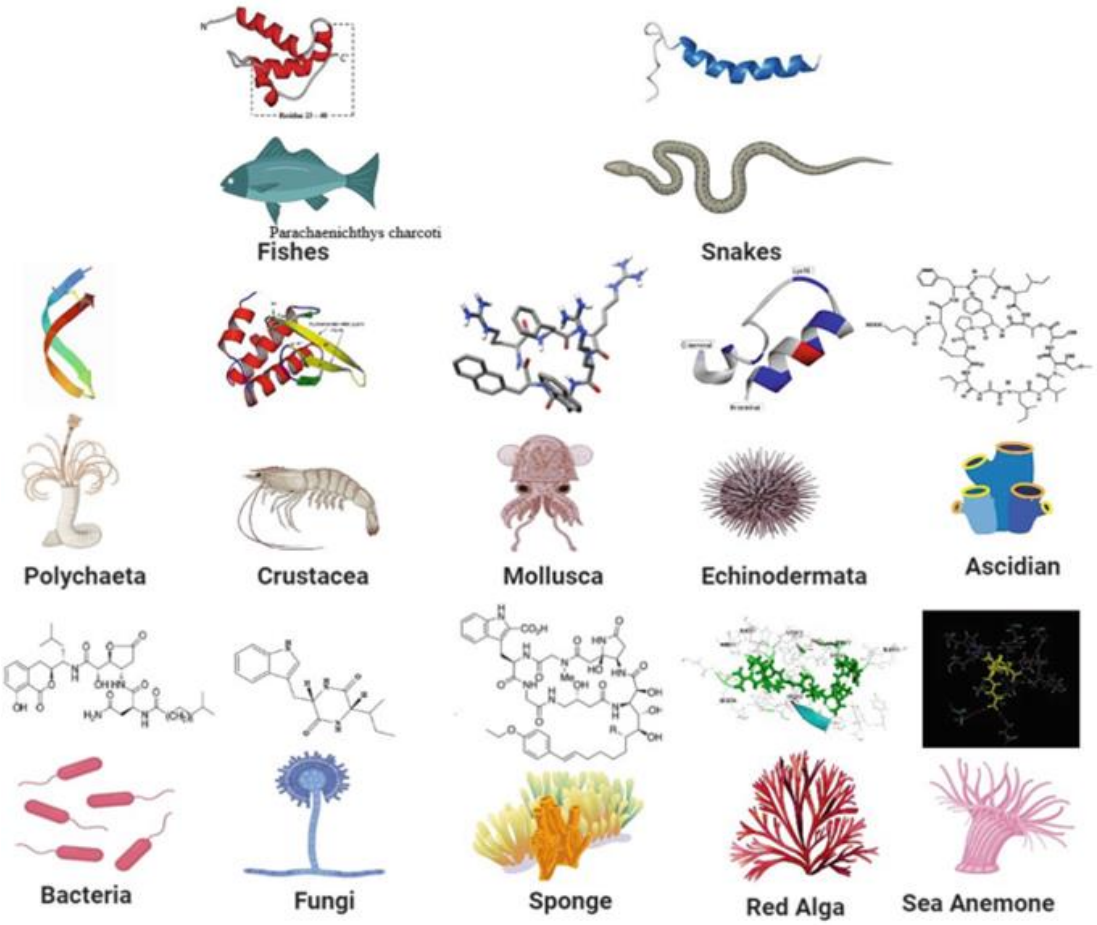
PhD – 2nd Semester

By: Prof. D. Sawsan Ali AL-Hilifi

Food Chemistry

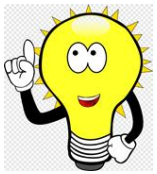
Bioactive Compounds from Animal and Microbial Sources

1. **Introduction**
2. *Sources*
3. **Chemistry**
4. **Functionality**
5. **Applications**



Bioactive Compounds

المصادر الحيوانية والميكروبية تمثل:



مخزونًا كيميائيًا عالي التعقيد
جزيئات ذات **انتقائية حيوية عالية**

MARINE BIOACTIVE COMPOUNDS

تم عزل أكثر من 30,000 مركب حتى الآن يتميز بهياكل فريدة وأنشطة دوائية متنوعة.

MARINE BIOACTIVE COMPOUNDS

يتم عزل هذه المواد من النواتج الأيضية الثانوية (للكائنات الدقيقة، والنباتات، والحيوانات) وكذلك من المنتجات الثانوية للاستزراع المائي.

ماذا يعني : Bio-accessibility(الإتاحة الحيوية الهضمية)

أي تحرر المركبات من النظام الغذائي إلى القناة الهضمية

ماذا يعني Bioavailability(التوافر الحيوي)

أي الكمية التي تصل إلى مجرى الدم بعد الامتصاص والتمثيل الغذائي

MARINE BIOACTIVE COMPOUNDS

ماذا يعني : Bioactivity (النشاط الحيوي)

* أي الاستجابة البيولوجية العصبية للإنسان نتيجة تفاعلها الأولي مع مركبات أخرى، وذلك قبل استخدامها في التطبيقات الغذائية.

تصنيف المركبات الفعّالة حسب المصدر

مصادر حيوانية

- دهون متخصصة
- بروتينات ومشتقاتها
- سكريات حيوية
- معادن مرتبطة ببروتينات

تصنيف المركبات الفعّالة حسب المصدر

إنزيمات نشطة حيويًا

ببتيدات ميكروبية

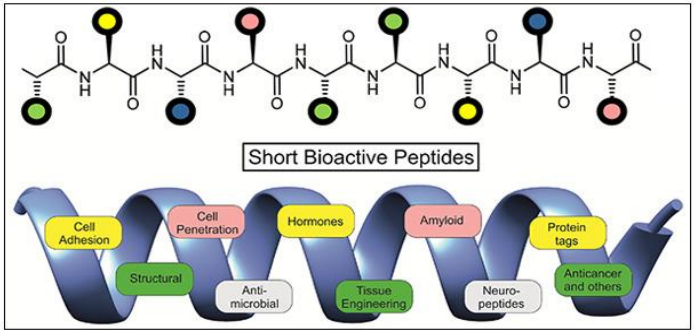
مصادر ميكروبية

مركبات ثانوية

سكريات خارج خلوية

(Bioactive Peptides)

الببتيدات هي منتجات طبيعية فعّالة حيويًا مهمة تتواجد في العديد من الأنواع البحرية. وتتمتع هذه الببتيدات البحرية بقيمة غذائية طبية وعلاجية عالية نظرًا لتنوع طيف نشاطها البيولوجي



المركبات الفعّالة من المصادر الحيوانية

Bioactive Peptidesلببتيدات الحيوية

اللحوم

الأسماك

الدواجن

الحليب ومشتقاته

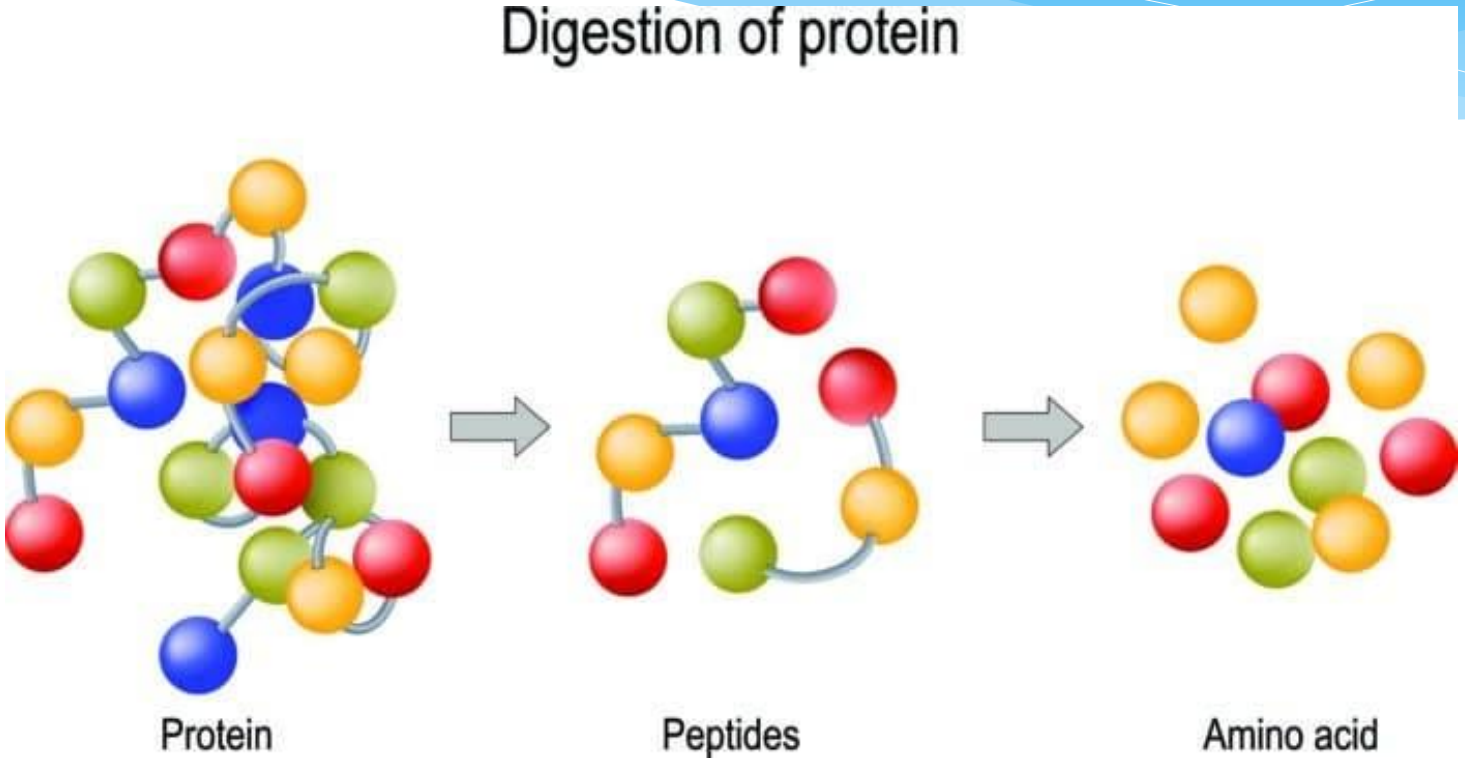
المخلفات الحيوانية (جلد، أقدام، عظام)

المركبات الفعّالة من المصادر الحيوانية

يغطي المحيط حوالي 70٪ من سطح الأرض ويمثل 90٪ من الغلاف الحيوي. وتشكل الأنواع البحرية نحو نصف التنوع البيولوجي العالمي،

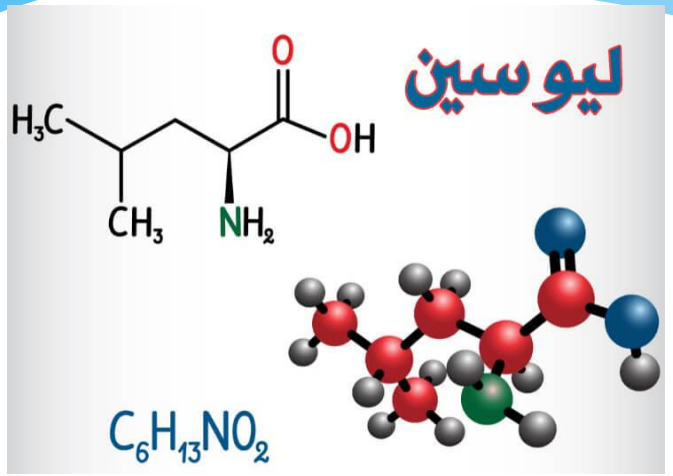
وبسبب الصعوبات المرتبطة باستكشاف المواطن البحرية العميقة، لم يتم بعد عزل العديد من هذه المركبات أو تحديدها أو توصيفها، مما يجعل المحيطات مصدرًا غنيًا بالمركبات الجديدة

(Bioactive Peptides)



نشاطها البيولوجي القوي لا يرتبط دائمًا بدورها داخل الكائن الحي، مثل النشاطات المضادة للأورام، المضادة للسكري، الواقية للأعصاب، والمحفزة لصحة القلب.

التركيب الكيميائي
Bioactive Peptides

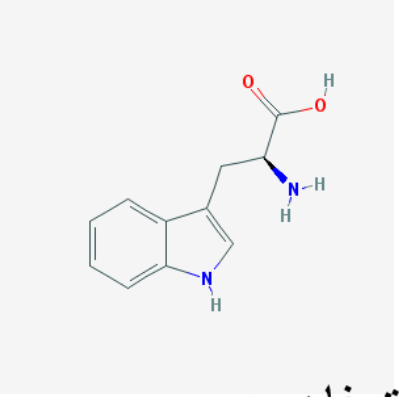


قصيرة السلسلة (2–20 حامض أميني)

غنية بالأحماض :

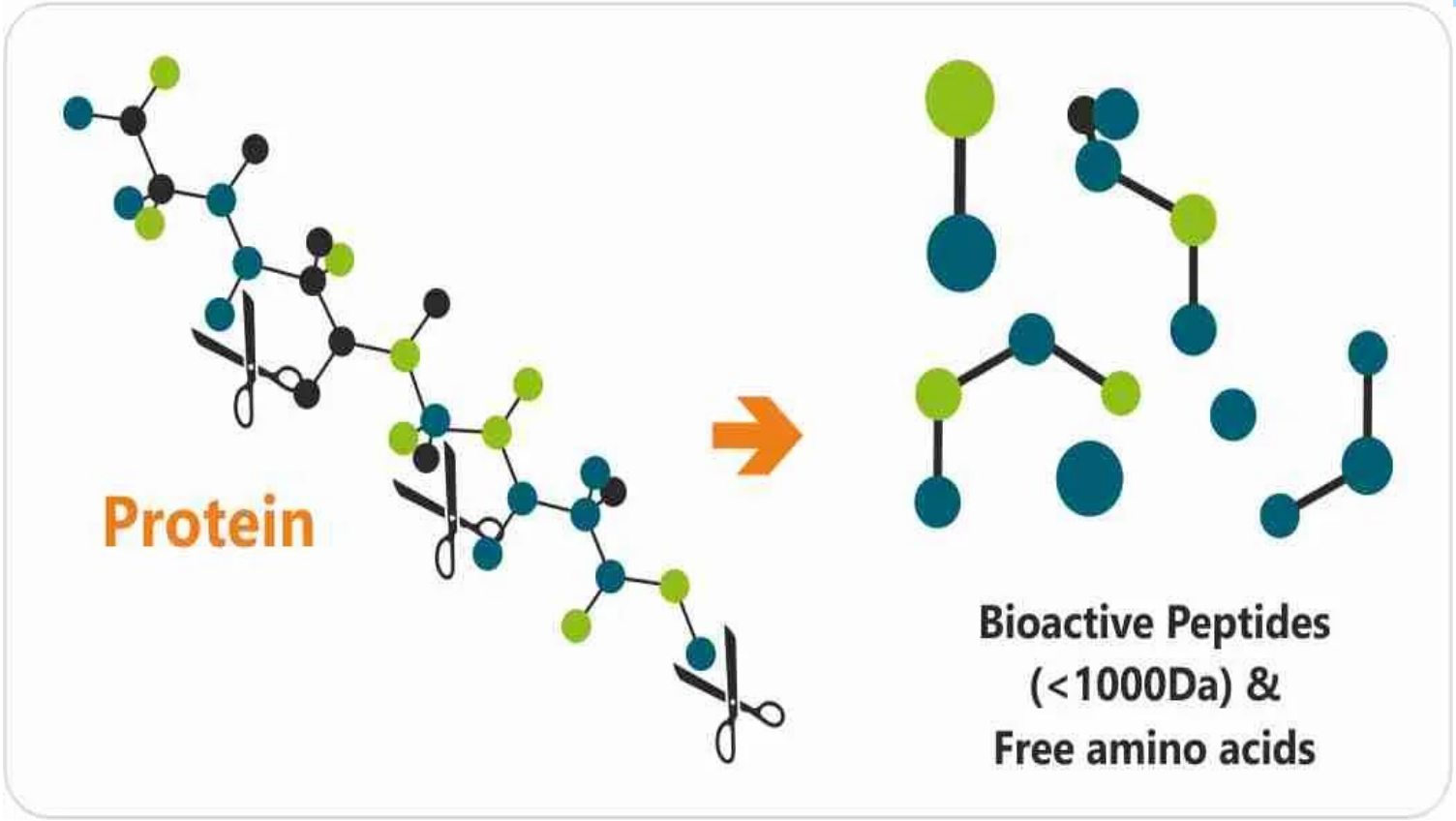
Leu, Val, Pro) الكارهة للماء)

Tyr, Phe) (العطرية)



* تربتوفان

التركيب الكيميائي
Bioactive Peptides



الأنشطة الحيوية

مضادة للأكسدة

مثبطة للإنزيم المحول للأنجيوتنسينAngiotensin(هذا الانزيم الانجيوتنسين من الصورة الغير نشطة الى صورة نشطة)

مضادة للميكروبات

مناعية

نقطة مهمة :

العلاقة بين **التسلسل الأميني – القطبية – النشاط الحيوي**

(Structure–Activity Relationship).

الأنشطة الحيوية

ماهو الأنجيوتنسينAngiotensin؟؟؟

ببتيدات حيوية غذائية (من الحليب، الأسماك، الكولاجين المتحلل)تمتلك نشاطاً مثبطاً لـ ACEلذلك تُستخدم في : المكملات الغذائية , الأغذية الوظيفية المضادة لارتفاع الضغط

Bioactive compounds of animal sources

نوع المركب الحيوي الفعال	المصادر الحيوانية الرئيسية	أمثلة	الخصائص/التأثيرات الحيوية
الببتيدات الحيوية	الحليب، البيض، اللحوم، الأسماك	ببتيدات الكازين، ببتيدات اللاكتوفيرين	خافضة لضغط الدم، مضادة للميكروبات، مضادة للأكسدة
الكولاجين والجيلاتين	جلد وأظافر الأبقار، جلد الأسماك	كولاجين النوع الأول، الجيلاتين	دعم صحة الجلد والمفاصل، التئام الجروح
متحللات الكولاجين	مصادر بقرية، بحرية ،	ببتيدات الكولاجين	توافر حيوي مرتفع، تأثيرات مضادة للشيخوخة
الأحماض الدهنية أوميغا-3	زيوت الأسماك	EPA، DHA	مضادة للالتهاب، واقية للقلب
الكيتين والكيتوسان	أصداف القشريات (الروبيان، السرطان)	كيتوسان β-	مضادة للميكروبات، خافضة للكوليسترول
حامض اللينوليك المترافق (CLA)	منتجات الألبان، لحوم	CLA	مضادة للالتهاب، واقية للقلب
التورين	اللحوم، الأسماك، المأكولات البحرية	تورين	مضاد للأكسدة، دعم صحة القلب
الكليكوزأمينوكليكانات	الغضاريف، الأنسجة الضامة	كبريتات الكوندرويتين، حامض الهيالورونيك	دعم صحة المفاصل، مضادة للالتهاب
الفوسفوليبيدات	صفار البيض، المصادر البحرية	الليسيثين، فوسفاتيديل كولين	دعم صحة الدماغ، سلامة أغشية الخلايا

(Bioactive Peptides)

البيتيدات الحيوية هي سلاسل قصيرة من الأحماض الأمينية، غالبًا تتكون من 2 إلى 20 حامضا أمينيًا، وتكون غير نشطة داخل البروتين الأصلي، لكنها تُظهر نشاطًا حيويًا محددًا عند تحررها.

تحرر هذه البيتيدات من البروتينات بواسطة:

- التحلل الانزيمي
- التخمر الميكروبي
- الهضم داخل الجسم

التركيب والبناء

التركيب الكيميائي

تتكون من أحماض أمينية مرتبطة بروابط ببتيدية.

قد تكون:

Dipeptidesثنائية الببتيد

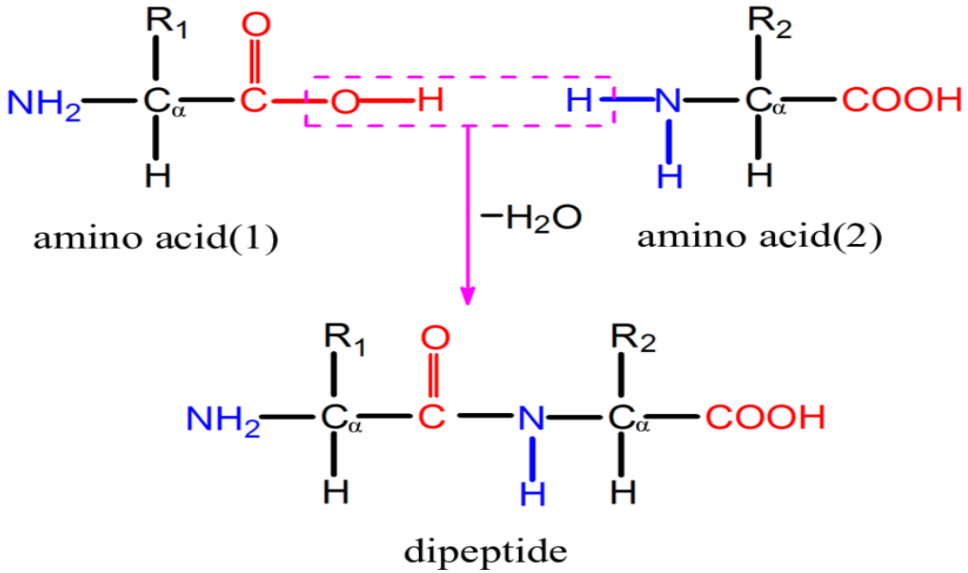
Tripeptidesثلاثية الببتيد

Oligopeptidesأوليجوببتيدات

التركيب والبناء

Dipeptidesثنائية الببتيد

ثنائيات الببتيد هي مركبات بروتينية صغيرة تتكون من حمضين أمينيين مرتبطين برابطة ببتيدية واحدة، وتمثل أبسط أشكال الببتيدات ذات النشاط الحيوي.



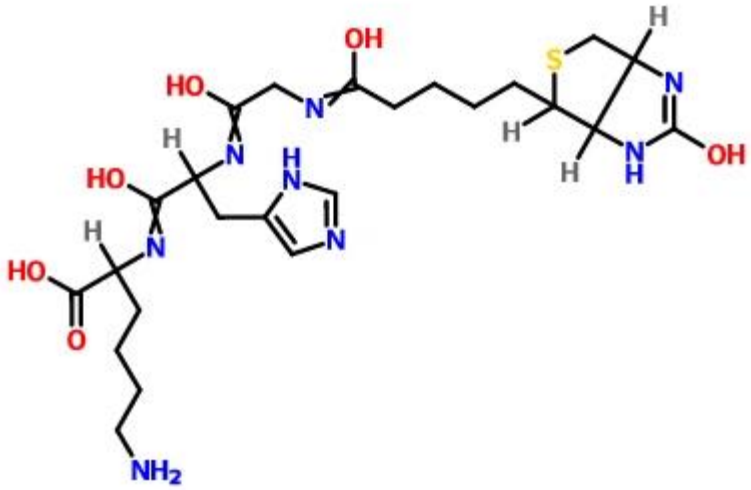
التركيب والبناء

Dipeptides ثنائية الببتيد

اسم ثنائي الببتيد	التركيب (الأحماض الأمينية المكوّنة)	ملاحظات وظيفية
Carnosineكارنوسين	β-هستيدين + ألانين	مضاد أكسدة قوي، يوجد في العضلات والدماغ
Anserineأنسرين	β-ميثيل هستيدين-1 + ألانين	يوجد في الأسماك والدواجن، مضاد أكسدة
Aspartameأسبارتام)	حمض الأسبارتيك + فينيل ألانين	مُحلي صناعي
Alanyl-Glutamineألانيل-جلوتامين	ألانين + جلوتامين	يستخدم في التغذية العلاجية
Glycyl-Glycineجلايسيل-جلايسين	جلايسين + جلايسين	أبسط ثنائي ببتيد مخبرياً
Valyl-Tyrosineفاليل-تيروزين	فالين + تيروزين	قد يمتلك نشاطاً مثبطاً لـ ACE

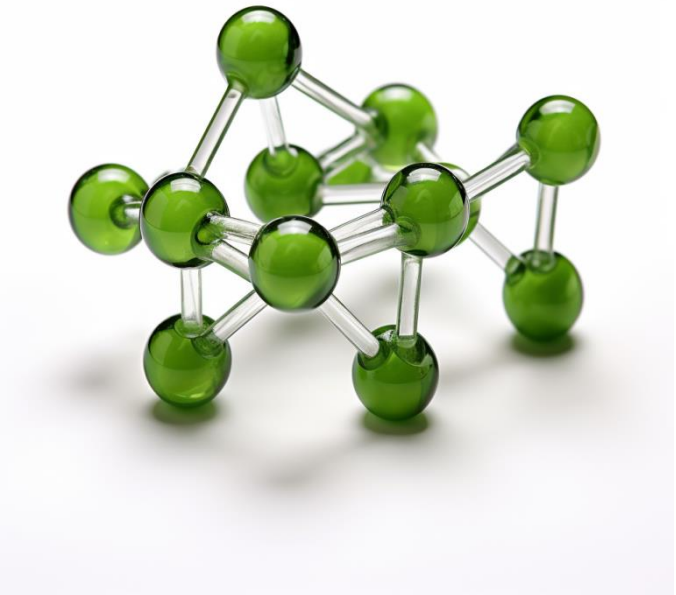
التركيب والبناء

Tripeptidesثلاثية الببتيد



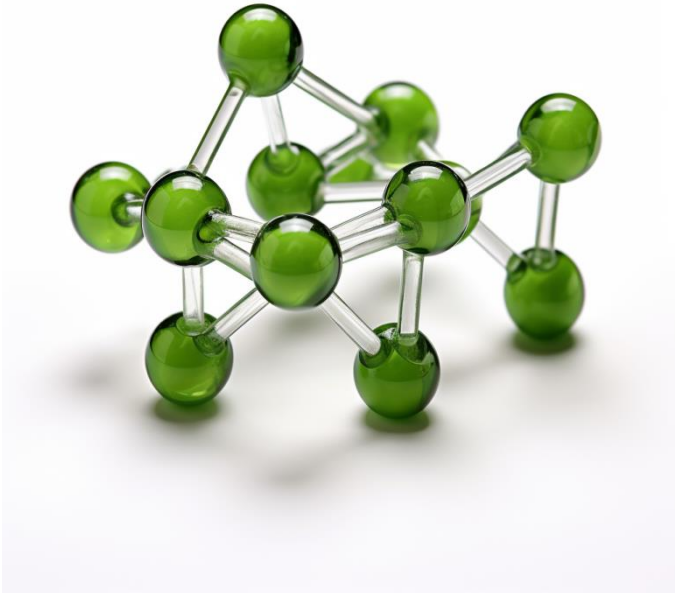
التركيب والبناء

ما هي ثلاثية الببتيد؟هي مركب بروتيني صغير يتكوّن من ثلاثة أحماض أمينية مرتبطة بروابط ببتيدية.



التركيب والبناء

ثلاثيات الببتيد هي ببتيدات قصيرة تتكون من ثلاثة أحماض أمينية، وتمتاز بسهولة الامتصاص عبر الأمعاء وإمكانية امتلاكها نشاطات حيوية مثل مضادات الأكسدة أو تثبيط الانزيم المحول للأنجيوتنسين



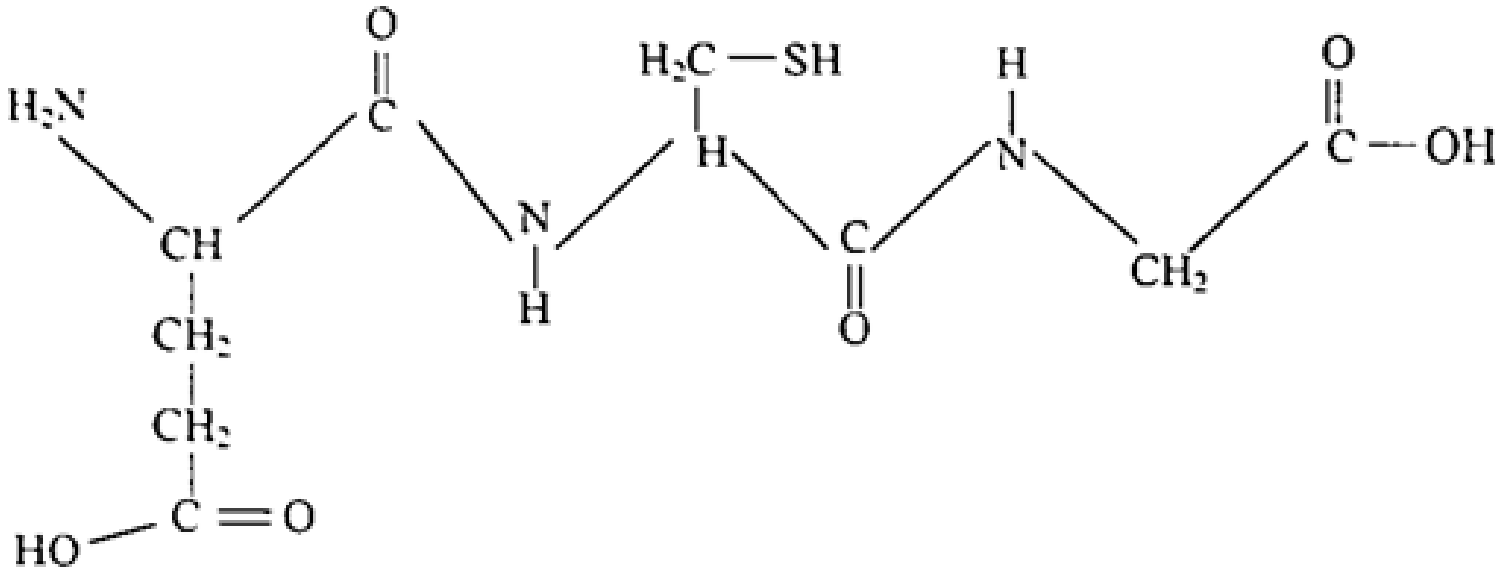
أمثلة شائعة Tripeptides

Tripeptides ثلاثية الببتيد

اسم ثلاثي الببتيد	التركيب (الأحماض الأمينية)	الأهمية الحيوية
Glutathione, GSH جلوتاثيون	جلوتاميك أسيد + سيستئين + جلايسين	أهم مضاد أكسدة خلوي
Val-Pro-Pro (VPP)	فالين + برولين + برولين	مثبط للإنزيم المحول للأنجيوتنسين (خفض ضغط الدم)
Ile-Pro-Pro (IPP)	آيزوليوسين + برولين + برولين	مثبط ACE، موجود في بروتينات الحليب
Lys-Pro-Val (KPV)	ليسين + برولين + فالين	نشاط مضاد للالتهاب
Gly-His-Lys (GHK)	جلايسين + هستيدين + ليسين	يستخدم في مستحضرات التجميل (تحفيز تجديد الجلد)

أمثلة شائعةTripeptides

Tripeptidesثلاثية الببتيد



(Glutayhione = GSH)

الكلوتاثايون

Tripeptidesأمثلة شائعة

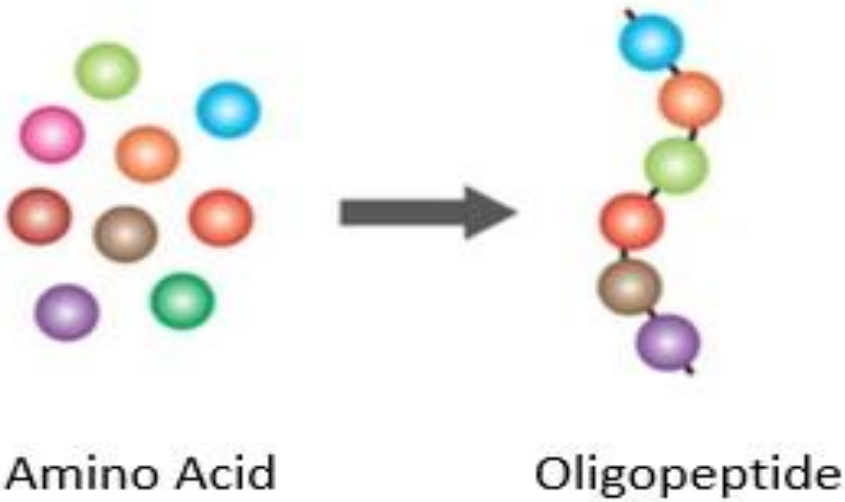
Oligopeptidesأوليجوببتيدات

ما هي الأوليجوببتيدات؟هي ببتيدات قصيرة تتكوّن عادةً من 2–20 حمضاً أمينياً(أطول من ثنائي وثلاثي الببتيد وأقصر من عديدات الببتيد).

تتميّز بـ: سهولة الامتصاص ,نشاط حيوي مرتفع ,تأثيرات فسيولوجية واضحة

أمثلة شائعةTripeptides

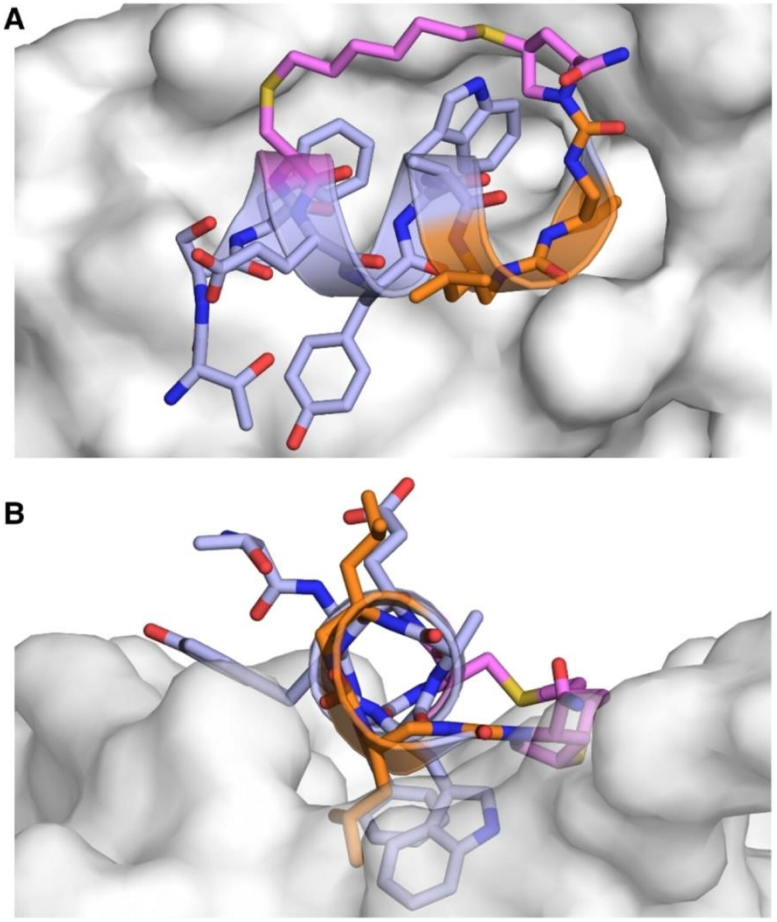
أوليجوببتيداتOligopeptides



أمثلة شائعة Tripeptides

الاسم	عدد الأحماض الأمينية	المصدر	النشاط الحيوي
أوكسيتوسين Oxytocin	9	حيواني (هرمون ببتيدي)	تنظيم الولادة والرضاعة
فازوبريسين Vasopressin	9	حيواني	تنظيم ضغط الدم وتوازن السوائل
أنجيوتنسين II	8	بشري	رفع ضغط الدم
براديكينين Bradykinin	9	بلازما الدم	توسيع الأوعية الدموية
ببتيدات الكولاجين المتحلل	2–10 غالباً	حيواني/بحري	دعم صحة الجلد والمفاصل
ببتيدات بحرية مضادة للأكسدة	5–15	أسماك/طحالب	مضادة للأكسدة ومضادة للالتهاب
دفنسينات Defensins	18–45 (حدود أوليجو-ببتيد)	حيواني/ميكروبي	مضادة للميكروبات

الخصائص التركيبية المؤثرة في النشاط الحيوي



نوع الأحماض الأمينية.

ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة.

الشحنة الكهربية.

درجة الكارهية للماء

الوزن الجزيئي.

كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

- نوع الاحماض الامينة

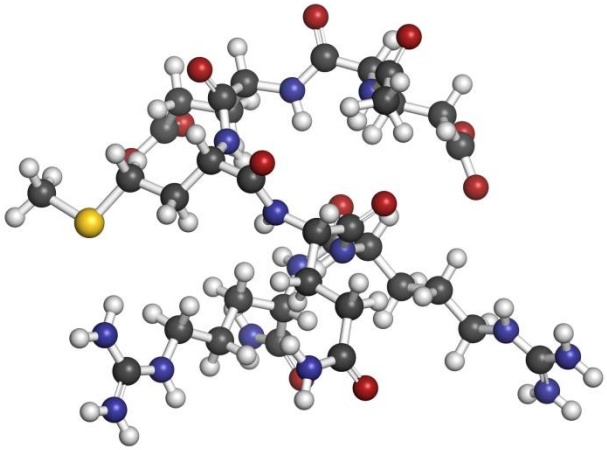
القطبية أو عدم القطبية

الشحنة

القدرة على تكوين روابط هيدروجينية

القدرة على التفاعل مع المستقبلات أو الإنزيمات

كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟



- نوع الاحماض الامينة

أمثلة:

Tyr, Phe, Trpالأحماض الأمينية العطرية تعزز النشاط المضاد للأكسدة. ←

Proالبرولين

ACE. مهم في الببتيدات المثبطة لـ ←

Cysالسيستئين

يساهم في النشاط المضاد للأكسدة بسبب مجموعة SH

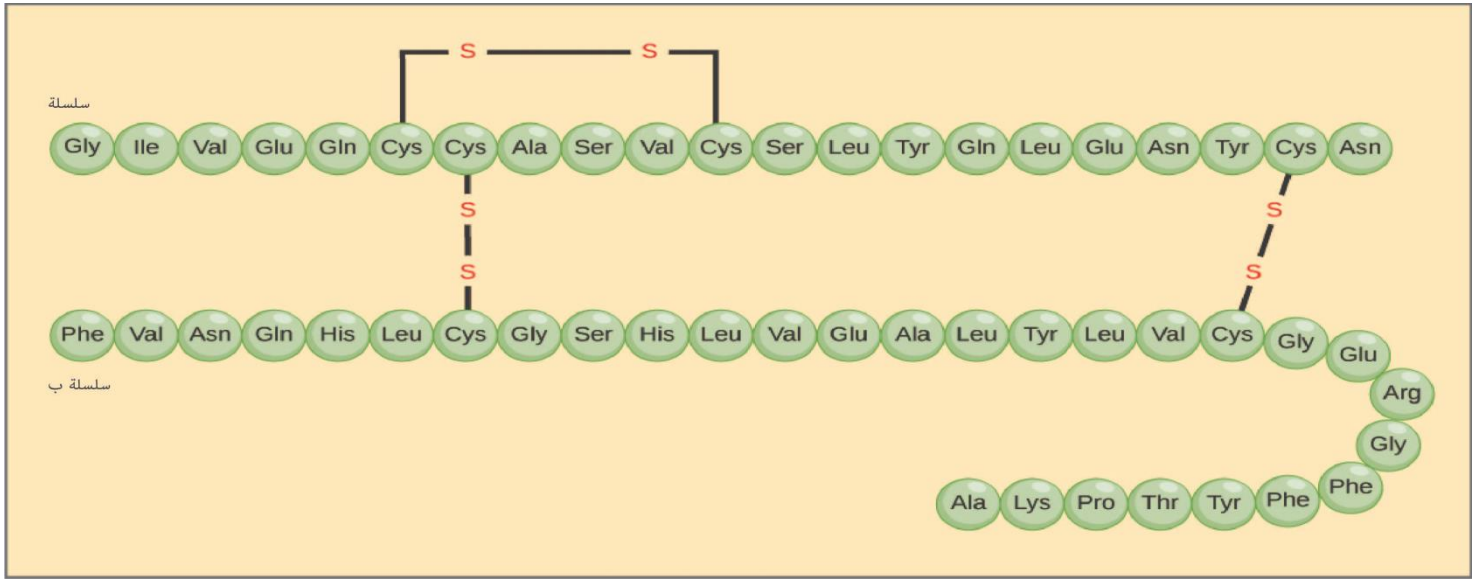
كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

(Sequence) ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة.

ليس فقط النوع مهم، بل **موقعه في السلسلة**.

بعض الببتيدات تحتاج وجود حامض معين في النهاية ليظهر النشاط.

نفس الأحماض الأمينية بترتيب مختلف = نشاط مختلف تماماً.



كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

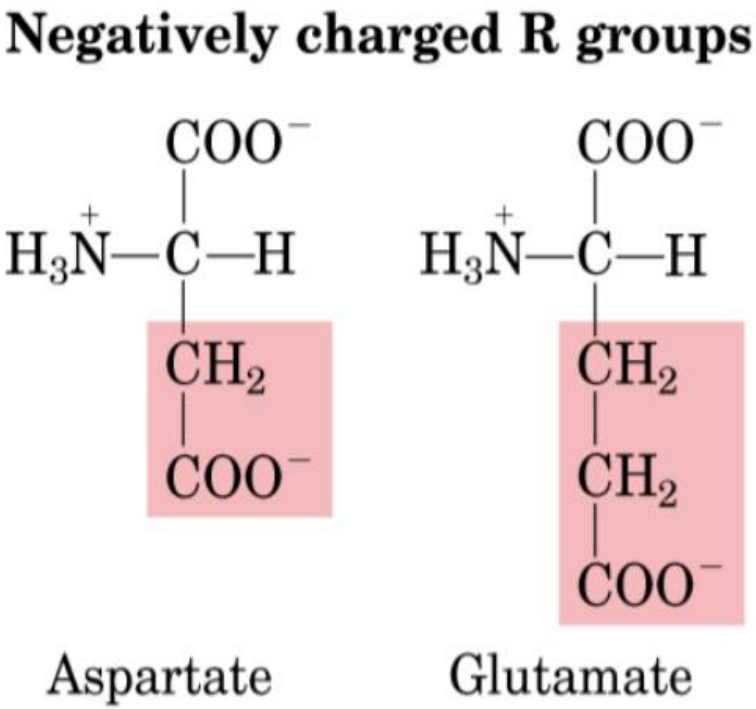
Net Chargeالشحنة الكهربية

الشحنة تؤثر على:

الذوبانية

القدرة على الارتباط بالغشاء الخلوي

التفاعل مع الإنزيمات

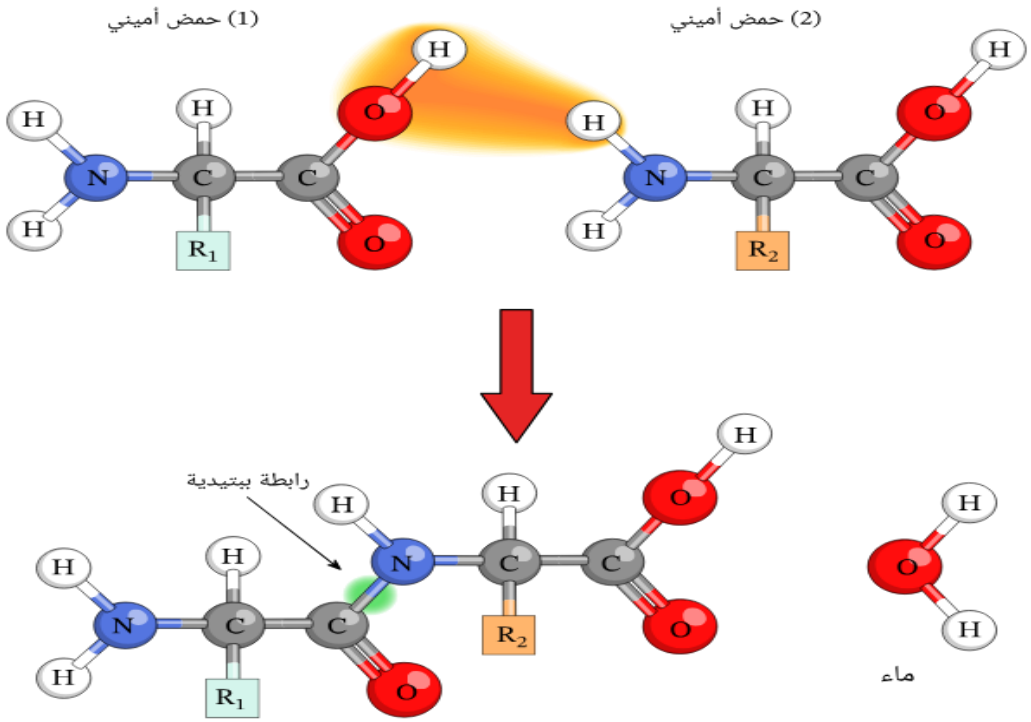


مثال: الببتيدات المضادة للميكروبات غالباً: موجبة الشحنة ((cationicلأنها ترتبط بالغشاء البكتيري السالب

كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

درجة الكراهية للماء

تلعب دوراً في: اختراق الأغشية الخلوية التفاعل مع المواقع النشطة للإنزيمات الاستقرار البنيوي



كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

درجة الكراهية للماء

مثال:

الببتيدات المضادة للأكسدة غالباً تحتوي أحماض أمينية كارهة للماء.

النشاط المضاد للبكتيريا يحتاج توازن بين:

شحنة موجبة

ومناطق كارهة للماء

زيادة الكراهية للماء قد تعزز النشاط ولكن قد تقلل الذوبانية.

كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

الوزن الجزيئي

يؤثر على: الامتصاص المعوي

النفاذية الحيوية

ملاحظات: الببتيدات القصيرة (2–10 أحماض أمينية):أسهل امتصاص

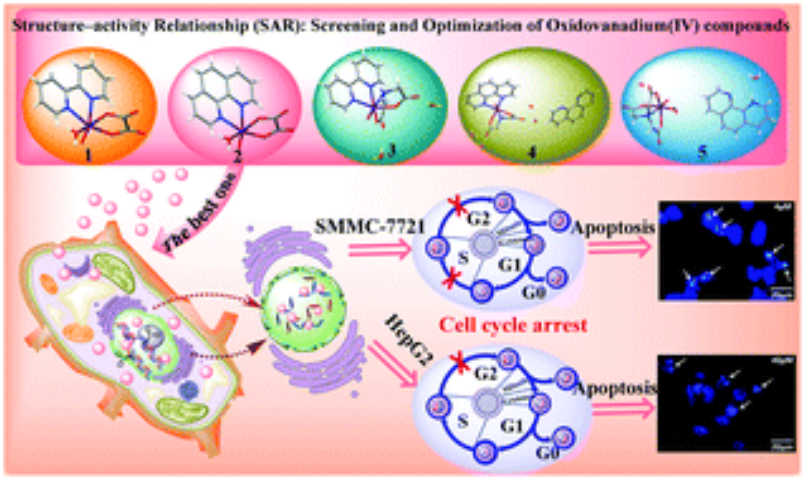
غالباً أكثر نشاطاً غذائياً

الكبيرة قد تحتاج تفكيكاً أولاً

كلما كان الوزن الجزيئي أقل، زادت فرصة الامتصاص الحيوي

كيف تؤثر الخصائص التركيبية في النشاط الحيوي للببتيدات؟

النشاط الحيوي للببتيدات لا يعتمد على عامل واحد، بل على:
تفاعل متكامل بين نوع الأحماض الأمينية، ترتيبها، الشحنة، الكارهية للماء، والوزن الجزيئي.



وهذا ما يسمى:

* **Structure–Activity Relationship (SAR)**

مصادر البيتيدات الحيوية

مصادر البيتيدات الحيوية

مصادر حيوانية

الحليب:

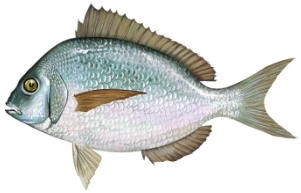
الكازين.

مصل الحليب.

اللحوم.

الأسماك.

البيض.



مصادر نباتية

فول الصويا.

القمح.

الأرز.

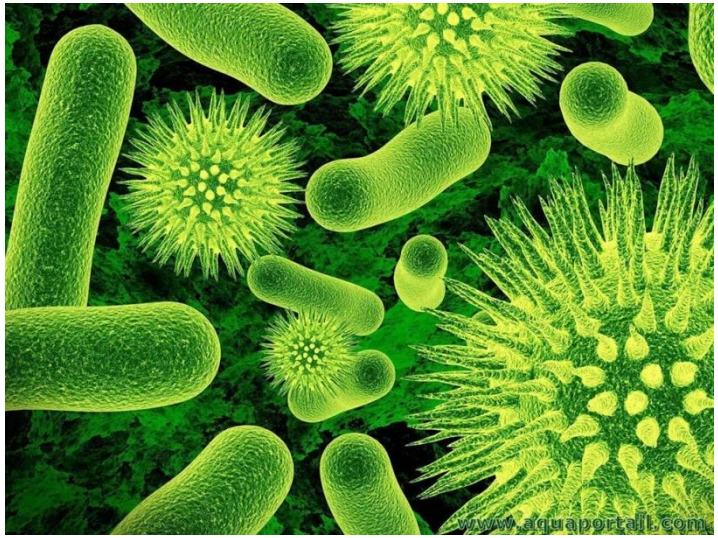
البقوليات.

مصادر ميكروبية

الطحالب.

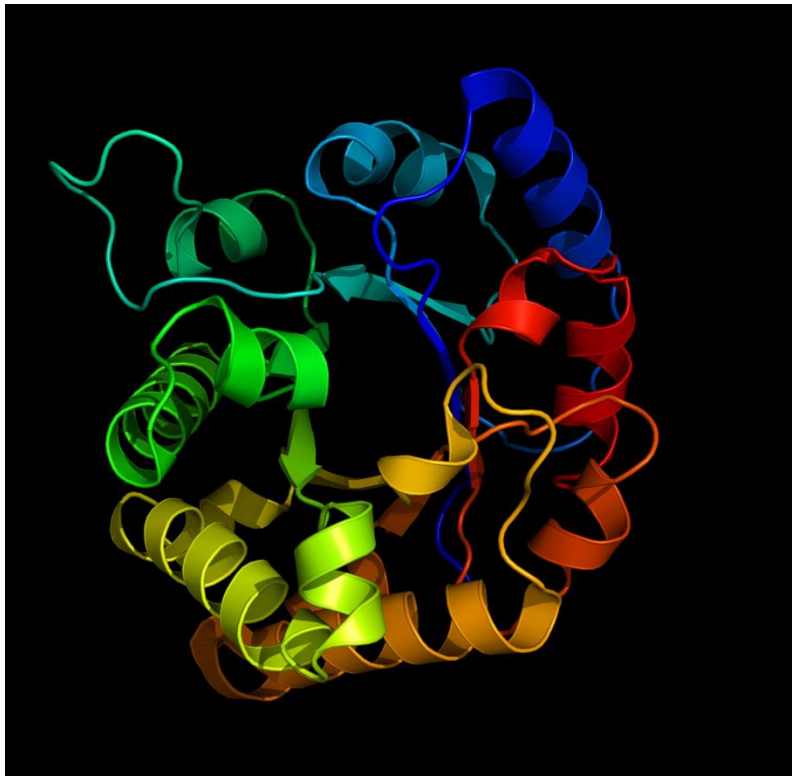
البكتيريا.

الفطريات.



طرق إنتاج الببتيدات الحيوية

1-Enzymatic hydrolysis التحلل الإنزيمي



أكثر الطرق استخدامًا:

استخدام إنزيمات مثل:

التربسين.

البيبسين.

الكيموتربسين.

الباباين.

البروميلين.

طرق إنتاج الببتيدات الحيوية

العوامل المؤثرة

نوع الإنزيم.

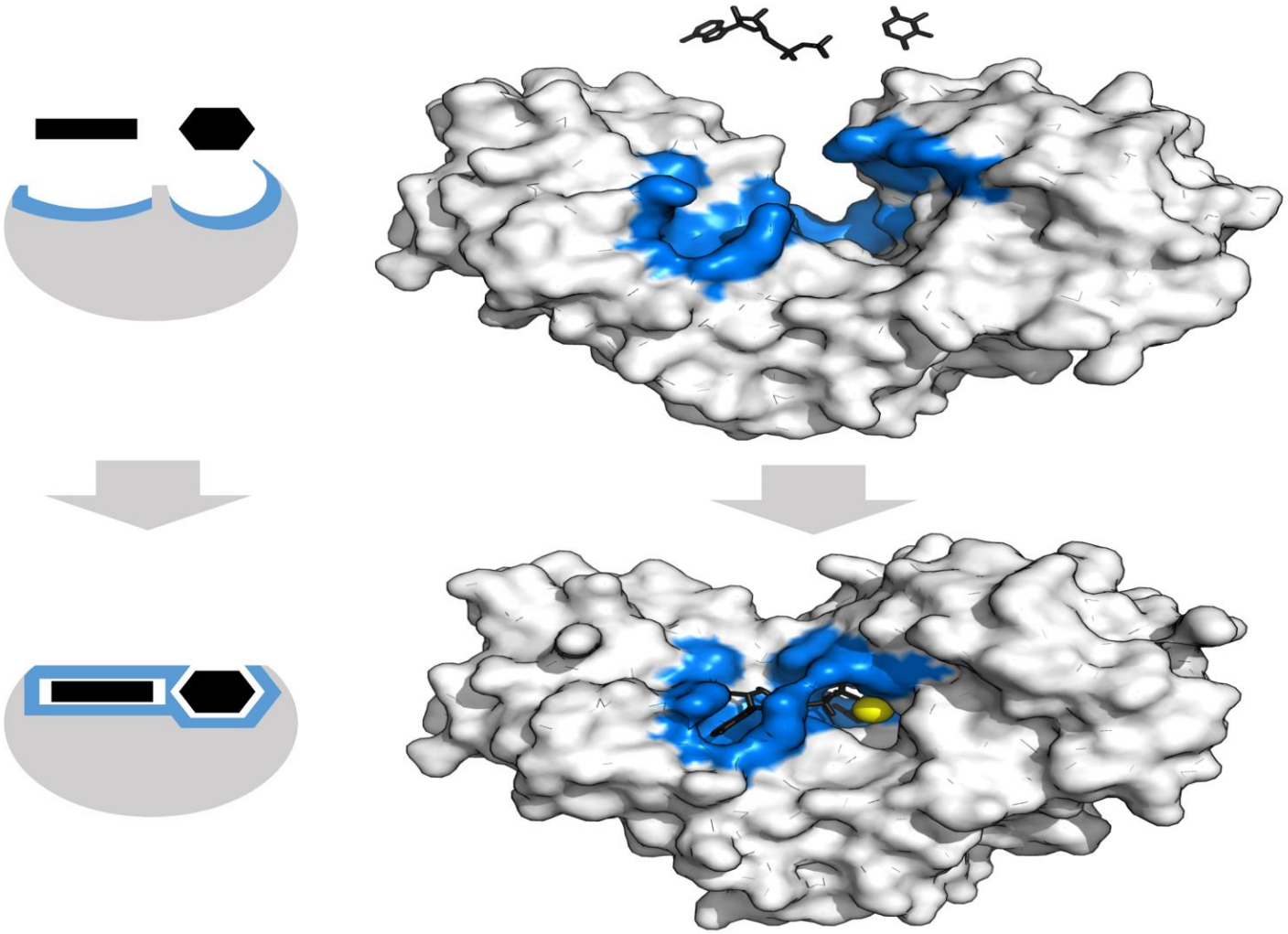
درجة الحرارة.

الأس الهيدروجيني.

زمن التفاعل.

نسبة الإنزيم إلى الركيزة.

طرق إنتاج الببتيدات الحيوية



طرق إنتاج الببتيدات الحيوية

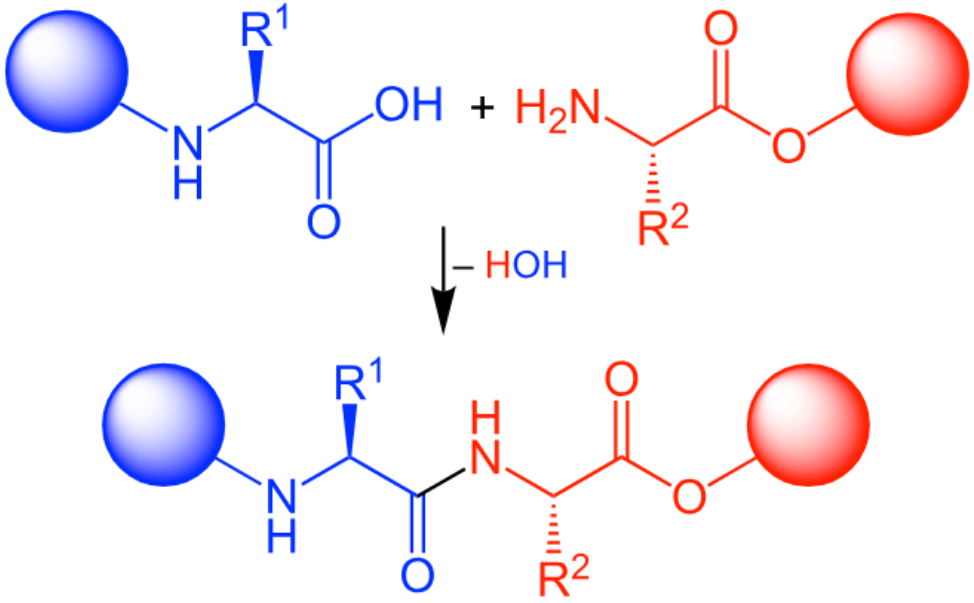
2. التخمير الميكروبي

باستخدام بكتيريا حامض اللاكتيك.

مثال:

تخمير الحليب لإنتاج الزبادي.

تنتج ببتيدات ذات نشاط حيوي.



طرق إنتاج الببتيدات الحيوية

3. الهضم داخل الجسم

يحدث أثناء الهضم الطبيعي للبروتينات.

ينتج ببتيدات ذات نشاط:

مضاد لارتفاع ضغط الدم.

منظم للمناعة.

Gelatin

الجيلاتين فهو بولي ببتيد يستخلص من كولاجين الحيوانات عن طريق التحلل المائي، ويستخدم عادةً كمكمل بروتيني في الصناعات الغذائية والمكملات الغذائية الوظيفية

Biological sources

الحيوانية

جلد وعظام الأبقار: المصدر التقليدي الأكثر شيوعًا للكولاجين الصناعي والجيلاتين.

جلد وعظام الخنازير: يُستخدم أيضًا لاستخلاص الكولاجين والجيلاتين.

أسماك: يُستخلص الكولاجين من جلد الأسماك، وقشور الأسماك، وعظامها، ويعتبر خيارًا مناسبًا من منظور ديني وأخلاقي.

الدواجن: مثل جلد وعظام الدجاج.

Biological sources

الهيدروليزات والمشتقات

هيدروليز الكولاجين: يتم الحصول عليه عن طريق تحلل الكولاجين الحيواني أو البحري لإنشاء ببتيدات قابلة للامتصاص بسهولة.

الجيلاتين: هو شكل بولي ببتيدي من الكولاجين المستخرج من المصادر الحيوانية بعد التحلل المائي، ويُستخدم كمكمل غذائي أو في الصناعات الغذائية والتجميلية.

الاختلاف بين الكولاجين والجلاتين

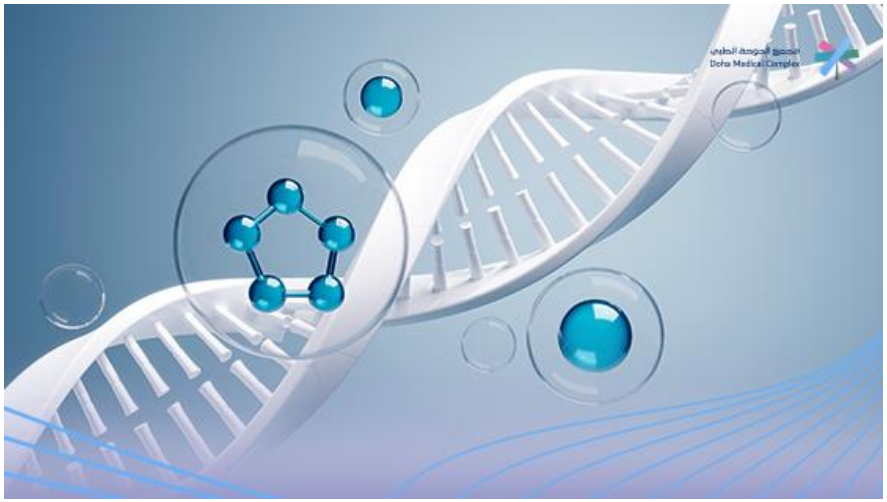
الخاصية	الكولاجين	الجيلاتين
التعريف	بروتين هيكلي طبيعي يوجد في الأنسجة الضامة للثدييات والأسماك، مثل الجلد والعظام والأوتار.	بولي ببتيد يتم الحصول عليه من تحلل الكولاجين (عن طريق الحرارة أو التحلل المائي) من الجلد أو العظام.
التركيب	يحتوي على تسلسل ثلاثي الحلزون من الأحماض الأمينية مثل الغليسين، البرولين، والهيدروكسي برولين.	يتكون من سلاسل ببتيدية مفككة وغير منتظمة نتيجة التحلل، أي فقد الشكل الثلاثي الحلزوني للكولاجين.
الخواص الفيزيائية	صلب ومرن في الأنسجة الطبيعية، مقاوم للحرارة حتى حدود معينة.	قابل للذوبان في الماء الساخن، ويكون هلاميًا عند التبريد.
الاستخدامات	يستخدم في المكملات الغذائية، مستحضرات التجميل، والطب التجديدي والهندسة النسيجية.	يستخدم في الصناعات الغذائية (مثل الحلويات والجيلي)، المكملات الغذائية، ومستحضرات التجميل كمادة هلامية أو مثبتة.
الهضم والامتصاص	غير قابل للهضم مباشرة، يحتاج الجسم لتحلله إلى ببتيدات أصغر.	قابل للهضم والامتصاص بسهولة بسبب تحلله المسبق إلى ببتيدات.
المصدر	جلد وعظام وأوتار الحيوانات والأسماك.	نفس المصادر بعد المعالجة الحرارية أو التحلل المائي.

يحتوي الجيلاتين على الكولاجين؟

الإجابة المختصرة هي: نعم. في الواقع، الجيلاتين هو ببساطة عبارة عن كولاجين مطبوخ

الكولاجين

الكولاجين الخام معقد ثلاثي الحلزون. فهو قوي للغاية وغير قابل للذوبان في الماء. الجيلاتين عند طهي هذا الكولاجين ببطء لفترة طويلة. حيث تعمل الحرارة على تفكيك السلاسل الحلزونية الثلاثية جزئياً، مما يؤدي إلى تقسيمها إلى خيوط أقصر ومتميزة. وهذا هو السبب في أن مرق العظام يتكتل عندما يبرد – وهذا هو الجيلاتين



الجلاتين vsالكولاجين

جيلاتين اللحم البقري	ببتيدات الكولاجين (المتحللة بالماء)	الميزة
يذوب في السوائل الساخنة فقط؛ ويذوب في السوائل الساخنة؛ ويصبح هلامًا عند تبريده.	يذوب على الفور في السوائل الساخنة أو الباردة.	القابلية للذوبان
قوام سميك يشبه الهلام عند تبريده.	غير قابل للتمييز؛ لا يثخن السوائل.	الملمس
أبطأ في الهضم؛ يغطي الجهاز الهضمي.	سريع الامتصاص وسهل على المعدة.	قابلية الهضم
العلكة والمارشميلو والحساء والحلوى والحلويات.	القهوة والعصائر والماء والمخبوزات.	أفضل استخدام لـ
ترميم الأمعاء واستخدامات الطهي.	تعدد الاستخدامات والراحة.	الميزة الرئيسية

تحول الكولاجين إلى الجيلاتين

أولاً: تركيب الكولاجين قبل التحلل

- بنية **حلزون ثلاثي (Triple helix).**

- ثلاث سلاسل بولي ببتيدية مرتبطة معاً

- تسلسل غني بالأحماض الأمينية: **Gly–X–Y**

- حيث X غالباً برولين و Yهيدروكسي برولين

تحول الكولاجين إلى الجيلاتين

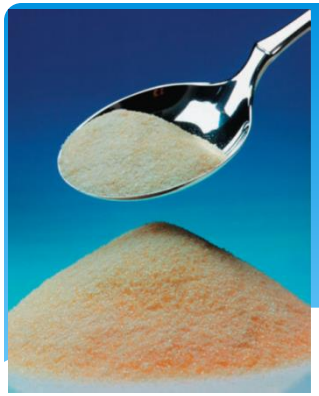
* Ionic bonds

Hydrogen bonds •

ثانياً: الروابط التي تتفكك عند تحويل الكولاجين إلى جيلاتين

Peptide bonds •

* Covalent Cross-links

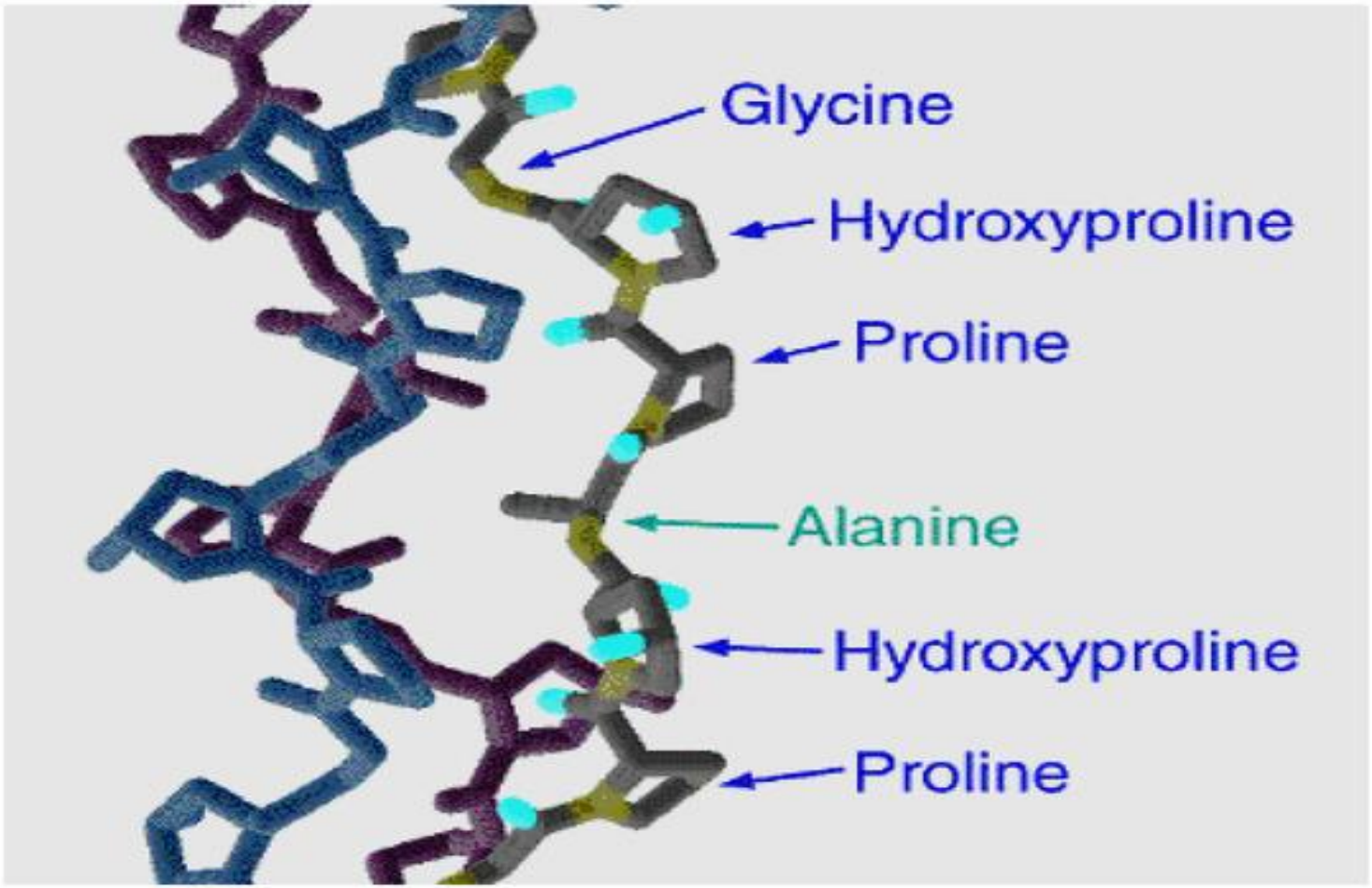


تحول الكولاجين إلى الجيلاتين

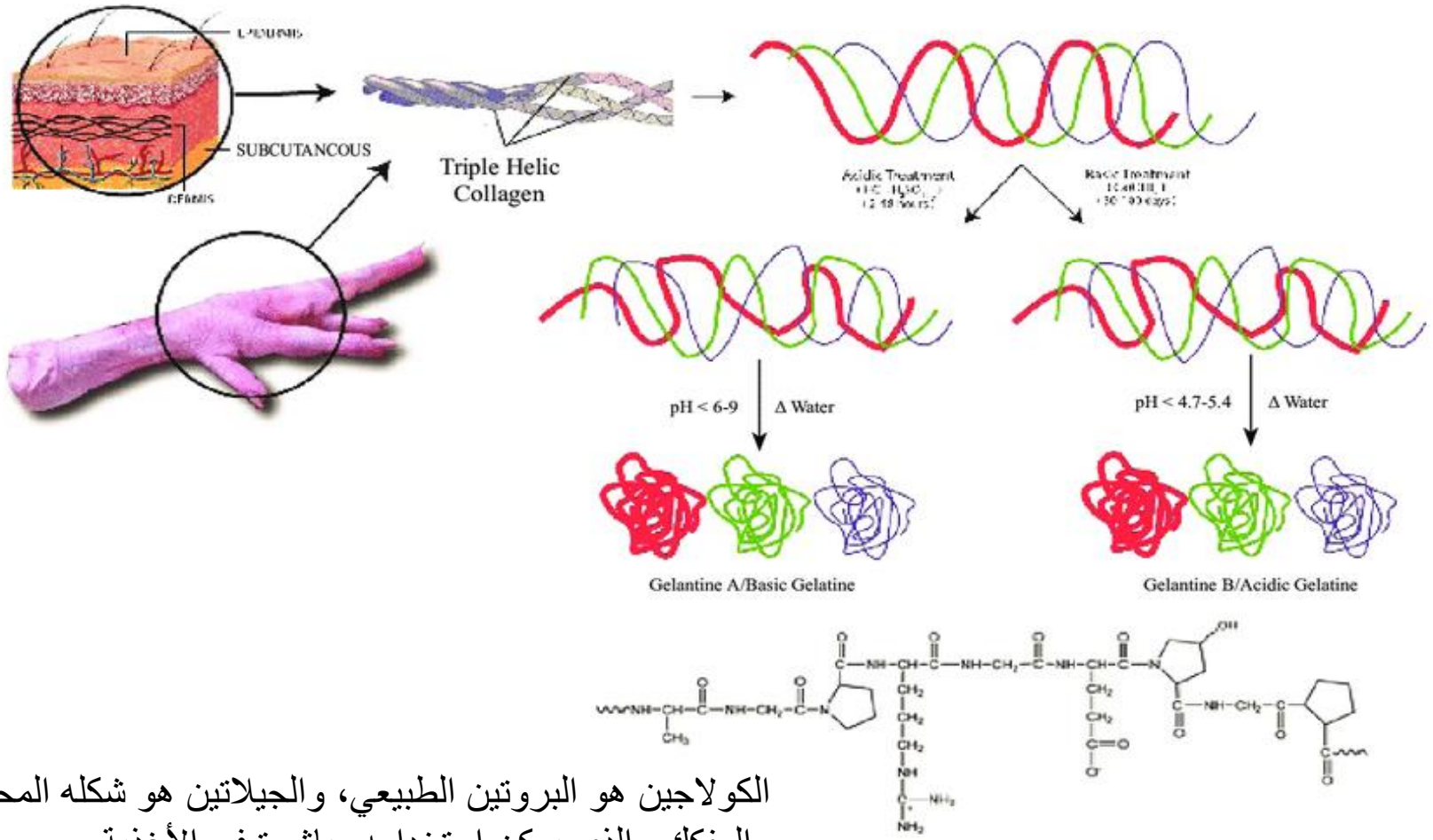
ثالثا: ماذا يحدث بنيوياً؟

المرحلة	ما يحدث
الكولاجين الطبيعي	صلب وغير ذائب Triple helix
التسخين	كسر الروابط الهيدروجينية
التفكك البنيوي	انفصال السلاسل
التحلل الجزئي	تقصير السلاسل
الناتج النهائي	جيلاتين قابل للذوبان

تحول الكولاجين إلى الجيلاتين



تحول الكولاجين إلى الجيلاتين

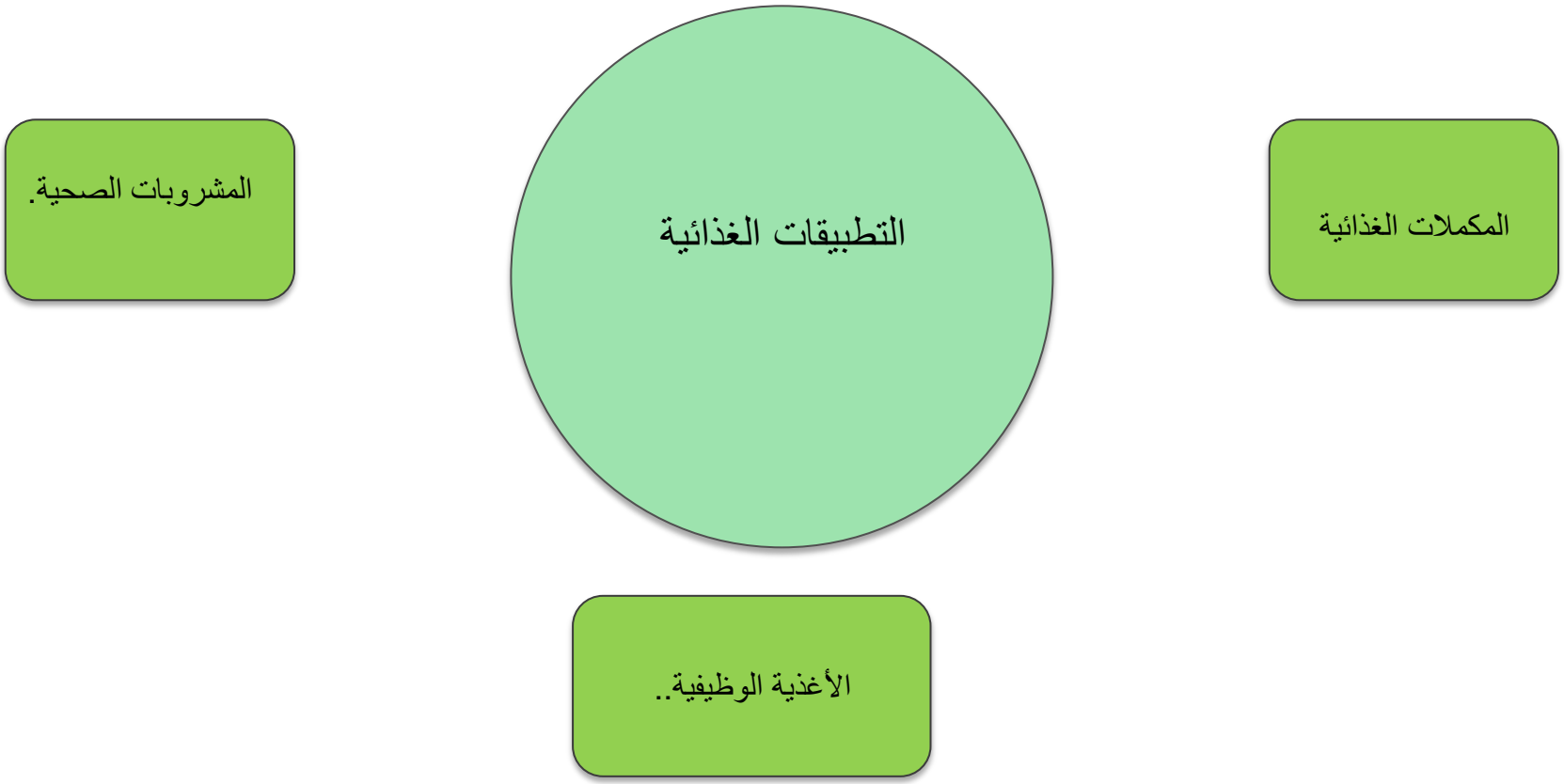


الكولاجين هو البروتين الطبيعي، والجيلاتين هو شكله المحلل والمفكك والذي يمكن استخدامه مباشرة في الأغذية والمكملات.

أنواع النشاطات الحيوية للببتيدات

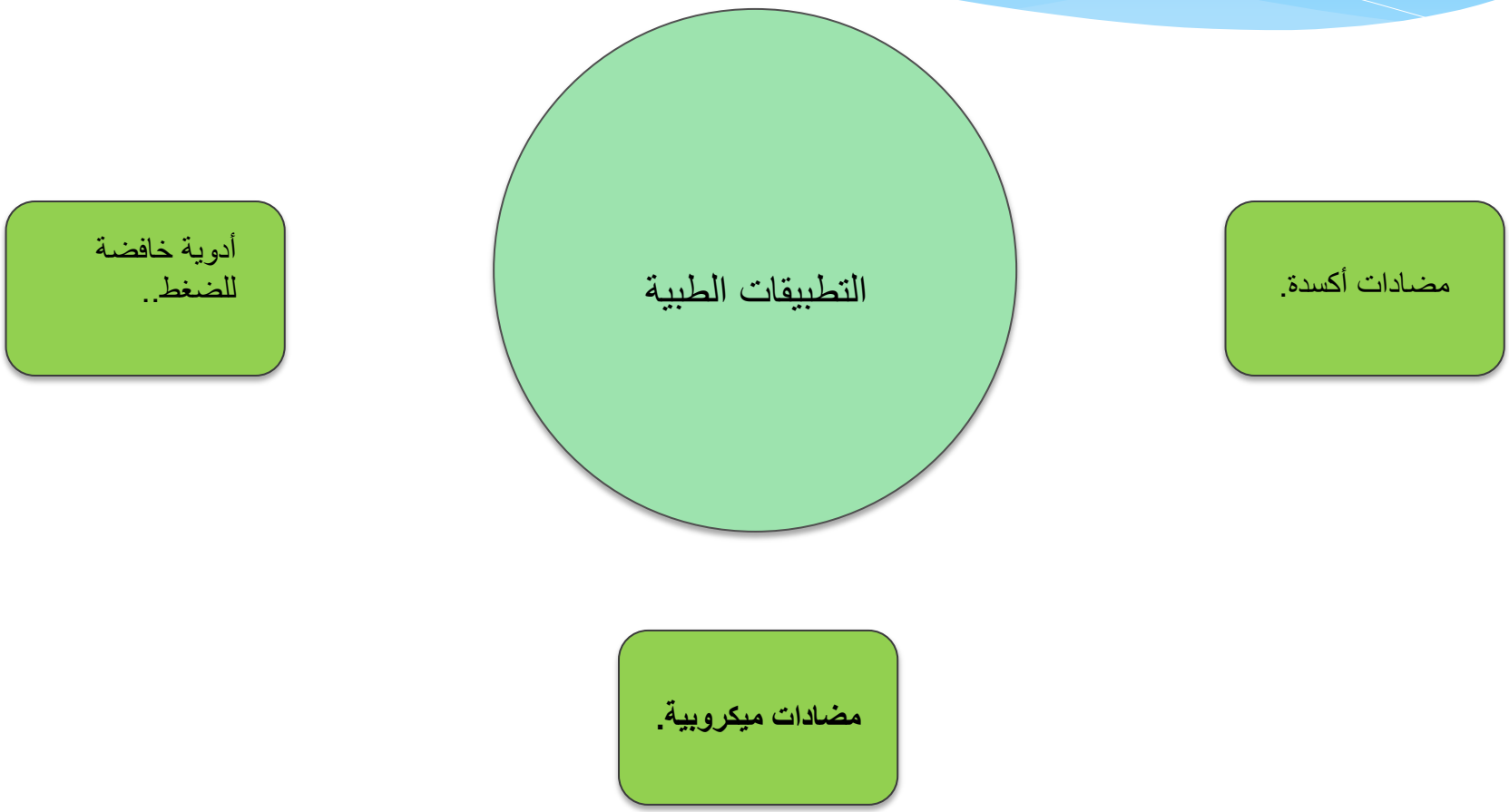
الخواص الفيزيائية والكيميائية

التطبيقات العملية للببتيدات الحيوية



التطبيقات العملية للببتيدات الحيوية

الأغذية الوظيفية..



التحديات في استخدام الببتيدات الحيوية

عدم الاستقرار أثناء الهضم.

التحلل بواسطة الإنزيمات.

الطعم المر لبعض الببتيدات.

تكلفة الإنتاج والتنقية.

الاتجاهات البحثية الحديثة

تصميم ببتيدات صناعية ذات نشاط محدد.

استخدام الذكاء الاصطناعي لاكتشاف ببتيدات جديدة.

تغليف الببتيدات بالنانو لتحسين الثبات والتوافر الحيوي.

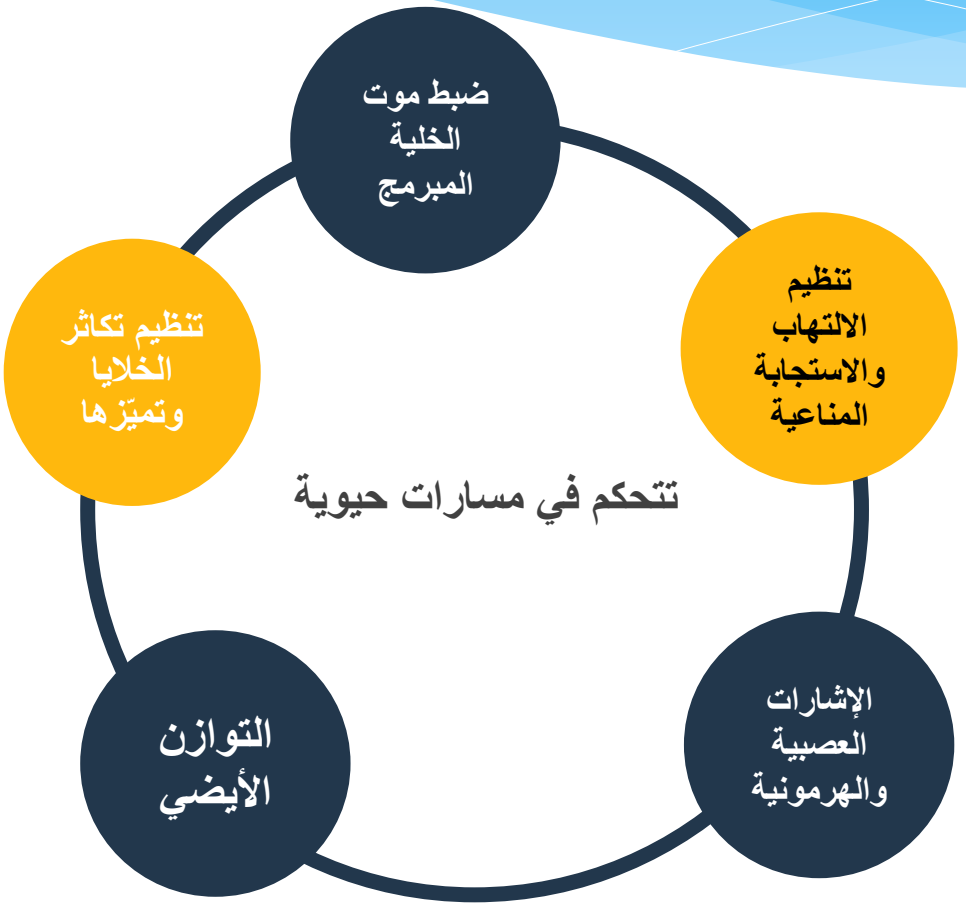
الدهون الحيوية المتخصصة

تُعدّ الدهون الحيوية المتخصصة أحد الأصناف الرئيسة ضمن المركبات الفعالة حيويًا Bioactive Compounds،

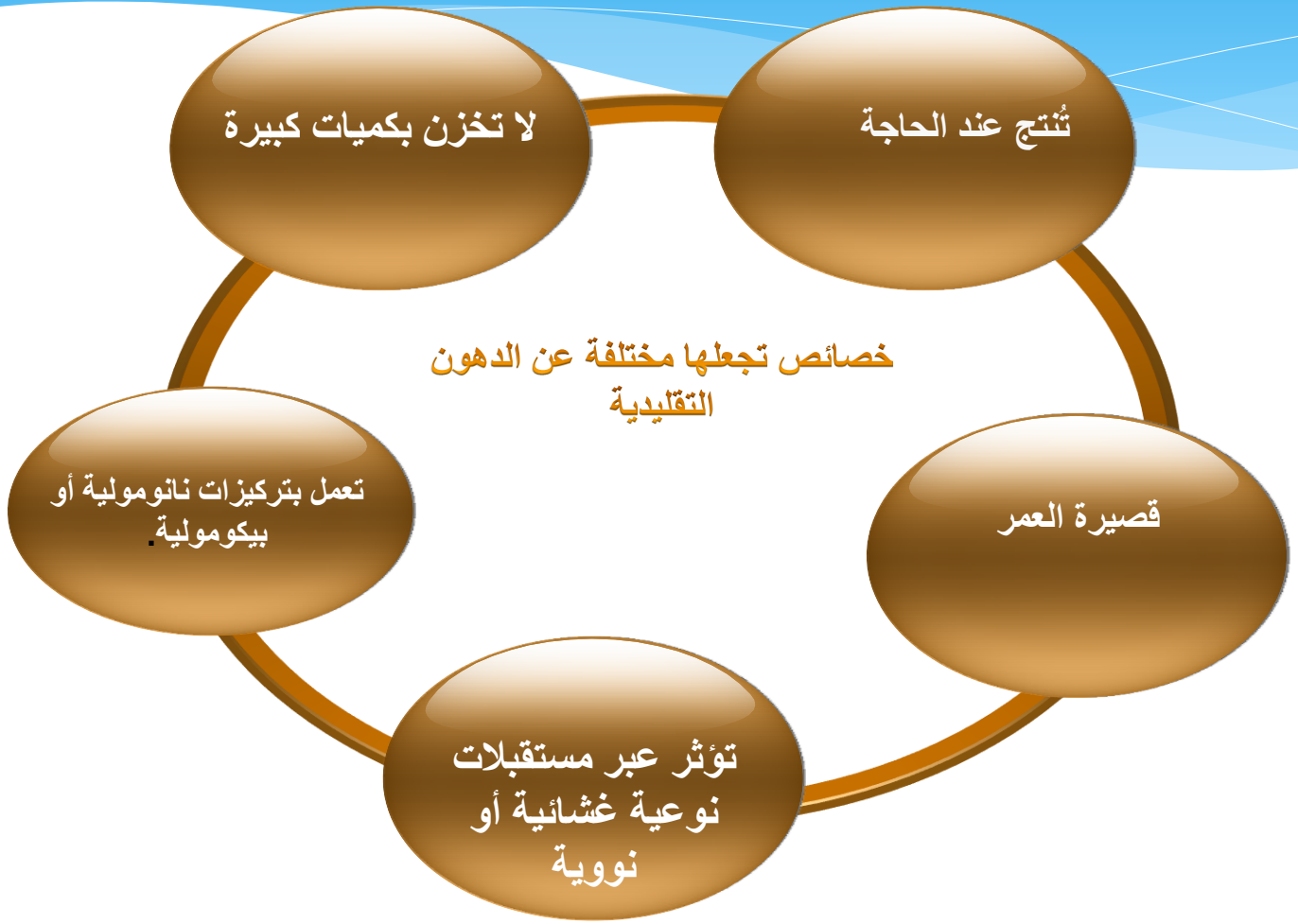
تنتمي هذه الدهون إلى عائلة واسعة من الجزيئات المشتقة غالبًا من الأحماض الدهنية متعددة اللاتشبع أو من الكوليسترول،

تعمل جزيئات إشارية تنظيمية

الدهون الحيوية المتخصصة



الدهون الحيوية المتخصصة



الأحماض الدهنية طويلة السلسلة (PUFAs)

من امثلتها

الأحماض الدهنية طويلة السلسلة (PUFAs)

Omega-3-fatty acid

ماذا يقصد بالا وميغا ω

الأحماض الدهنية طويلة السلسلة (PUFAs)

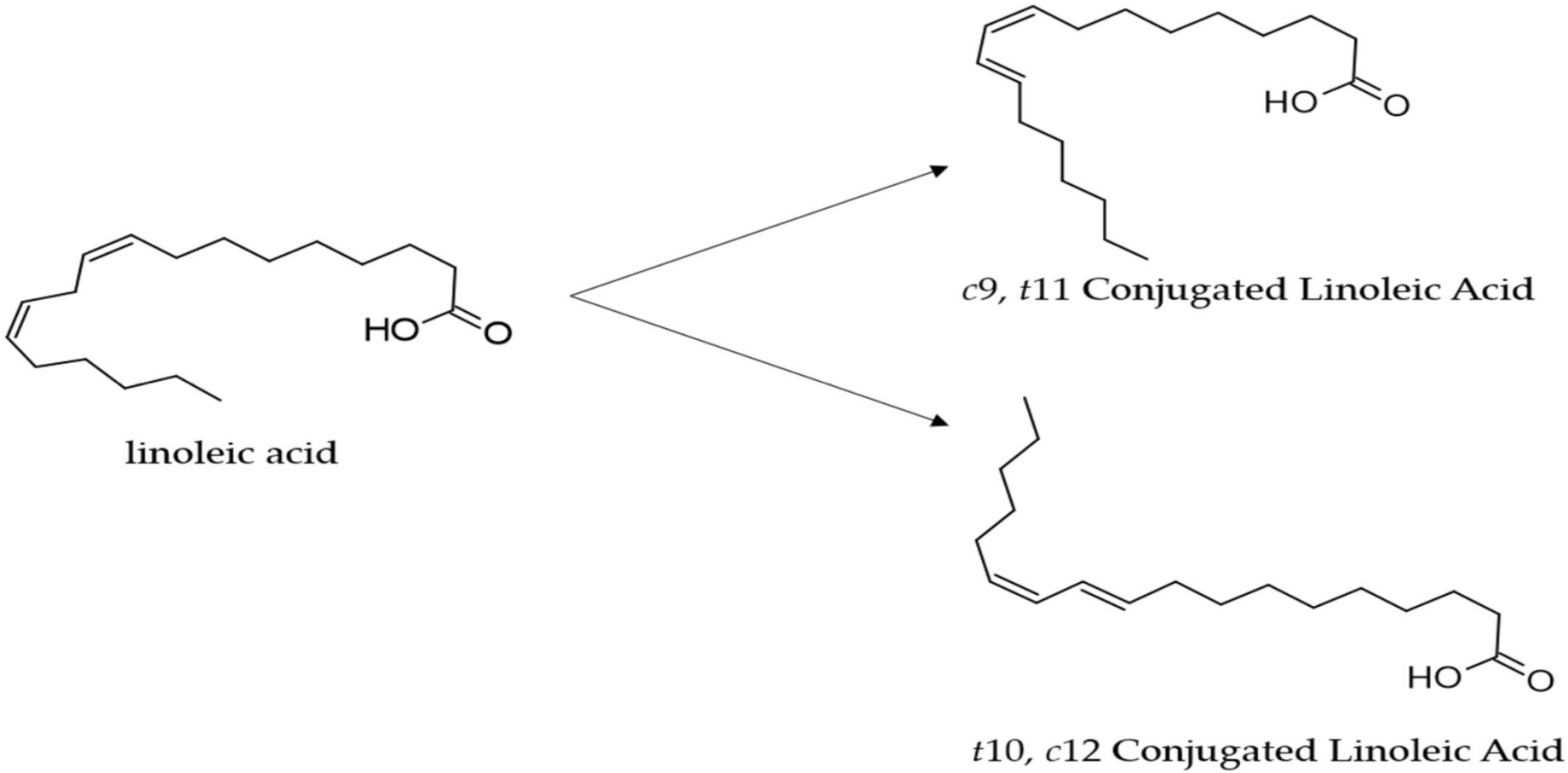
من امثلتها

حامض اللينوليك المترافق CLA

Conjugated linolenic acid (CLA)

الأحماض الدهنية طويلة السلسلة (PUFAs)

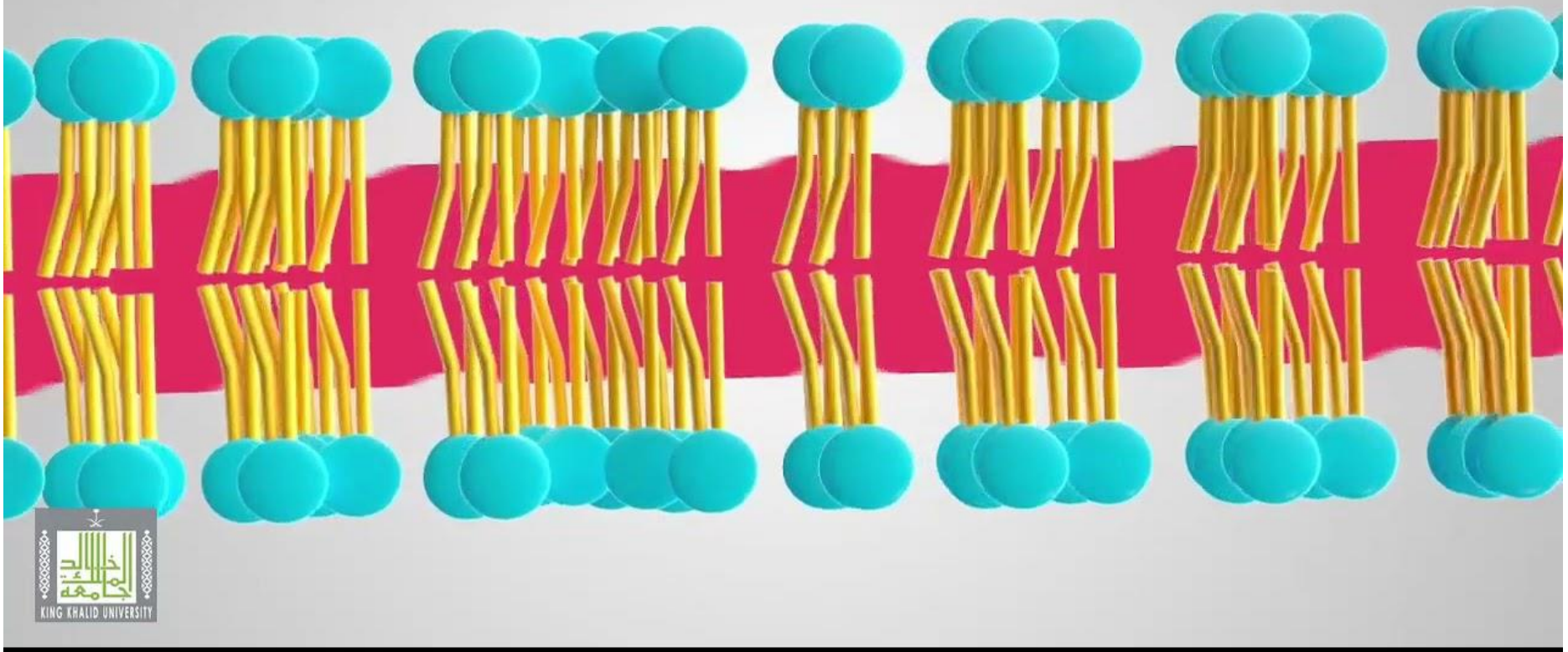
حامض اللينوليك المترافق CLA



الدهون الحيوية المتخصصة

من امثلتها

الفوسفوليبيدات



الدهون الحيوية المتخصصة

الفوسفوليبيدات

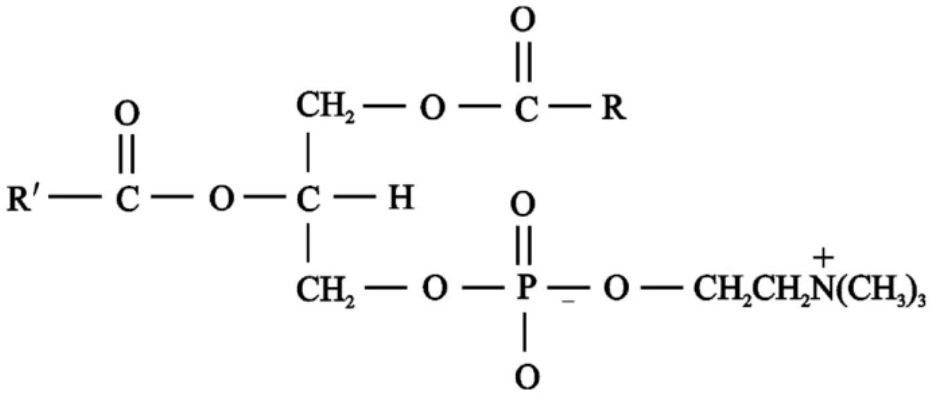
هي أحد أنواع الدهون الحيوية الأساسية (Phospholipids الفوسفوليبيدات التي تدخل في تركيب الأغشية الخلوية لجميع الكائنات الحية. وهي جزيئات دهنية معقدة تتكون من:

- سلسلتين من الأحماض الدهنية
- جزيء من الكلسيرول
- مجموعة فوسفات

الدهون الحيوية المتخصصة

الفوسفوليبيدات

اللسثين



الدهون الحيوية المتخصصة

الفوسفوليبيدات

Amphiphilic molecules

ماذا يعني مصطلح جزيئات أمفيفيلية

السكريات الحيويةAnimal-derived (polysaccharides)

1. التعريف
2. الانواع الرئيسية
3. الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية
4. الاهمية التطبيقية

السكريات الحيويةAnimal-derived (polysaccharides)

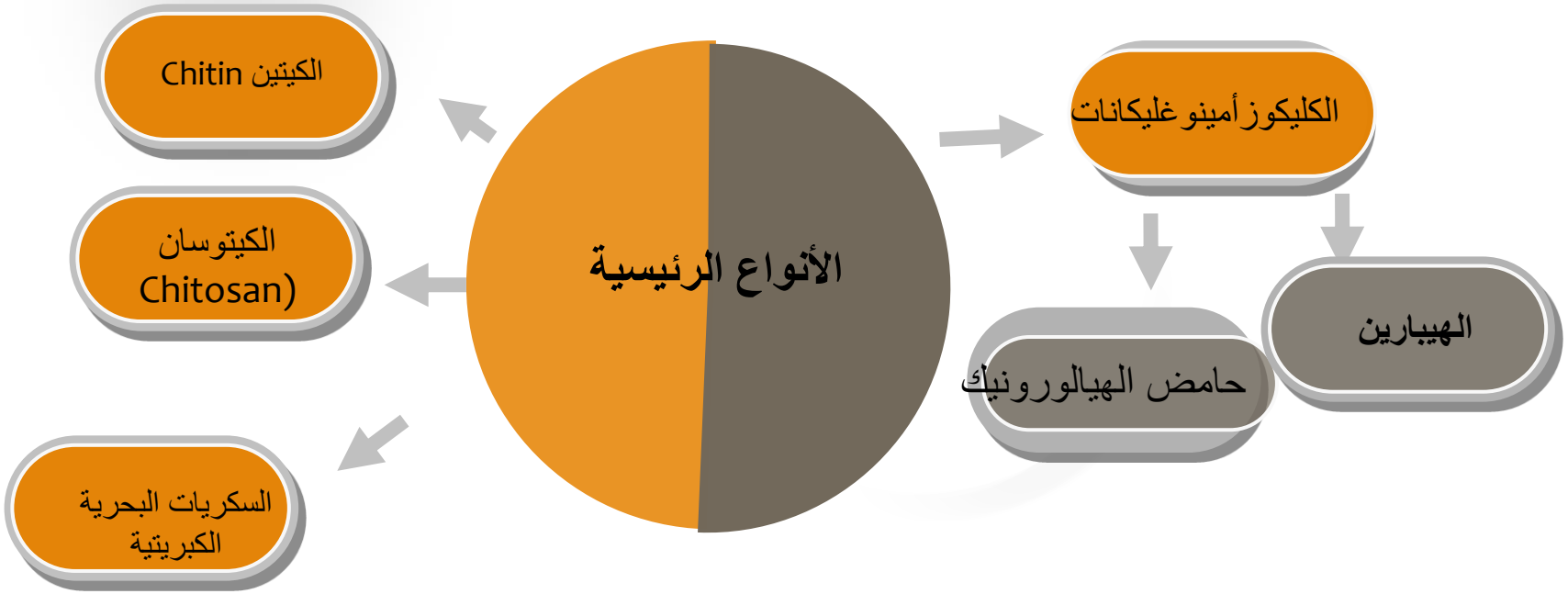
1

السكريات الحيوية الحيوانية هي سكريات متعددة طبيعية تُستخلص من مصادر حيوانية أو بحرية، وتتميز بقدرتها على أداء وظائف حيوية

تختلف هذه السكريات عن نظيراتها النباتية من حيث التركيب الكيميائي، ووجود مجموعات كبريتات أو أمينية تمنحها خصائص بيولوجية مميزة.

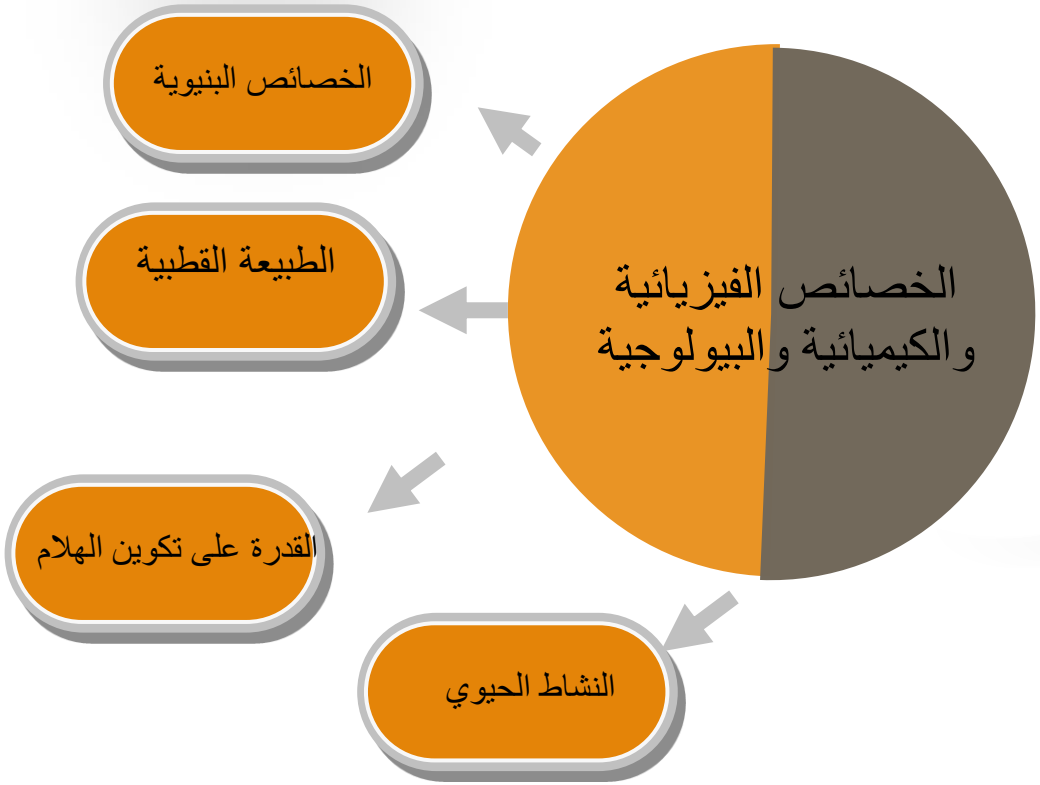
السكريات الحيويةAnimal-derived (polysaccharides)

2



السكريات الحيويةAnimal-derived (polysaccharides)

3



السكريات الحيويةAnimal-derived (polysaccharides)

4

تحظى السكريات الحيوية الحيوانية باهتمام متزايد في الصناعات الغذائية، والدوائية، والتجميلية، والهندسة النسيجية، نظرًا لتوافقها الحيوي وقابليتها للتحلل الحيوي وانخفاض سميتها. كما أن استغلال مخلفات الصناعات السمكية والقشرية في استخلاص هذه المركبات يسهم في تعزيز الاستدامة البيئية والقيمة الاقتصادية.

أسئلة نقاشية

هل يمكن اعتبار الببتيدات الغذائية بديلًا دوائيًا؟

أين تنتهي وظيفة الغذاء وتبدأ الوظيفة العلاجية؟

هل المصادر الميكروبية أكثر استدامة من الحيوانية؟

أسئلة نقاشية

عرف المركبات الفعالة حيوياً من المصادر الحيوانية

ما المقصود بالببتيدات الحيوية؟

وكيف يتم الحصول عليها؟ عرف الدهون الحيوية مع ذكر مثالين من مصادر حيوانية.

ما هي السكريات الحيوية الحيوانية؟ اذكر مثالين مع المصدر.

ما الفرق بين الكولاجين والجيلاتين من حيث التركيب والاستخدام؟

عرّف الفوسفوليبيدات وبيّن أهميتها الحيوية.

ما هو حامض اللينوليك المترافق وما أهم مصادره؟

المركبات الفعالة حيوياً من المصادر الميكروبية
Bioactive Compounds from Microbial Sources

(البكتيريا، الفطريات، الطحالب الدقيقة، والأكتينوميسيتات) من أهم المصادر الطبيعية للمركبات الفعالة حيويا **نبذة عن**

نشأة واكتشاف المركبات الميكروبية

اكتشاف **البنسلين** بواسطة ألكسندر فليمنغ عام 1928 من فطر

Penicillium notatum

أدى هذا الاكتشاف إلى ما يُعرف بـ "العصر الذهبي للمضادات الحيوية" (1940–1960).

أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية

Antibioticsالمضادات الحيوية

Penicillinالبنسلين

Streptomycinالستربتومايسين

Tetracyclineالتتراسايكلين

المصدر: بكتيريا

*Streptomyces*بكتيريا

*Penicillium*وفطريات

الوظيفة: تثبيط أو قتل البكتيريا الممرضة

أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية

المركبات المضادة للفطريات والفيروسات

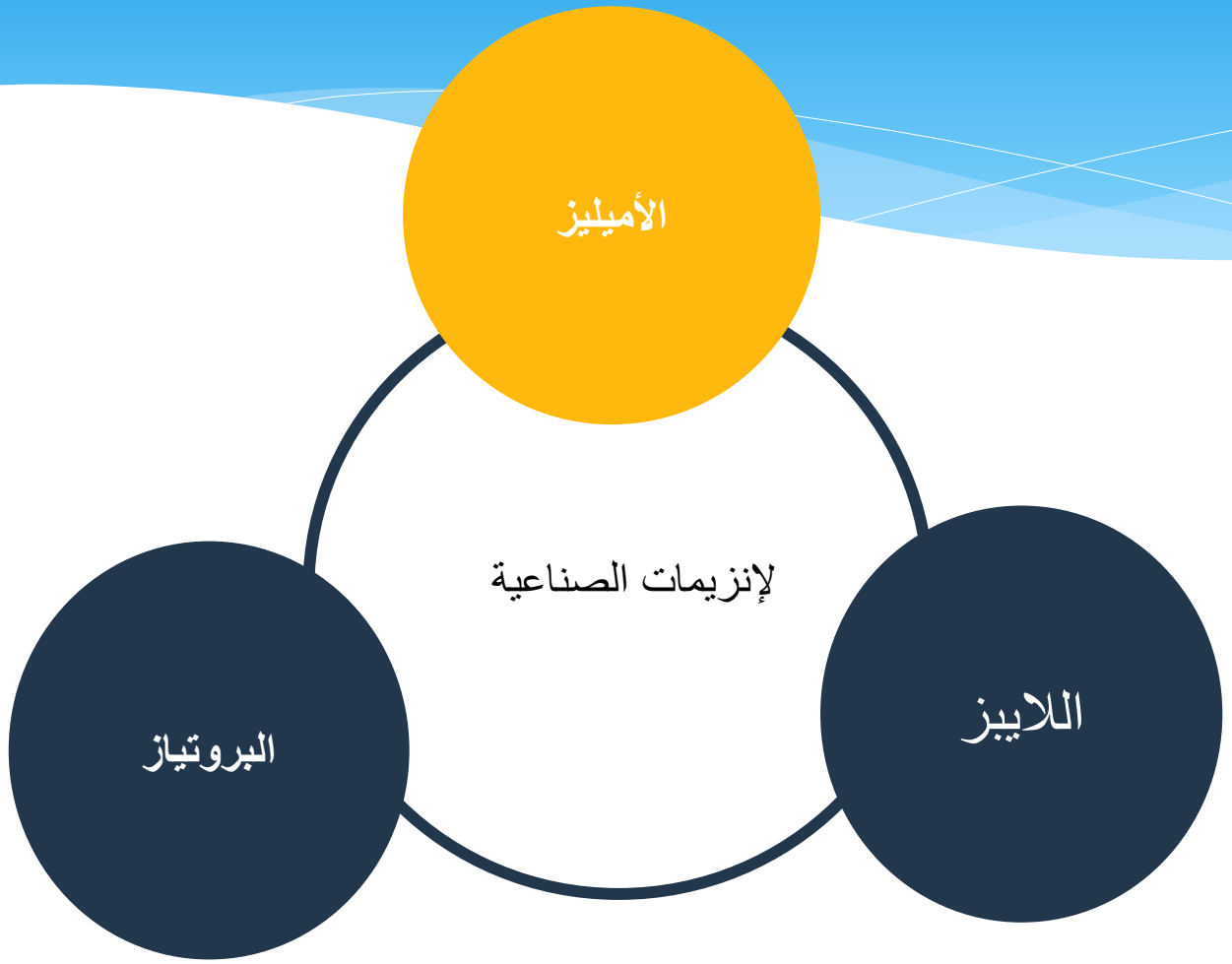
مثل:

Amphotericin B

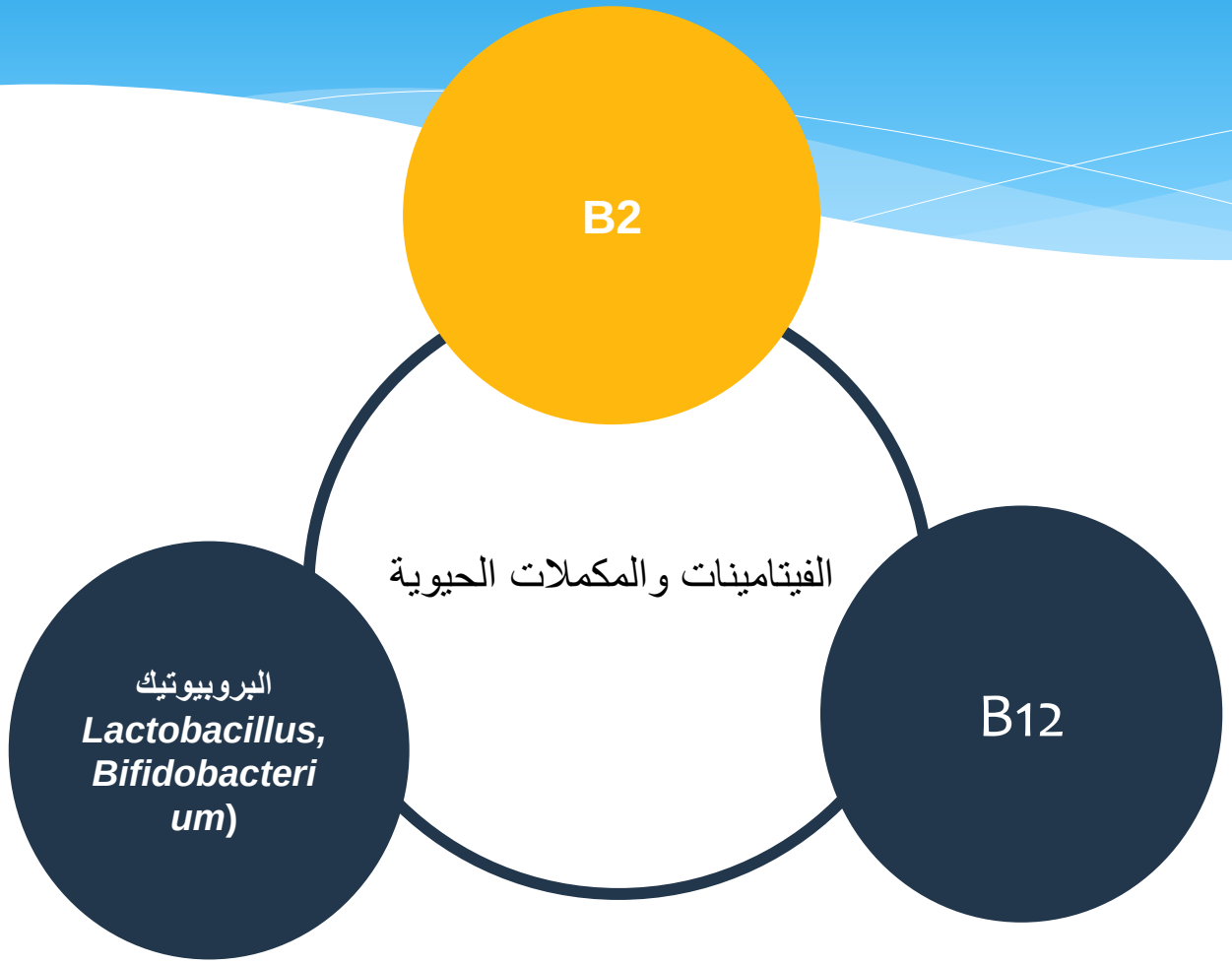
تستخدم في علاج الالتهابات الفطرية الخطيرة

بعض المركبات الميكروبية تُستخدم كمضادات فيروسية حديثة

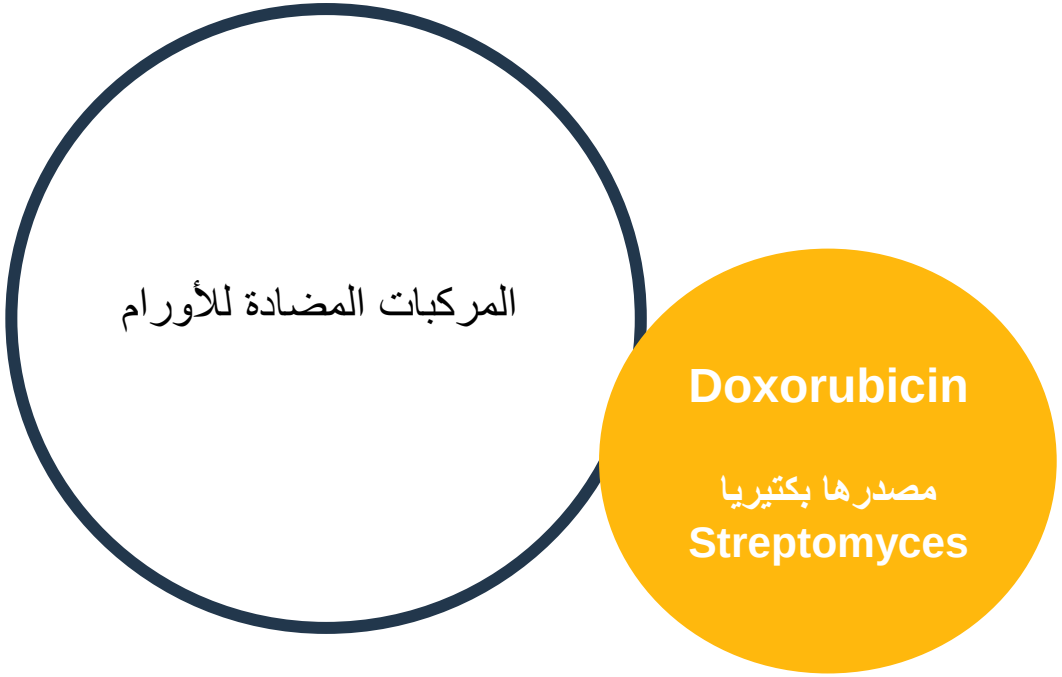
أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية



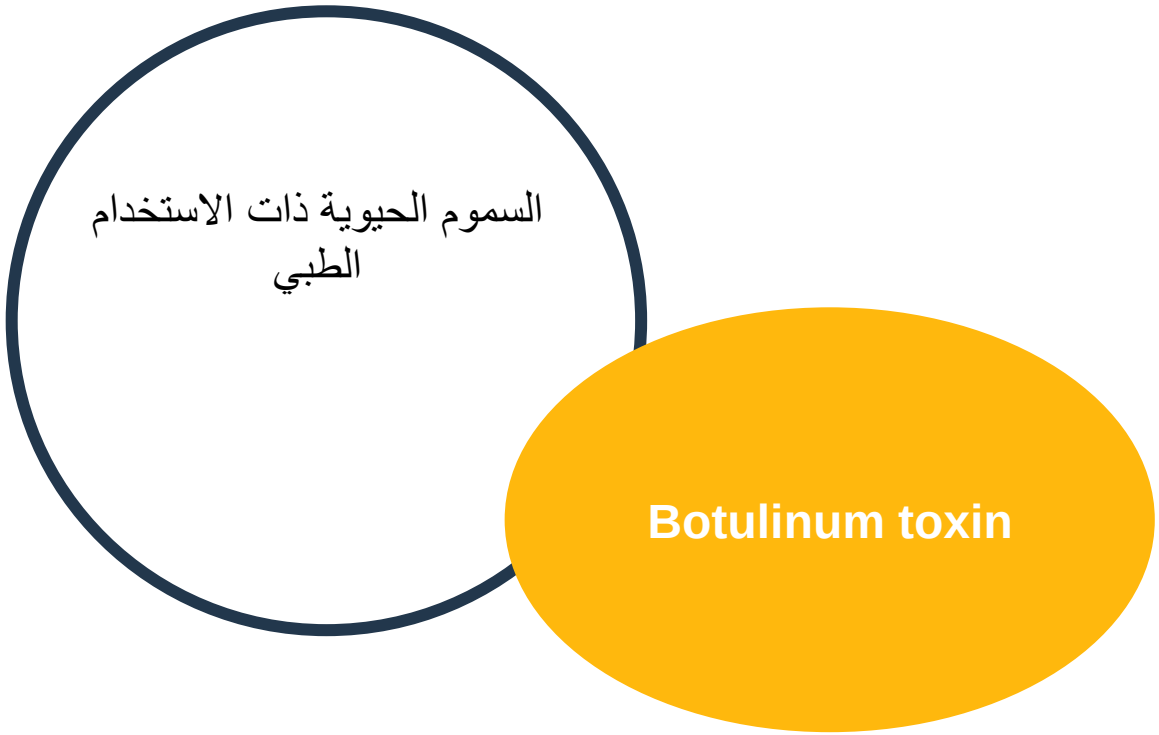
أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية



أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية



أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية



أهم أنواع المركبات الفعالة من المصادر الميكروبية

البولي سكريات الميكروبية

مثل:Dextran

Xanthan gum

الاستخدام: الصناعات الغذائية كمثبتات ومكثفات

في الصناعات الغذائية

في الصناعات الغذائية

البروبيوتيك لتحسين صحة الجهاز الهضمي
إنزيمات تحسين جودة الغذاء
إنتاج ألوان طبيعية

التطبيقات الصناعية والطبية

في المجال الطبي

إنتاج المضادات الحيوية

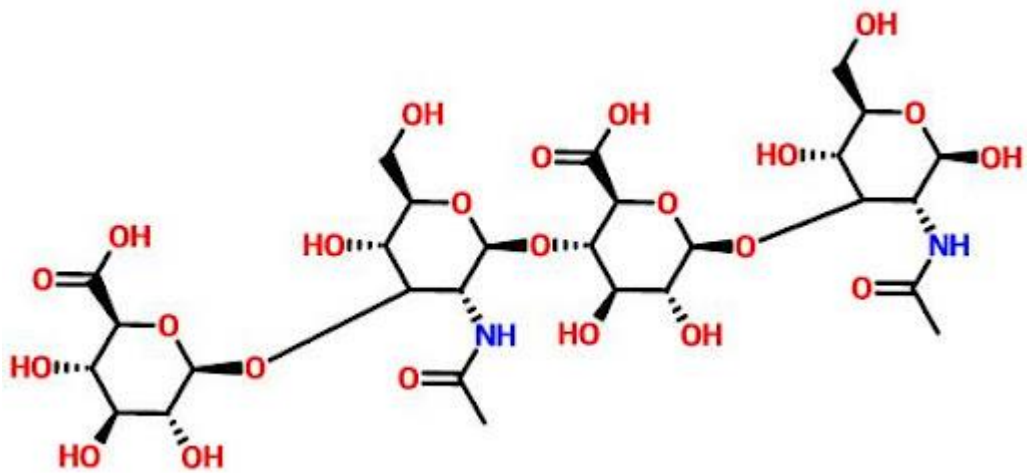
تطوير أدوية مضادة للسرطان

إنتاج اللقاحات

تصنيع الإنزيمات العلاجية

في مستحضرات التجميل

إنزيمات ومركبات مضادة للأكسدة حامض الهيالورونيك المنتج ميكروبيً



في الزراعة

مبيدات حيوية
محفزات نمو نباتية
أسمدة حيوية

مميزات المركبات الميكروبية

إنتاج مستدام وقابل للتوسع صناعيًا
إمكانية التحكم في الظروف الإنتاجية
تنوع كيميائي واسع
إمكانية التعديل الوراثي لتحسين الإنتاج

Cyanobacteria

ما هي السيانوبكتيريا؟

هي بكتيريا قادرة على القيام بعملية البناء الضوئي (التمثيل الضوئي) مثل النباتات، وتستخدم ضوء الشمس لإنتاج الطاقة، كما تُطلق الأكسجين كناتج ثانوي.

وهي كائنات دقيقة بدائية النواة تُعرف أيضًا باسم البكتيريا الزرقاء المخضرة.

أهم نواتج الأيض الثانوية في السيانوبكتيريا

أهم خصائص نواتج الأيض الثانوية في السيانوبكتيريا

تنوع كيميائي كبير (ببتيدات حلقية، قلويدات، ليبيدات، سكريات، مركبات فينولية).
نشاط حيوي مرتفع بتركيزات منخفضة.
تركيب كيميائي معقد غالباً.
تُنتج استجابةً لعوامل بيئية مثل:
شدة الضوء
نقص المغذيات
التنافس الميكروبي
تغير درجة الحرارة أو الملوحة

ملاحظة مهمة

المركبات الفعالة من المصادر النباتية تتميز بانتشار واسع وقبول استهلاكي عالٍ.

المصادر الحيوانية غالباً ما تُستخدم في التطبيقات الطبية المتخصصة.

المصادر الميكروبية تُعد الأكثر تطوراً صناعياً بفضل تقنيات التخمر والهندسة الوراثية.

مقارنة بين مصادر المركبات الفعالة: نباتية، حيوانية، ميكروبية

عنصر المقارنة	المصادر النباتية	المصادر الحيوانية	المصادر الميكروبية
التنوع الكيميائي	مرتفع جداً (قلويدات، تربينويدات، فينولات، فلافونويدات)	متوسط (ببتيدات، دهون حيوية، سكريات حيوية)	مرتفع جداً (مضادات حيوية، ببتيدات حلقية، سموم، إنزيمات)
أشهر المركبات	الكركمين، الريسفيراترول، الكابسيسين، التانينات	الكولاجين، الأوميغا-3، الهيبارين، اللاكتوفيرين	البنسلين، الستربتومايسين، السيكلوسبورين، الميكروسيستين
الوظيفة البيئية للكائن المنتج	الدفاع ضد الحشرات والممرضات، جذب الملقحات	تنظيم فسيولوجي، مناعة، إشارات خلوية	التنافس الميكروبي، الدفاع، البقاء تحت الإجهاد
درجة التعقيد البنيوي	معقدة نسبياً (مركبات حلقية متعددة)	بروتينات وببتيدات كبيرة الحجم	غالباً شديدة التعقيد (ببتيدات غير ريبوسومية، مركبات حلقية)
سهولة الاستخلاص	تعتمد على نوع النبات والمذيب	قد تتطلب معالجة حيوية أو إنزيمية	يمكن إنتاجها بالتخمير الحيوي الصناعي
الاستدامة والإنتاج الصناعي	مرتبطة بالموسمية والمساحة الزراعية	مرتبطة بتربية الحيوان والمصادر البحرية	عالية الاستدامة عبر التخمر الحيوي والتحكم البيئي
التطبيقات الغذائية	مضادات أكسدة طبيعية، ألوان طبيعية، منكهات	مكملات بروتينية، أحماض دهنية وظيفية	بروبيوتيك، إنزيمات غذائية، مواد حافظة حيوية
التطبيقات الدوائية	مضادات التهاب، مضادات سرطان	مضادات تخثر، مواد ترميم أنسجة	مضادات حيوية، مثبطات مناعة، مضادات أورام
التحديات	تفاوت التركيب حسب البيئة	مخاوف تتعلق بالأمراض الحيوانية	احتمال إنتاج سموم، الحاجة لضبط دقيق للإنتاج
إمكانية التعديل الحيوي	محدودة نسبياً	محدودة	عالية جداً عبر الهندسة الوراثية

THANK YOU