MEDICAL GENETICS

الترجمة واصطناع البروتينات

Translation and protein synthesis

جامعة دمشق
طلاب العلوم الصحية
د. سامر الزعبي

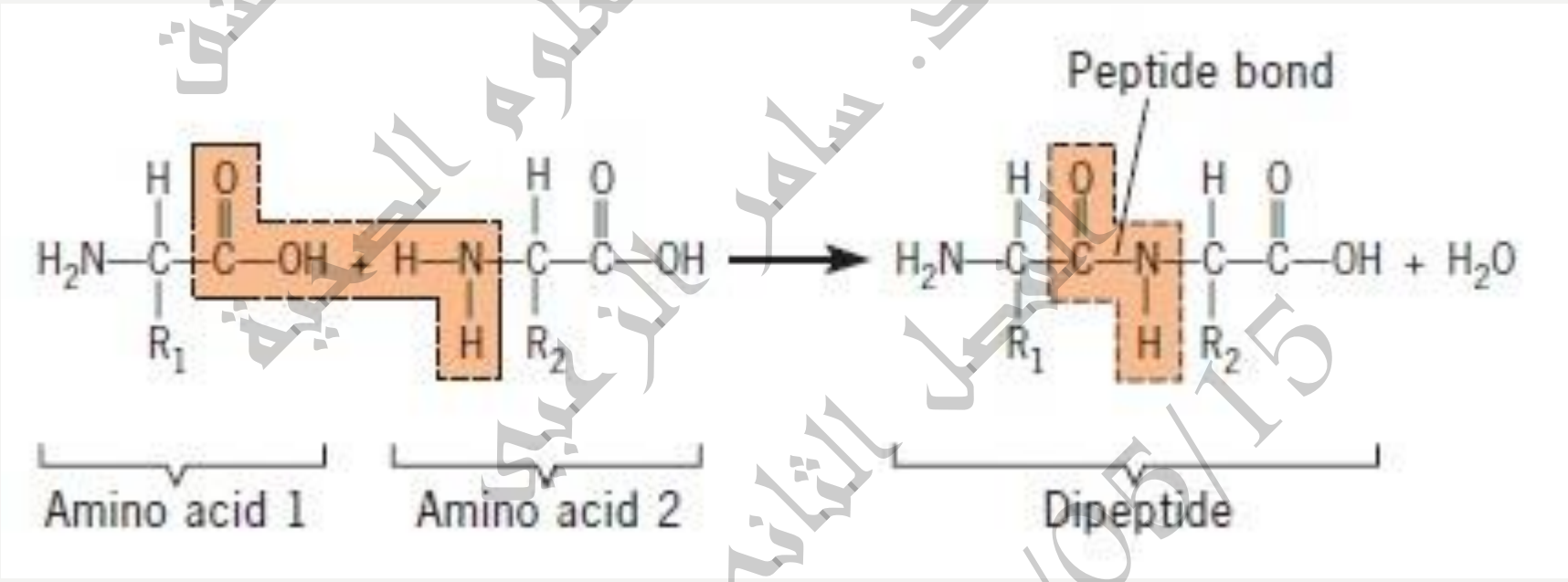
الفصل الثاني

2022/05/15

جامعة دمشق كلية العلوم الصحية د. سامر الزعبي الفصل الثاني 2022/05/15

مراجعة بنية البروتينات:

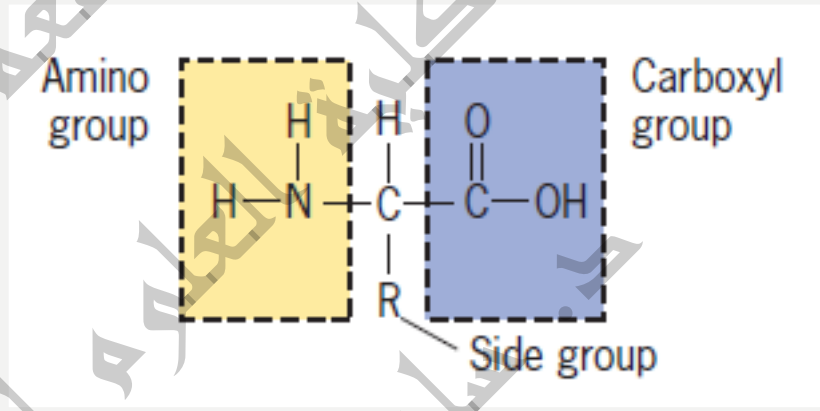
- تشكل البروتينات 15% من الوزن الرطب للخلايا ولها أدواراً هامة في الخلية.
- تتألف البروتينات من عديدات الببتيد، يرمز كلَ عديد ببتيد(سلسلة ببتيدية) أحدُ الجينات.
- يتألف عديد الببتيد من تتال طويل من الأحماض الأمينية المرتبطة معاً بروابط تساهمية تدعى الروابط الببتيدية.



جامعة دمشق
كلية العلوم الزراعية
د. سامر الزعبي
الفصل الثاني
2022/05/15

مراجعة بنية البروتينات:

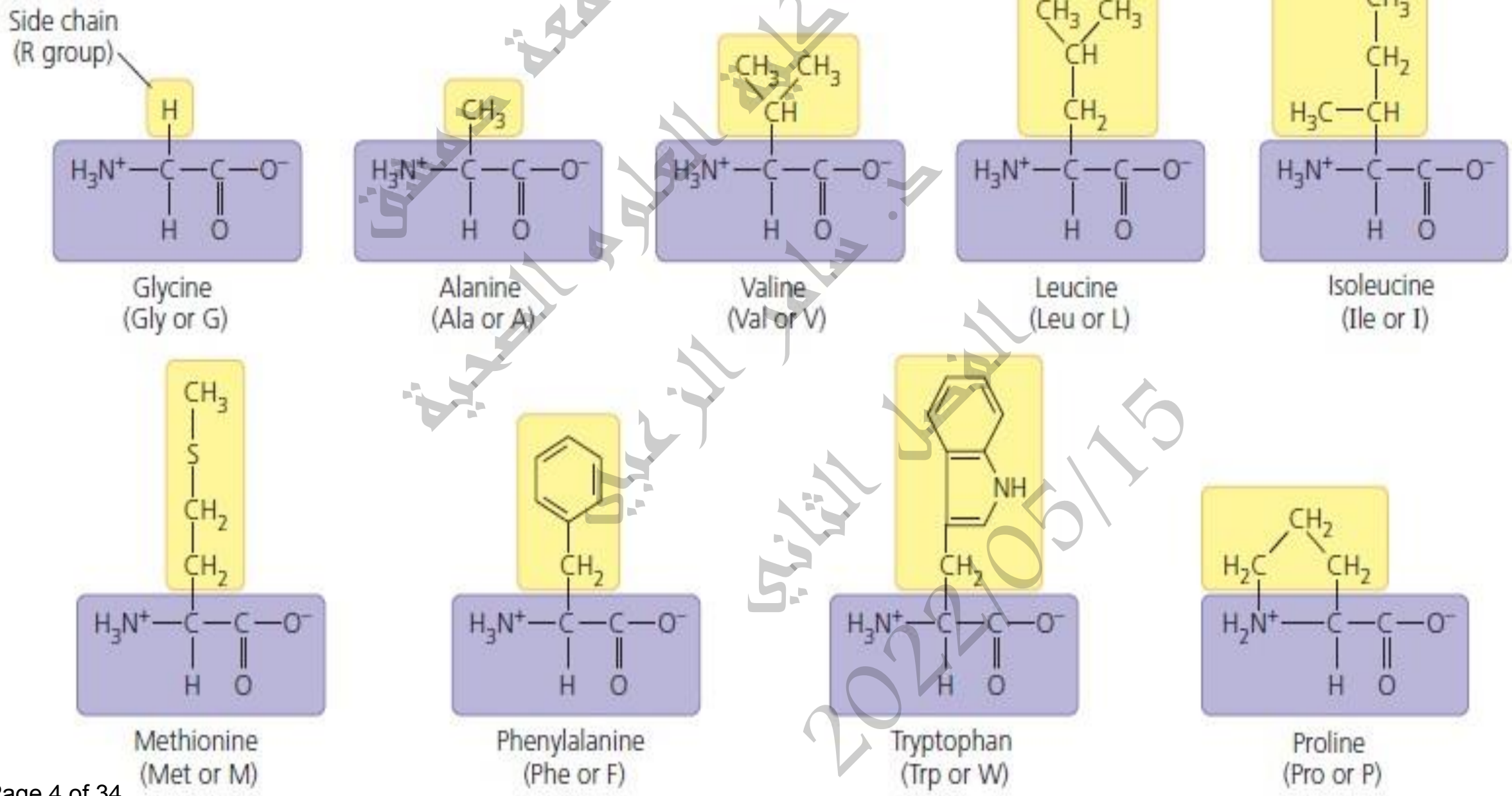
- يوجد 20 حمضاً أمينياً في معظم البروتينات، كل الأحماض (عدا البرولين) تحتوي على مجموعة أمينية حرة ومجموعة كربوكسيلية حرة.



- يتألف الببتيد من اثنين أو أكثر من الأحماض الأمينية، أما عديدات الببتيد فهي تتاليات طويلة من الأحماض الأمينية تتراوح بين (51 في الأنسولين إلى أكثر من 1000 في بروتين الفبروين الموجود في الحرير).
- العدد الكلي لاحتمالات عديد ببتيد بطول 100 حمض أميني هو 20^{100}
- العدد الكلي لاحتمالات عديد ببتيد بطول 7 هو 20^{7} ويساوي 1.28 مليار احتمال.
- الأحماض الأمينية الكارهة للماء (غير القطبية): الغليسين – الألانين – الفالين - اللوسين – الإيزولوسين – البرولين – الفينيل ألانين – التربتوفان – الميثيونين.
- الأحماض الأمينية المحبة للماء (القطبية): السيرين – الثريونين – التيروزين – الأسباراجين – الغلوتامين – السستئين.
- الأحماض الأمينية الحمضية : الحمض الأسبارتي – الحمض الغلوتامي.
- الأحماض الأمينية القلوية: الليزين – الأرجينين – الهستيدين.

جامعة دمشق
كلية العلوم
قسم علم الأحياء الحيوية
2022/05/15

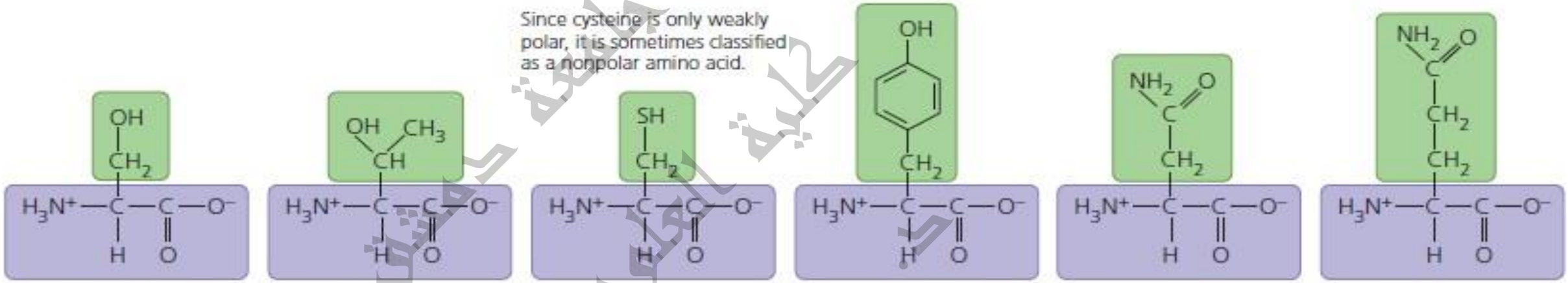
Nonpolar side chains; hydrophobic



جامعة دمشق
كلية الطب البشري
د. سامر الزعبي
2022/05/15

Polar side chains; hydrophilic

Since cysteine is only weakly polar, it is sometimes classified as a nonpolar amino acid.



Serine (Ser or S)

Threonine (Thr or T)

Cysteine (Cys or C)

Tyrosine (Tyr or Y)

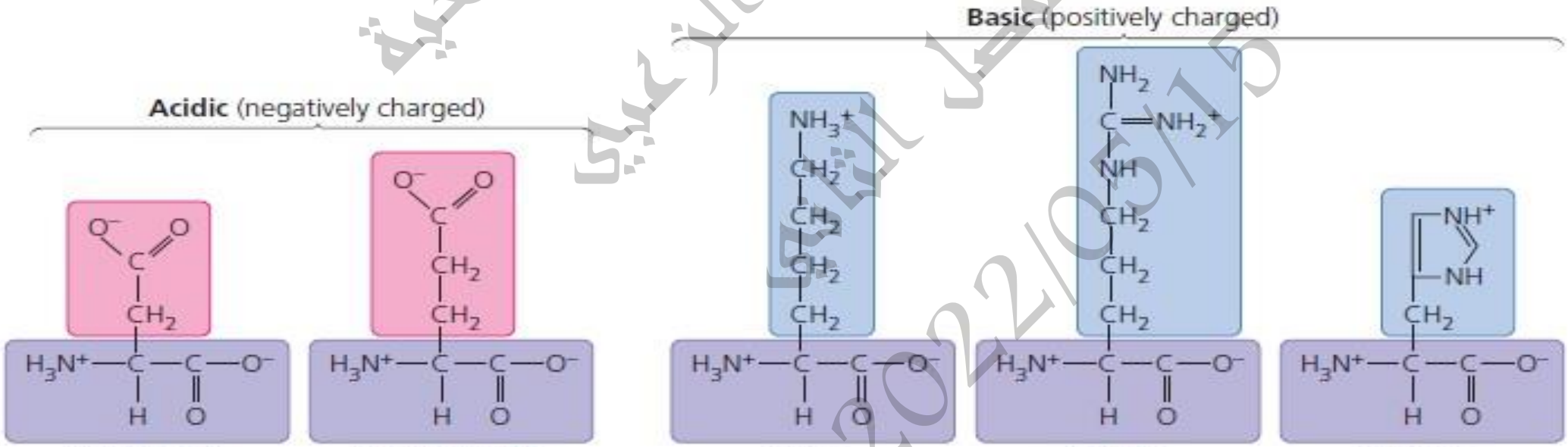
Asparagine (Asn or N)

Glutamine (Gln or Q)

Electrically charged side chains; hydrophilic

Basic (positively charged)

Acidic (negatively charged)



Aspartic acid (Asp or D)

Glutamic acid (Glu or E)

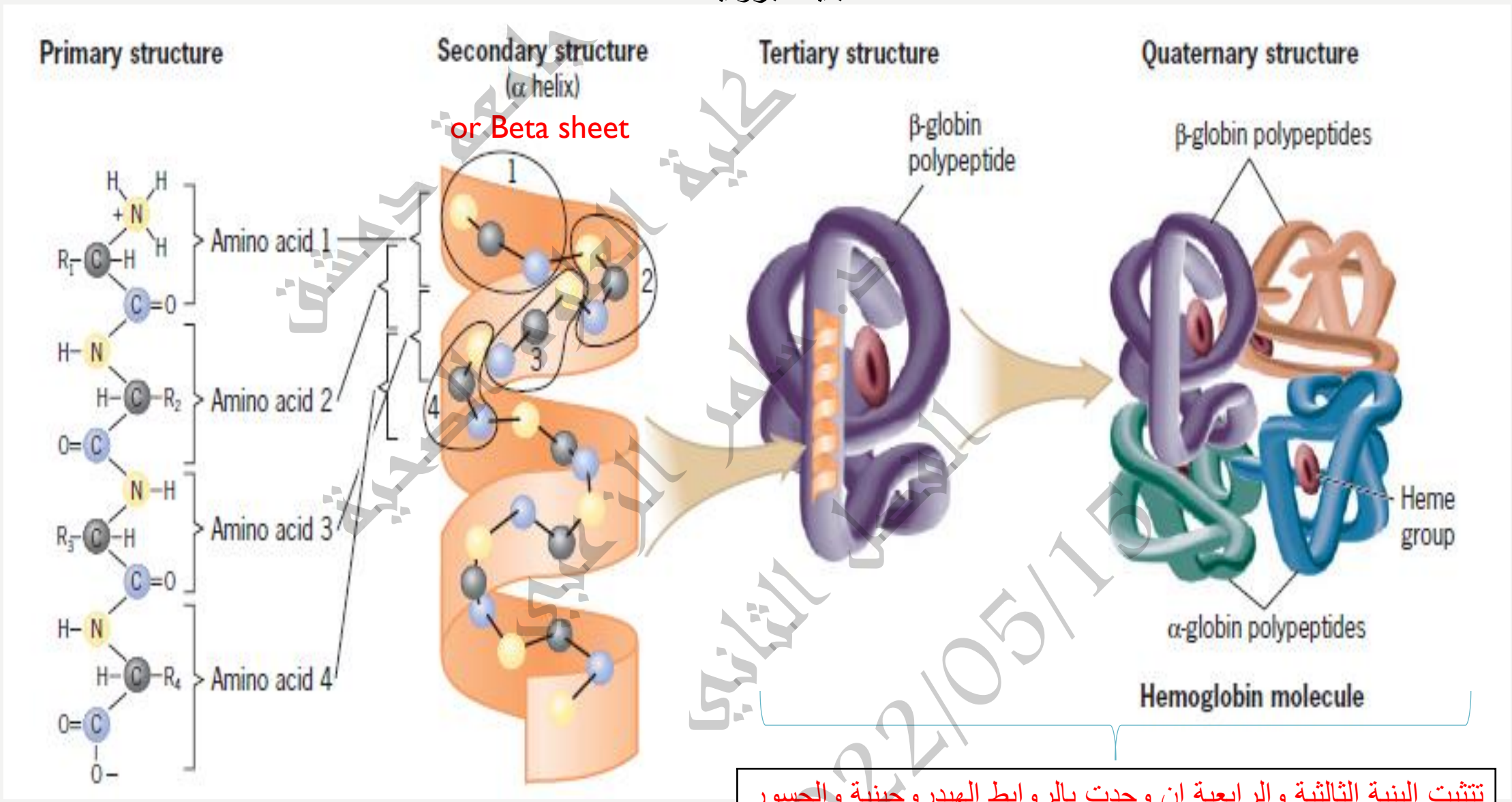
Lysine (Lys or K)

Arginine (Arg or R)

Histidine (His or H)

كلية العلوم الطبية
د. سامر الزعبي
2022/05/15

بنية البروتينات



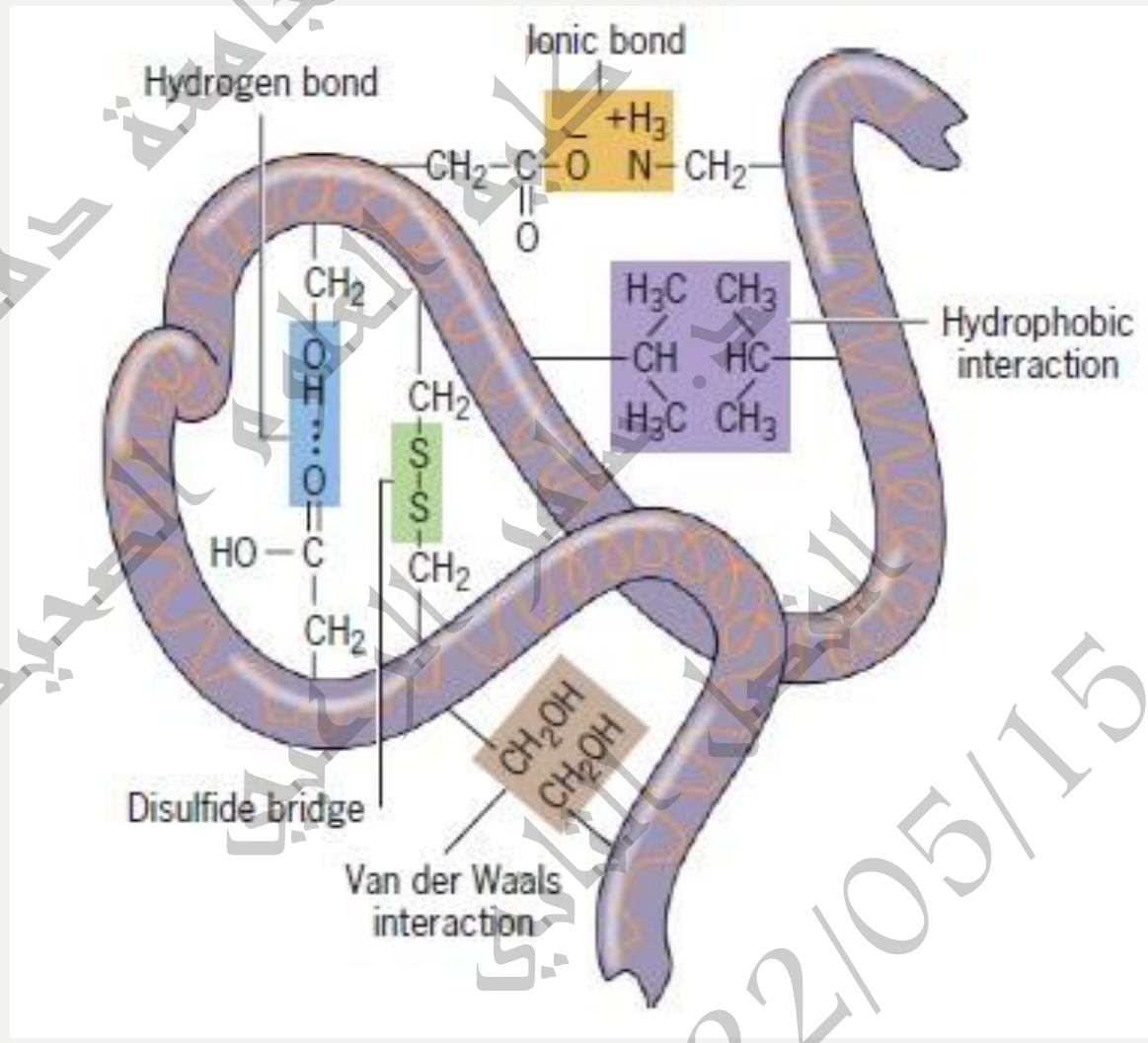
تسلسل الحموض الأمينية ونوعها

تتثبت بالروابط الهيدروجينية بين الأحماض الأمينية المتقابلة

تتثبت البنية الثالثية والرابعية إن وجدت بالروابط الهيدروجينية والجسور الملحية بين الشحنات المتقابلة والروابط الكارهة للماء وقوى فاندرفالس، والروابط ثنائية الكبريت بين ثمالات السيستئين المتقابلة (وهي الأقوى)

جامعة دمشق
كلية الطب البشري
السنة الثانية
2022/05/15

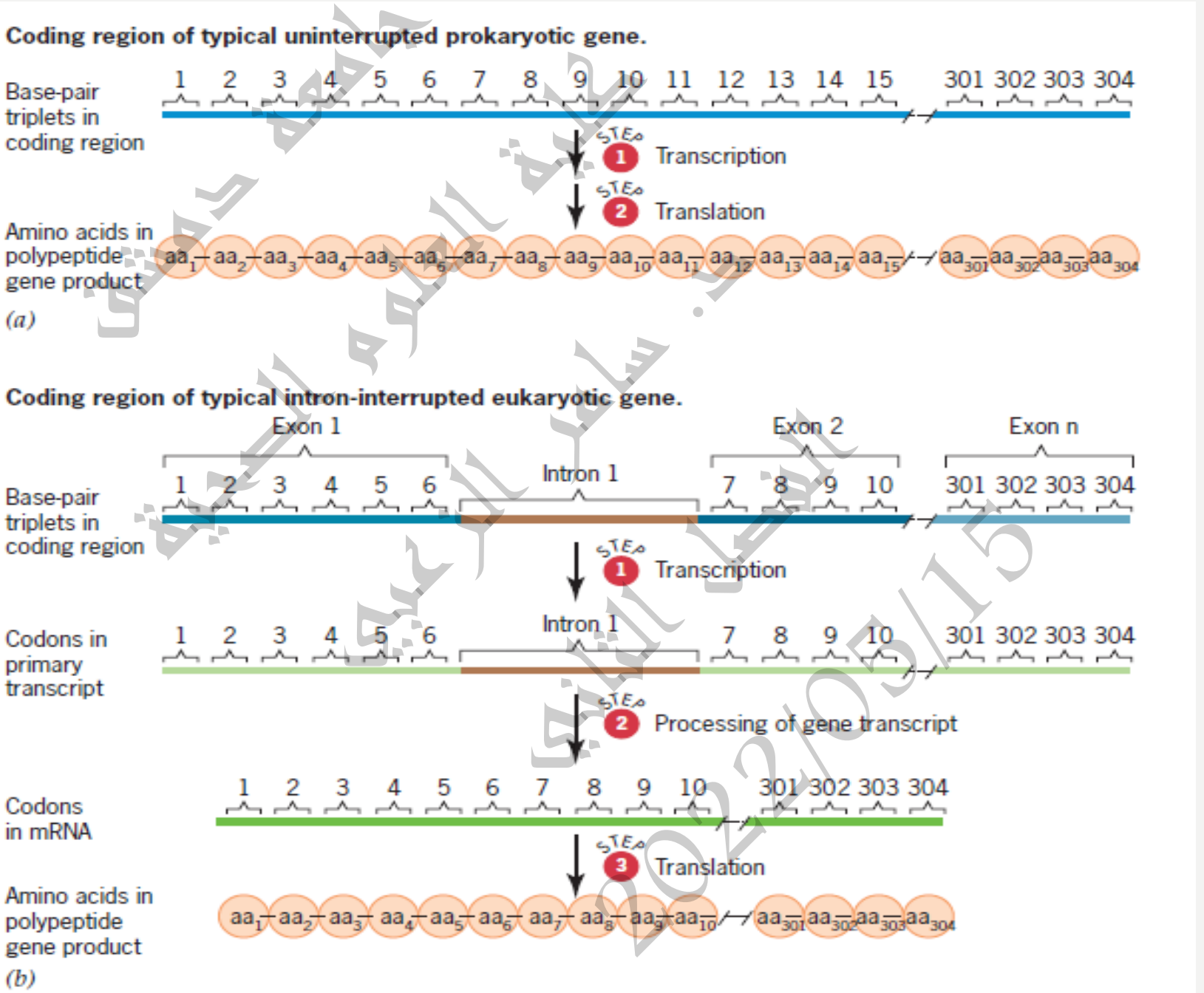
بنية البروتينات



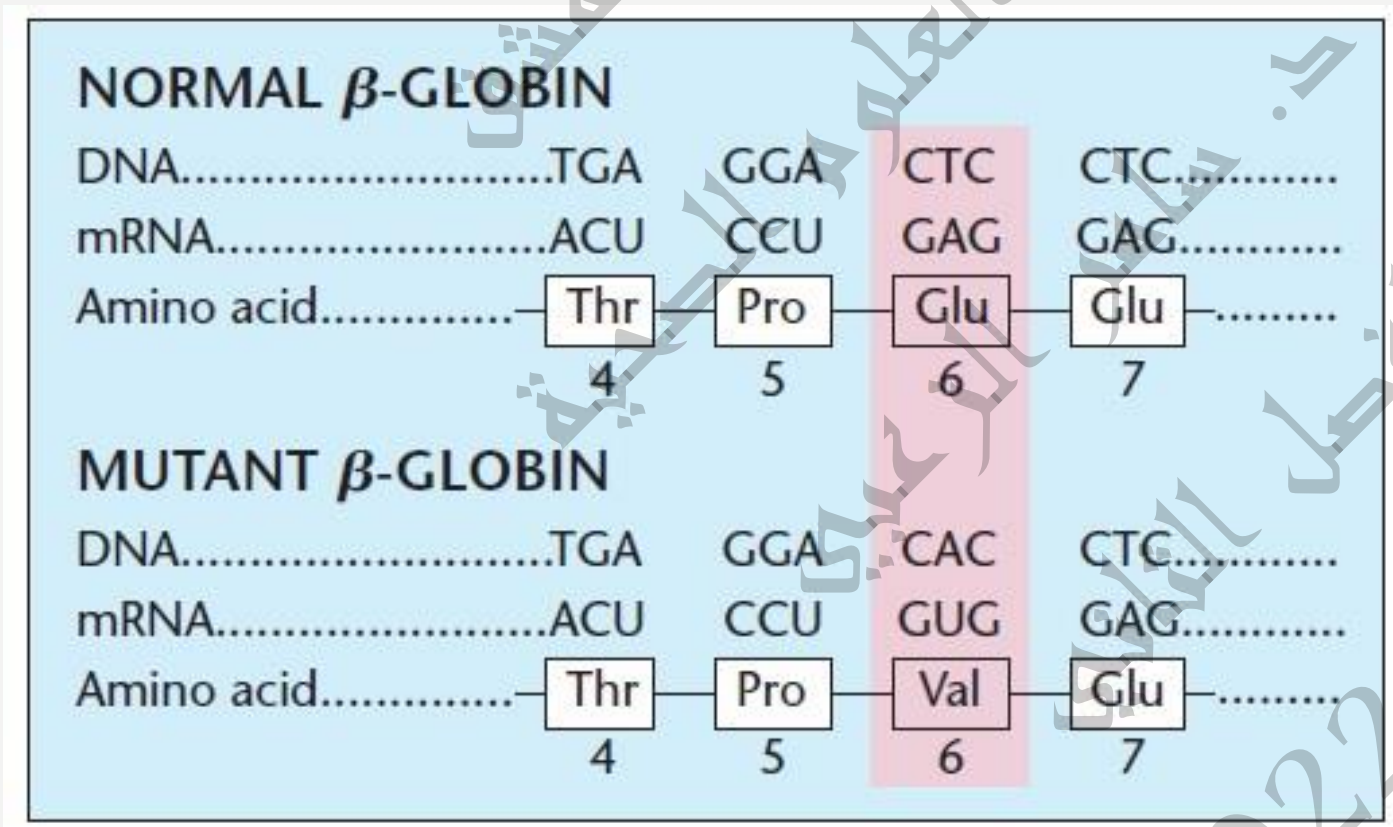
أنواع الروابط المثبتة للبنية الثالثية للبروتين

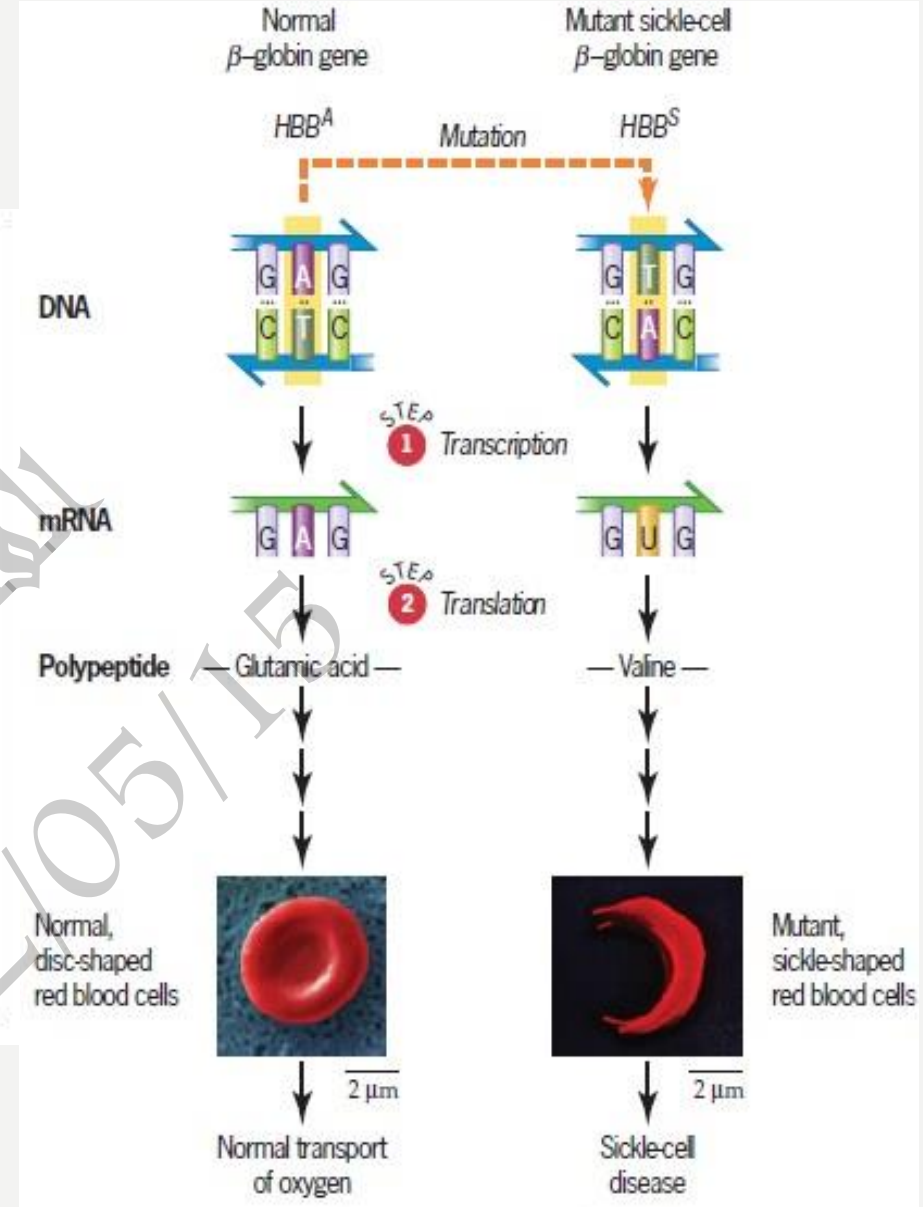
جامعة دمشق
كلية العلوم
قسم الكيمياء الحيوية
2022/05/15

العلاقة الخطية بين الـ RNA المرسال وعديد الببتيد

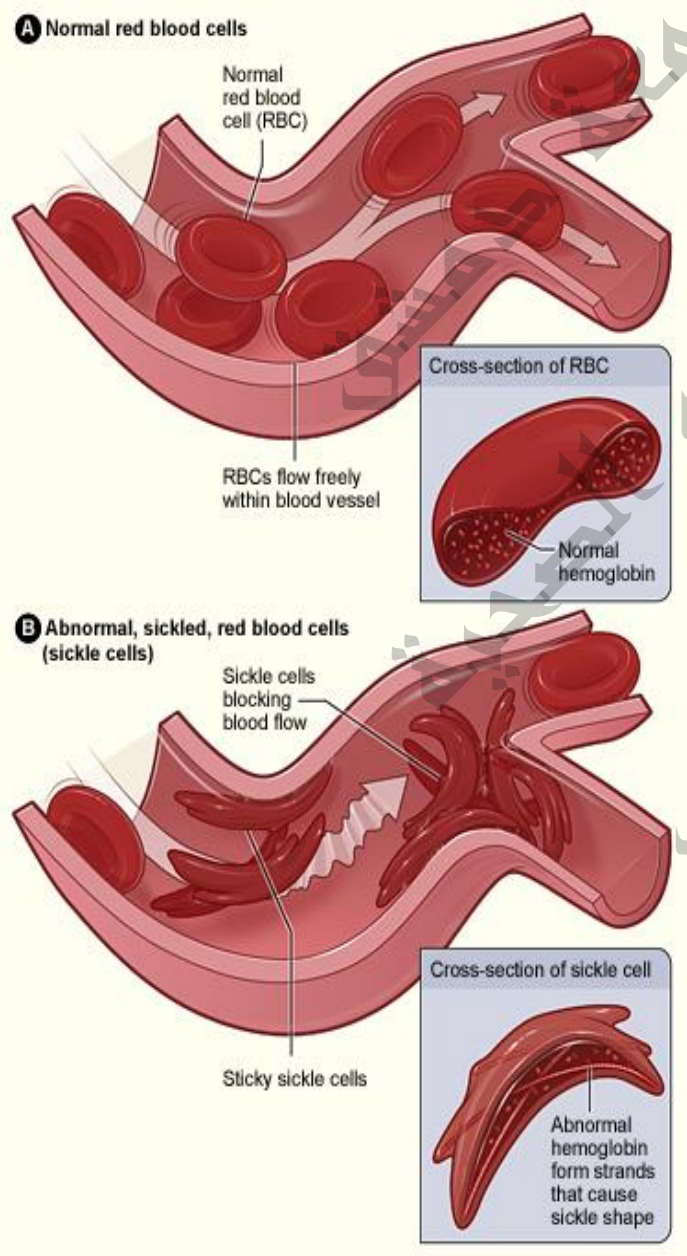


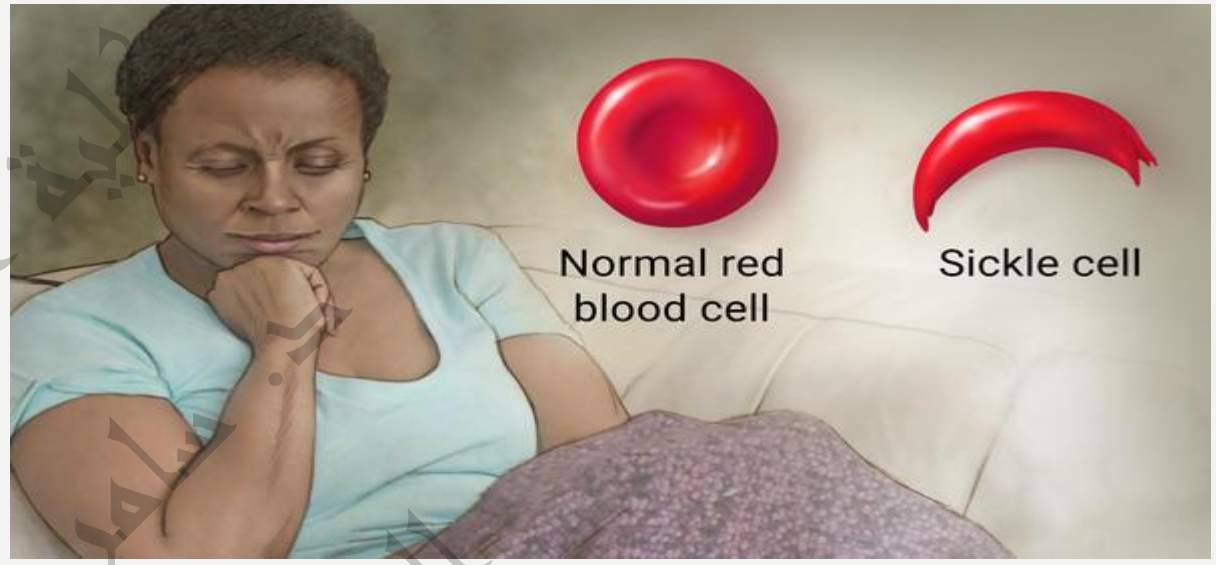
العلاقة الخطية بين الـ RNA المرسال وعديد الببتيد

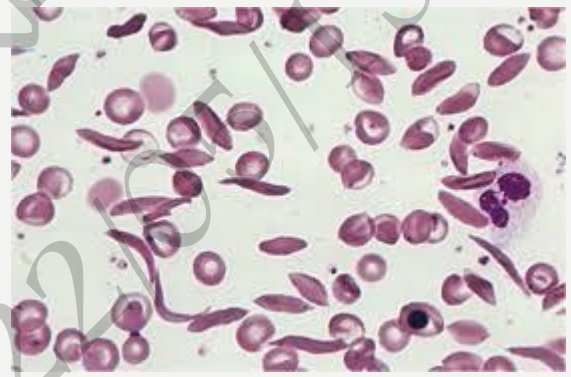




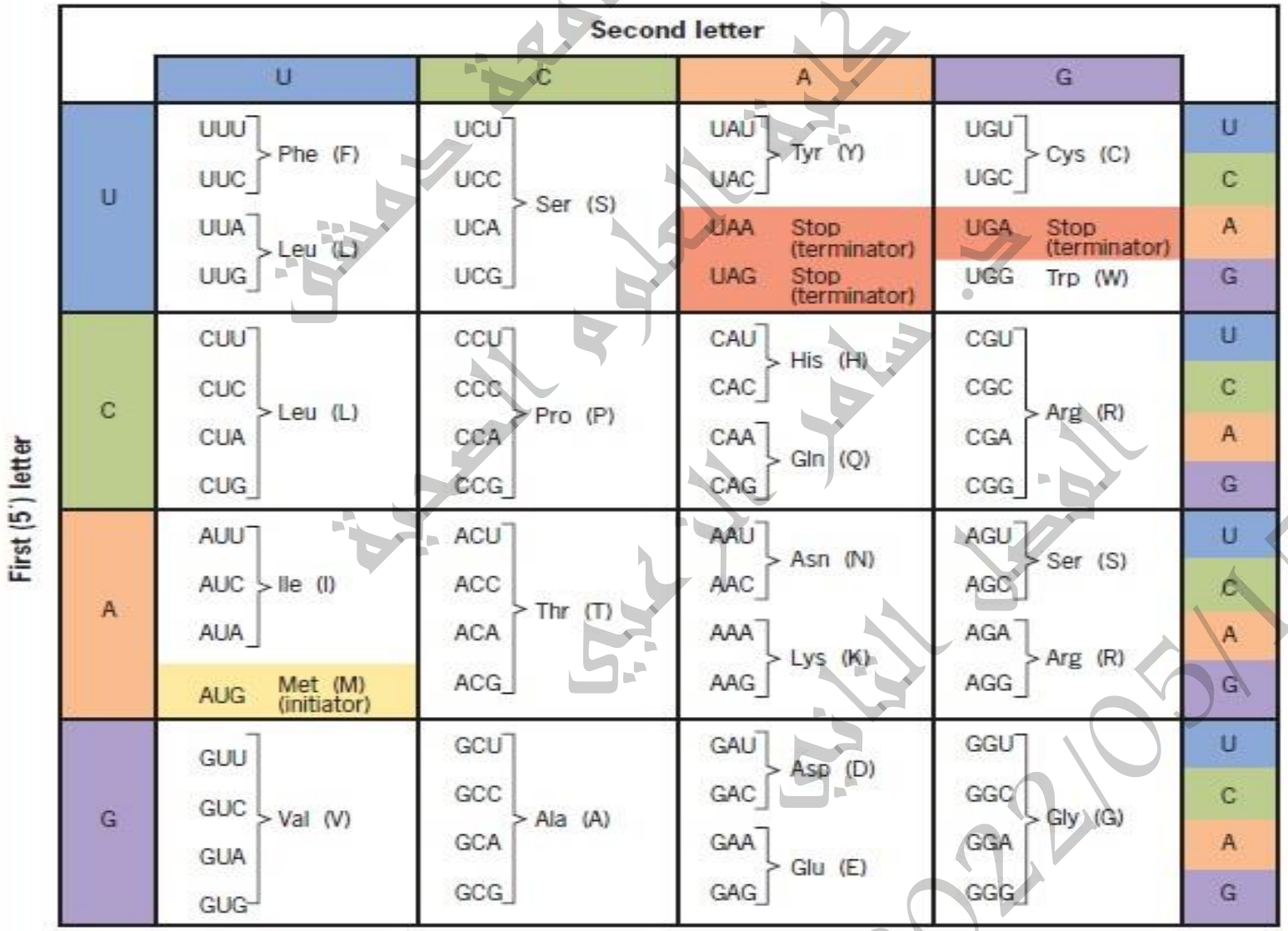
جامعة دمشق
كلية العلوم الطبية
د. هاني الرحبي
2022/05/15







جامعة حلب
كلية العلوم
د. ياسر الزعبي
الفصل الثاني
2022/9/15



- خواصها
- أهميتها

جامعة دمشق
كلية العلوم
قسم علم الحياة
النوع الثاني
2022/05/15

الرامِز الوراثي أو الشيفرة الوراثية The Genetic Code

خصائص الرامِز الوراثي Properties of Genetic Code

حُدّدت المعالم الرئيسية للرامِز الوراثي خلال ستينيات القرن الماضي، وشملت ما يلي:

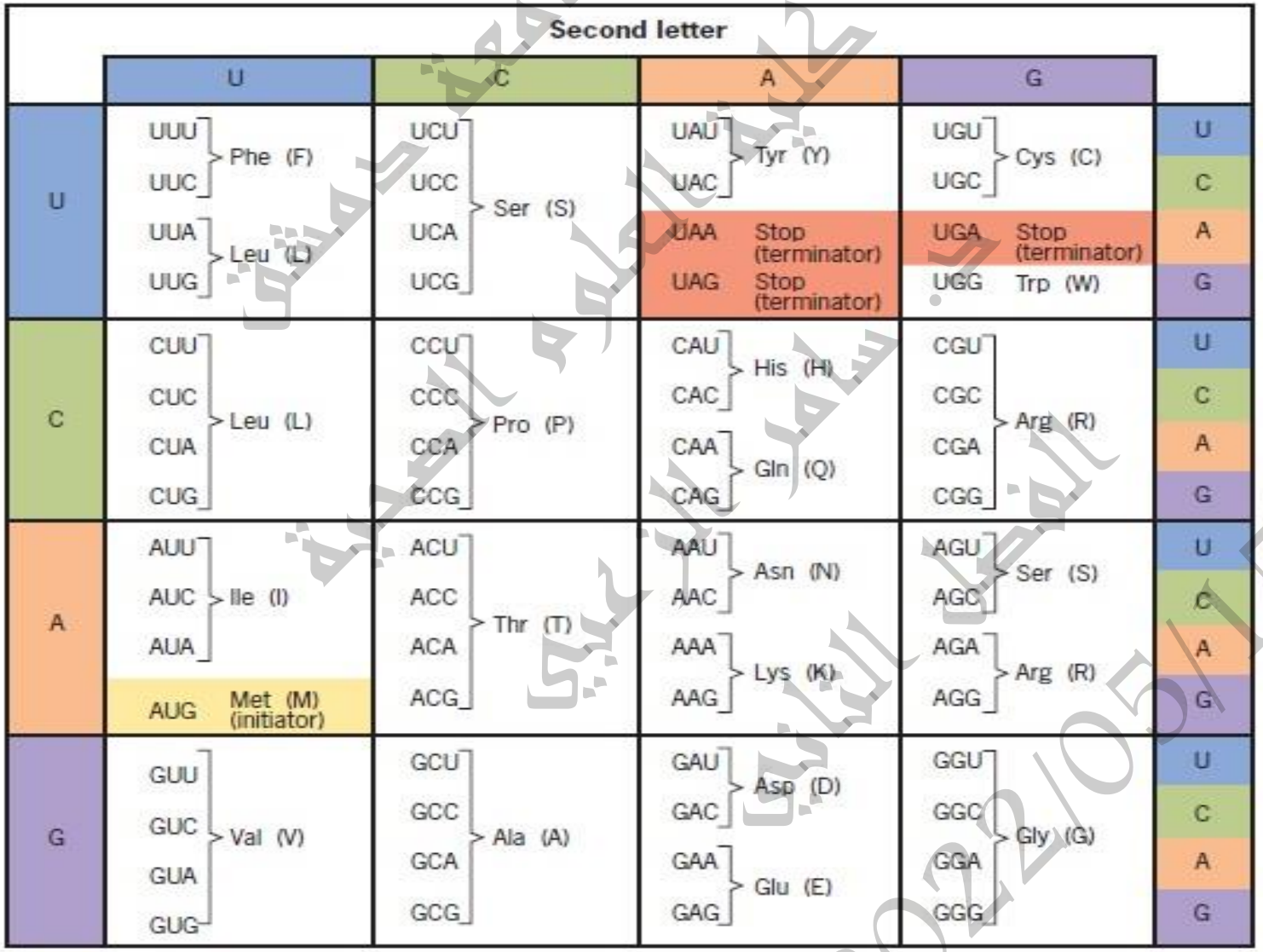
1. يتألف كل رامِز (رامِز أو رامِز) Codon من ثلاثيات نوكليوتيدية. تحدّد كل ثلاثة نوكليوتيدات من الرنا المرسال (الناضج) حمضاً أمينياً واحداً في عديد الببتيد الناتج.
2. الرامِز الوراثي غير متداخل Nonoverlapping عموماً. ينتمي كل نوكليوتيد إلى واحد فقط من الروامز، باستثناء بعض الحالات الخاصة حيث تتداخل بعض الجينات وتتم قراءة التسلسل النوكليوتيدي بإطارَيْ ترجمة مختلفين.
3. الرامِز الوراثي لا يحتوي فواصل. لا توجد فواصل أو أي من علامات الترقيم الأخرى بين المناطق المرمّزة في الرنا المرسال. وخلال الترجمة، تُقرأ الروامز بشكل متتالٍ وغير متقطع.

ملاحظة: يدعى التتالي النوكليوتيدي المستمر للرنا المرسال بدءاً من الرامِز AUG إلى أحد روامز الإيقاف بإطار القراءة المفتوح للترجمة Open reading Frame أو ORF.

4. الرامِز الوراثي متعدد Degenerate. فجميع الأحماض الأمينية، إلا اثنين منها تحدّد بأكثر من ثلاثية نوكليوتيدية، أي أكثر من رامِز.
5. الرامِز الوراثي غير ملتبس Unambiguous. يحدّد كل رامِز حمضاً أمينياً واحداً فقط.
6. الرامِز الوراثي مرتّب ومنظّم. تكون الروامز المرمّزة للحمض الأميني الواحد، وكذلك المرمّزة لأحماض أمينية متشابهة بالخصائص الكيميائية، متشابهة وتختلف عادةً بنوكليوتيد واحد.
7. تتضمّن الروامز الوراثية رامِز بدء Start Codon واحد هو AUG وثلاثة روامز توقّف Stop Codons هي UAA و UGA و UAG.
8. الرامِز الوراثي عامّ تقريباً Nearly Universal. على الرغم من وجود بعض الاستثناءات، تمتلك الروامز نفس المعنى، وتُقرأ بنفس الطريقة تقريباً في جميع الكائنات الحية، من الجراثيم إلى الإنسان.

ملاحظة: تظهر أهمية هذه الصفة لدى إنتاج بروتينات بشرية في الجراثيم عبر إدخال جين بشري فيها تعبّر عن رنا مرسال بشري لتتم قراءته وترجمته بالشكل نفسه في الجراثيم كما في الإنسان.

جامعة دمشق كلية العلوم قسم علم الحياة النباتية 2022/05/15



- خواصها
- أهميتها

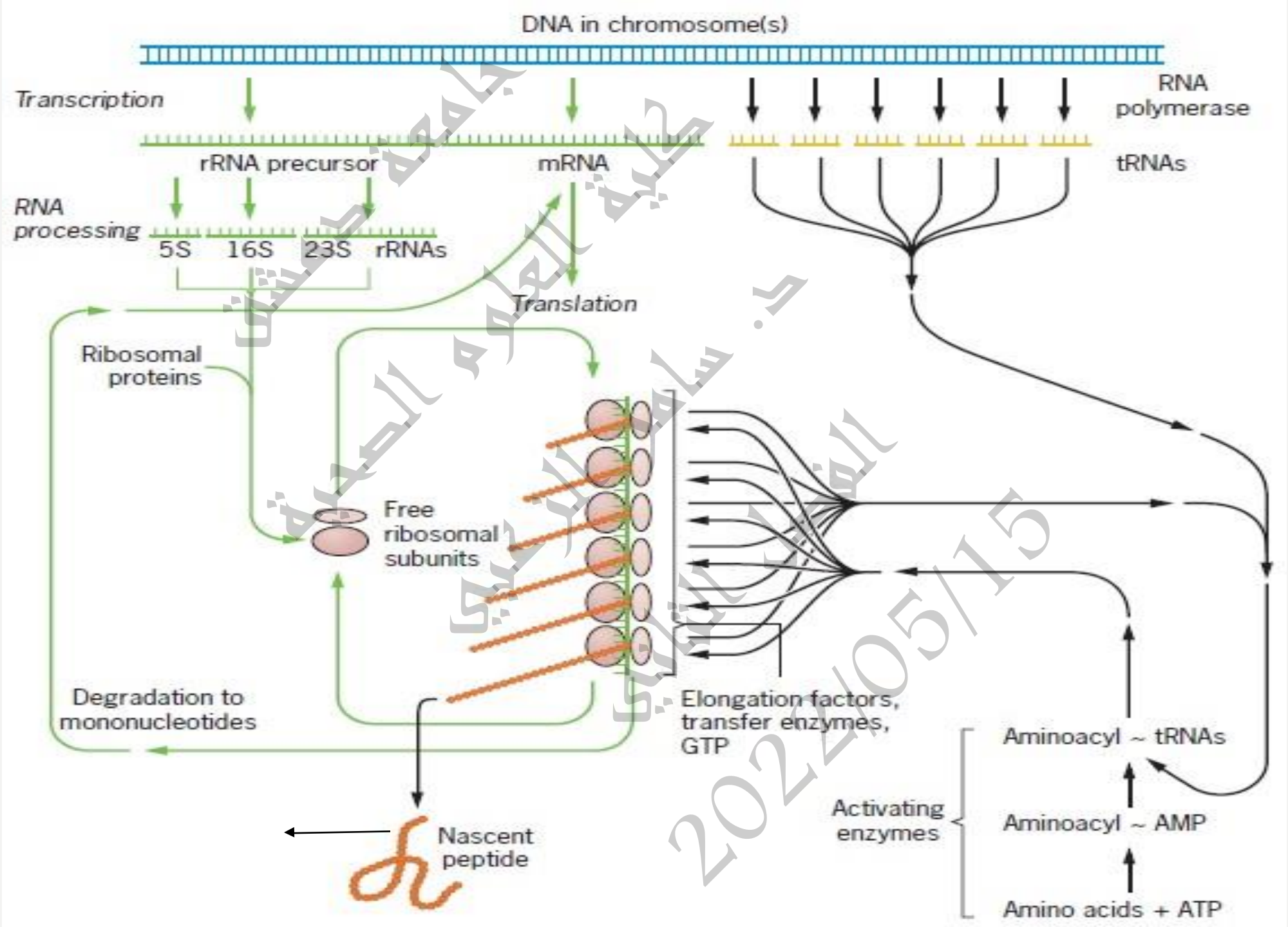
جامعة دمشق
كلية العلوم
قسم علم الحياة
النوع الثاني
2022/05/15

- متطلبات ترجمة الرامز الجيني

1. أكثر من 50 عديد ببتيد و 3-5 جزيئات RNA موجودة في كل ريباسة Ribosme
2. على الأقل 20 إنزيماً يقوم كل منها بتنشيط أحد الأحماض الأمينية
3. 40-60 جزيء RNA ناقل مختلف (tRNA)
4. الكثير من البروتينات المنحلة التي تساعد في مراحل البدء والإطالة والإنهاء.

- تحتوي بعض عديدات الببتيد على تتاليات قصيرة من الأحماض الأمينية عند النهايات الأمينية أو الكربوكسيلية التي تعمل كإشارات لنقل عديدات الببتيد إلى حجرات خلوية نوعية مثل الشبكة الإندوبلازمية والمتقدرات والصانعات أو النواة.
- تحتوي البروتينات المفرَزَة على تتالي إشارة عند النهاية الأمينية الذي يوجه عديد الببتيد الناشئ إلى أغشية الشبكة الإندوبلازمية.
- توجد تتاليات على النهاية الأمينية للبروتينات التي تستهدف المتقدرات والصانعات الخضراء.
- تحتوي البروتينات النووية على تتاليات عند النهايات الكربوكسيلية.
- تتم إزالة الببتيدات المستهدِفة (أو تتاليات الإشارة) إنزيمياً بتواسط ببتيدازات Peptidases نوعية بعد نقل البروتين إلى الحجرة الخلوية المناسبة.

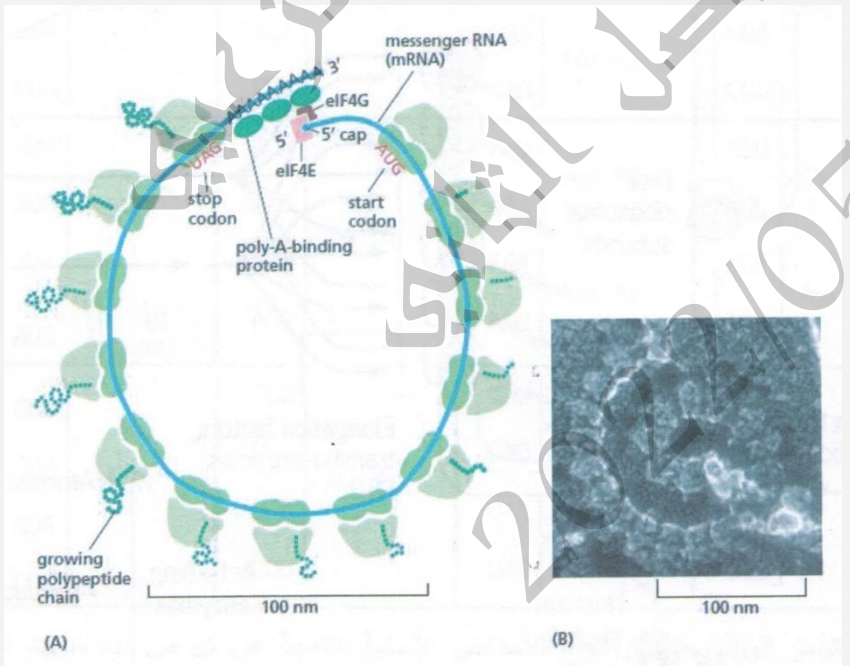
جامعة دمشق
كلية العلوم
د. سامر عزعبي
2022/05/15



جامعة دمشق
كلية العلوم الصحية
د. سامر الزعبي
2022/05/15

الريباسات Ribosomes

- مختبرات مع آلات و معدات لصنع البروتينات.
- غير نوعية !!!!!!!!!!!!!!!!!
- تتم ترجمة جزيء الـ RNA المرسال نفسه بشكل متزامن من قبل عدة ريباسات مما ينتج عنه تشكل بنية عديدات الريباسات Polyribosomes أو الجسميات المتعددة Polysomes.
- ثلث الكتلة الجافة لمعظم الخلايا من جزيئات تساهم بشكل مباشر في اصطناع البروتينات.
- تنتشر الريباسات في أرجاء الخلية عند بدائيات النوى.
- تتوضع الريباسات في الهيولى عند حقيقيات النوى، بشكل مكثف على الوجه الهيولي لأغشية الشبكة الإندوبلاسمية.



جامعة دمشق
كلية العلوم الصحية
د. سامر الزعبي
الفصل الثاني
2021/05/15

الريباسات Ribosomes

- تتكون الريباسات من تقريباً 50% بروتين و 50% جزيئات RNA.
- تتألف من وحيدتين، كبيرة و صغيرة، مختبرات مع آلات و معدات لصنع البروتينات.
- تتألف كل وحيدة من جزيء RNA كبير مطوي تتجمع عليه البروتينات الريباسية.

	بدائيات النوى	حقيقيات النوى	المتقدرات و الصانعات الخضراء (ح ق ن)
عامل تسدم الريباسة	70S	80S	60S
البنية ثلاثية الأبعاد	نفسها	نفسها	نفسها

جامعة دمشق
كلية العلوم
د. عامر الزعبي
الفصل الثاني
2022/05/15