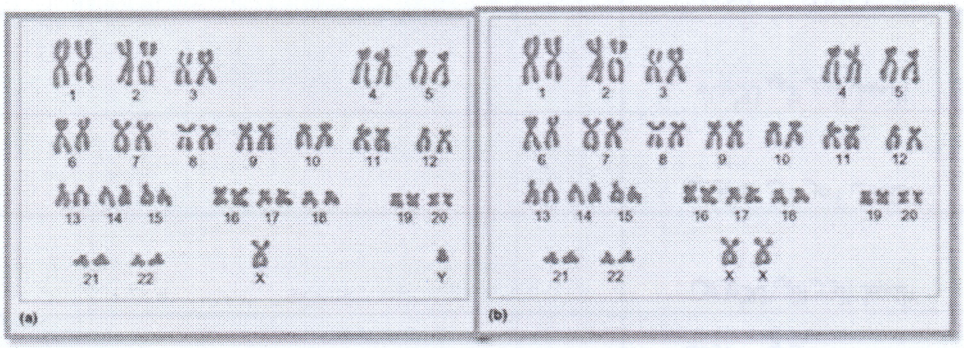
الدرس الثالث: تحديد الجنس لدى الأحياء

نميّز عند الإنسان والحيوانات وقليل من النباتات نوعين من الصبغيات، ما هما؟

1- صبغيات جسمية (A): وتكون متماثلة عند الذكر والأنثى من حيث الشكل. مؤولة عن ظهور الصفات الجسمية.

2- صبغيات جنسية: هي مختلفة بين الذكر والأنثى، تحمل مورثات تحدد الصفات الجنسية الأولية فضلاً عن مورثات ترمز إلى صفات جسمية أيضاً.

أولاً :تحديد الجنس عند الإنسان:



ما عدد الصبغيات عند كل من ذكر وأنثى الإنسان؟ وبماذا تختلف صبغيات الذكر عن صبغيات الأنثى؟

يوجد عند الإنسان (46) صبغياً تكون بشكل أشفاع حيث يوجد عنده (23) شفعاً من الصبغيات: (22) شفعاً من الصبغيات الجسمية و شفعاً واحداً من الصبغيات الجنسية.

يتبع الإنسان للنمط (XY للذكر وXX للأنثى) في تحديد الجنس:

الصيغة الصبغية للذكر الطبيعي: $2n = 44(A) + XY = 46$

الصيغة الصبغية للأنثى الطبيعية: $2n = 44(A) + XX = 46$

يعطي الذكر نوعين من النطاف: $[n = 22(A) + Y = 23]$ و $[n = 22(A) + X = 23]$

تعطي الأنثى نوع واحد من البيوض: $[n = 22(A) + X = 23]$

أعط تفسيراً علمياً: أعراس الذكر هي التي تحدد الجنس عند الإنسان.

لأن الذكر عند الإنسان يعطي نوعين من الأعراس بينما تعطي الأنثى نوعاً واحداً فقط.

ثانياً :تحديد الجنس لدى ذبابة الخل:

تتبع ذبابة الخل للنمط (XY للذكر وXX للأنثى) في تحديد الجنس:

الصيغة الصبغية للذكر: $2n = 6\ (A) + XY = 8$

الصيغة الصبغية للأنثى: $2n = 6\ (A) + XX = 8$

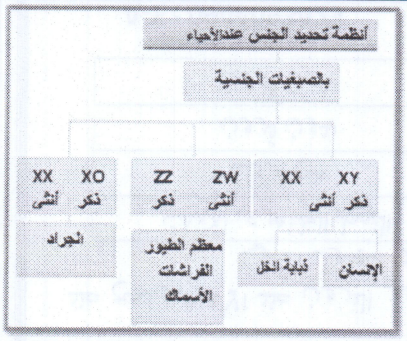
يعطي الذكر نوعين من النطاف: $[n = 3\ (A) + Y = 4]$

و $[n = 3\ (A) + X = 4]$

تعطي الأنثى نوع واحد من البيوض: $[n = 3\ (A) + X = 4]$

أعط تفسيراً علمياً: أعراس الذكر هي التي تحدد الجنس عند ذبابة الخل.

لأن الذكر عند ذبابة الخل يعطي نوعين من الأعراس بينما تعطي الأنثى نوعاً واحداً فقط.



أنظمة تحديد الجنس لدى بعض الأحياء:

الإنسان + ذبابة الخل: النظام (الذكر XY الأنثى XX)

الجراد: (الذكر X0 الأنثى XX)

معظم الطيور + الفراشات + الأسماك: (الذكر ZZ الأنثى ZW)

أعط تفسيراً علمياً: أعراس الذكر هي التي تحدد الجنس عند الجراد.

لأن الذكر عند الجراد يعطي نوعين من الأعراس بينما تعطي الأنثى نوعاً واحداً فقط.

أعط تفسيراً علمياً: أعراس الأنثى هي التي تحدد الجنس عند الطيور والفراشات والأسماك.

لأن الأنثى عند الطيور والفراشات والأسماك تعطي نوعين من الأعراس بينما يعطي الذكر نوعاً واحداً فقط.

الوراثة والجنس:

1- الوراثة المرتبطة بالصبغيات الجنسية:

حالة أليلات مسؤولة عن صفات جسمية محمولة على الصبغي الجنسي (X) دون مقابل لها على الصبغي الجنسي (Y) وتسمى وراثة مرتبطة بالصبغي الجنسي (X).

عند ذبابة الخل: *لون العيون* (أحمر ـ أبيض) أليل صفة اللون الأحمر (R) راجح على أليل صفة اللون الأبيض (r).			**عند الببغاء:** *لون الريش* (كستنائي ـ عادي) أليل صفة اللون الكستنائي (G) راجح على أليل صفة اللون العادي (g).		
الجنس	النمط الوراثي	النمط الظاهري	الجنس	النمط الوراثي	النمط الظاهري
الذكر	$X_{(R)}Y_{(0)}$	أحمر	الذكر	$Z_{(G)}Z_{(G)}$	كستنائي
	$X_{(r)}Y_{(0)}$	أبيض		$Z_{(G)}Z_{(g)}$	كستنائي
الأنثى	$X_{(R)}X_{(R)}$	حمراء		$Z_{(g)}Z_{(g)}$	عادي
	$X_{(R)}X_{(r)}$	حمراء	الأنثى	$Z_{(G)}W_{(0)}$	كستنائية
	$X_{(r)}X_{(r)}$	بيضاء		$Z_{(g)}W_{(0)}$	عادية

الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X لدى ذبابة الخل (وراثة صفة لون العيون):

مسألة: (47) (دورة 2005)

بالتهجين بين إناث بيضاء العيون (r) مع ذكور حمراء العيون (R) كانت النتائج كما يلي : جميع الذكور الناتجة بعيون بيضاء و جميع الإناث الناتجة بعيون حمراء .بفرض أليل الصفة محمول على الصبغي الجنسي (X) دون مقابل له على الصبغي الجنسي (Y)، وأن أليل العيون الحمراء راجح على أليل العيون البيضاء.

والمطلوب: 1- كيف تفسر النتائج؟ 2- ما الأنماط الوراثية للأبوين وأعراسهما وللجيل الأول؟

3- حلل بجدول وراثي نتائج التهجين بين الذكور والإناث الناتجة؟

الحل: 1- بأن مورثة لون العيون عند ذبابة الخل مرتبطة بالجنس بالصبغي (X)

2-

النمط الظاهري للأبوين	إناث بيضاء X ذكور حمراء
النمط الوراثي للأبوين	$X_R Y_0$ X $X_r X_r$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2} X_R + \frac{1}{2} Y_0)$ X $\frac{1}{1} X_r$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{2} X_R X_r + \frac{1}{2} X_r Y_0$
النمط الظاهري للأبناء	ذكور بيضاء + إناث حمراء

3-

النمط الظاهري للأبوين	إناث حمراء X ذكور بيضاء
النمط الوراثي للأبوين	$X_r Y_o$ X $X_R X_r$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2}X_r + \frac{1}{2}Y_o)$ X $(\frac{1}{2}X_R + \frac{1}{2}X_r)$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{4}X_R X_r + \frac{1}{4}X_r X_r + \frac{1}{4}X_R Y_o + \frac{1}{4}X_r Y_o$
النمط الظاهري للأبناء	ذكور بيضاء + ذكور حمراء + إناث بيضاء + إناث حمراء

الوراثة المرتبطة بالصبغي الجنسي X لدى الببغاء (وراثة صفة لون الريش):

مسألة: (48)

لدى إجراء التهجين بين سلالتين صافيتين من الببغاء: إناث كستنائية لون الريش (G) وذكور عادية الريش (g) فكان الجيل الناتج: ذكور كستنائية وإناث عادية. والمطلوب: 1- كيف تفسر النتائج؟ 2- ما الأنماط الوراثية للأبوين وأعراسهما وللجيل الأول؟ 3- حلل بجدول وراثي نتائج التهجين بين الذكور والإناث الناتجة؟

الحل: 1- بأن مورثة لون الريش عند الببغاء مرتبطة بالجنس بالصبغي Z

2-

النمط الظاهري للأبوين	إناث كستنائية X ذكور عادية
النمط الوراثي للأبوين	$Z_g Z_g$ X $Z_G W_o$
احتمال أعراس الأبوين	$\frac{1}{1}Z_g$ X $(\frac{1}{2}Z_G + \frac{1}{2}W_o)$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{2}Z_G Z_g + \frac{1}{2}Z_g W_o$
النمط الظاهري للأبناء	ذكور كستنائية + إناث عادية

3-

النمط الظاهري للأبوين	ذكور كستنائية X إناث عادية
النمط الوراثي للأبوين	$Z_g W_o$ X $Z_G Z_g$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2}Z_g + \frac{1}{2}W_o)$ X $(\frac{1}{2}Z_G + \frac{1}{2}Z_g)$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{4}Z_G Z_g + \frac{1}{4}Z_g Z_g + \frac{1}{4}Z_G W_o + \frac{1}{4}Z_g W_o$
النمط الظاهري للأبناء	إناث عادية إناث كستنائية ذكور عادية ذكور كستنائية

2- الوراثة المتأثرة بالجنس:

تكون المورثات المسؤولة عن هذه الصفات محمولة على الصبغيات الجسمية، حيث النمط الوراثي متخالف اللواقح يعبر عند الذكر بنمط ظاهري مختلف عنه عند الأنثى ويعود ذلك إلى أثر الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كلا الجنسين.

مثال :صفة ظهور القرون وانعدامها عند الأغنام: الأليل H مسؤول عن ظهور القرون عند الأغنام راجح عند الذكور على الأليل h المسؤول عن غياب القرون ومتنحٍ عند الإناث كما يظهر الجدول الآتي:

النمط الوراثي	النمط الظاهري للذكور	النمط الظاهري للإناث
H H	مع قرون	مع قرون
H h	مع قرون	بدون قرون
h h	بدون قرون	بدون قرون

علل: أليل صفة القرون (H) عند الأغنام يكون راجحاً عل الأليل (h) عند الذكور ومتنحياً عند الإناث \كيف تفسر أن النمط الوراثي متخالف اللواقح (Hh) يؤدي إلى تشكيل قرون عند ذكور الأغنام وعدم تشكلها عند الإناث؟ (دورة 2011)

بسبب تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كل من الذكر والأنثى.

حل أسئلة مراجعة الدرس

أولاً :أختار الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

يتحدد الجنس عندها بأعراس الأنثى:

أ ـ الطيور	ب ـ النباتات	ج ـ الإنسان	د ـ الجراد

دور الصبغي Y عند الإنسان هو:

أ ـ تحديد الذكورة	ب ـ تحديد الأنوثة	ج ـ تحديد الخصب الجنسي	د ـ (أ و ج)

ثانياً :أكتب في القائمة (B) الرقم الموافق من القائمة (A):

القائمة (A)	القائمة (B)
1-الإنسان وذبابة الخل	(2) نظام تحديد الجنس ZZ ZW
2-الفراشات و الطيور	(3) نظام تحديد الجنس XX XO
3-الجراد	(1) نظام تحديد الجنس XX XY

ثالثاً :أعطي تفسيراً علمياً لكل مما يأتي:

أ- النمط الوراثي Hh يسبب ظهور القرون عند ذكور الأغنام وانعدامها عند الإناث.

بسبب تأثير الحاثات الجنسية على عمل المورثات في كل من الذكر والأنثى.

ب- تكون أنثى ذبابة الخل ذات العيون البيض دوماً متماثلة اللواقح.

لأن صفة اللون الأبيض للعيون عند ذبابة الخل هي صفة متنحية والصفات المتنحية دوماً صافية.

رابعاً :أحل المسائل الآتية:

المسألة الأولى: مسألة: (49)

تم تهجين بين ذكر ببغاء يحمل صفة اللون الكستنائي للريش (G) مع أنثى كستنائية لون الريش (G) فكان من بين الأفراد الناتجة إناث عادية لون الريش(g)، **المطلوب: 1-** ما النمط الوراثي لكل من الأبوين؟ وما احتمالات أعراس كل منهما؟ 2- ما الأنماط الوراثية و الظاهرية للأفراد الناتجة؟ 3- كيف تفسر هذه النتائج؟

الحل: 1-

النمط الظاهري للأبوين	ذكر كستنائي X أنثى كستنائية
النمط الوراثي للأبوين	$Z_G W_o$ X $Z_G Z_g$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2}Z_G + \frac{1}{2}W_o)$ X $(\frac{1}{2}Z_G + \frac{1}{2}Z_g)$
2- النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{4}Z_G Z_G + \frac{1}{4}Z_G Z_g + \frac{1}{4}Z_G W_o + \frac{1}{4}Z_g W_o$
النمط الظاهري للأبناء	اناث عادية اناث كستنائية ذكور كستنائية ذكور كستنائية

3- بأن مورثة لون الريش عند الببغاء ~~مرتبطة بالجنس~~ محمولة على الصبغي Z وليس لها مقابل على الصبغي (W).

المسألة الثانية: مسألة: (50)

تم تهجين بين ذكر فراشة عثة الغراب شاحب اللون n مع أنثى طبيعية اللون N فكانت جميع الذكور طبيعية اللون وجميع الإناث شاحبة اللون. **المطلوب: 1-** ما نمط هذه الهجونة ؟ 2- ضع تحليلاً وراثياً لهذه الهجونة .
3- كيف تفسر هذه النتائج؟

الحل: 1- رجحان تام.

2-

النمط الظاهري للأبوين	ذكر شاحب اللون X أنثى طبيعية اللون
النمط الوراثي للأبوين	$Z_N W_o \times Z_n Z_n$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2} Z_N + \frac{1}{2} W_o) \times \frac{1}{1} Z_n$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{2} Z_N Z_n + \frac{1}{2} Z_n W_o$
النمط الظاهري للأبناء	ذكر طبيعي اللون أنثى شاحبة

3- بأن مورثة اللون عند فراشة عثة الغراب مرتبطة بالجنس. محمولة على الصبغي (Z) وليس لها مقابل على الصبغي (Y)

مسألة: (51)

تم التهجين بين ذكر ذبابة الخل أبيض العينين (r) مع أنثى حمراء العينين (R) فكان من بين النتائج إناث بيضاء العيون، والمطلوب:

أ- ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما المحتملة؟

ب- ما الأنماط الوراثية والظاهرية للأفراد الناتجة

النمط الظاهري للأبوين	أنثى حمراء X ذكر أبيض
النمط الوراثي للأبوين	$X_r Y_o \times X_R X_r$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2} X_r + \frac{1}{2} Y_o) \times (\frac{1}{2} X_R + \frac{1}{2} X_r)$
النمط الوراثي للأبناء	
النمط الظاهري للأبناء	

ت- **كيف تفسر ظهور هذه النتائج؟** بأن مورثة لون العيون عند ذبابة الخل مرتبطة بالجنس. محمولة على X وليس لها مقابل على Y

مسألة: (52)

تم التهجين بين ذكر ببغاء يحمل صفة اللون الكستنائي للريش (G) {صفة راجحة} مع أنثى عادية لون الريش (g) كان بين الأفراد الناتجة ذكور عادية، والمطلوب: 1 - **وضّح بجدول وراثي نتائج هذه الهجونة.**

النمط الظاهري للأبوين	ذكر كستنائي X أنثى عادية
النمط الوراثي للأبوين	$Z_g W_o \times Z_G Z_g$
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2} Z_g + \frac{1}{2} W_o) \times (\frac{1}{2} Z_G + \frac{1}{2} Z_g)$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{4} Z_G Z_g + \frac{1}{4} Z_g Z_g + \frac{1}{4} Z_G W_o + \frac{1}{4} Z_g W_o$
النمط الظاهري للأبناء	أنثى عادية + أنثى كستنائية + ذكر عادي + ذكر كستنائي

2- **كيف تفسر ظهور هذه النتائج؟** بأن مورثة لون الريش عند الببغاء مرتبطة بالجنس. محمولة على الصبغي Z وليس لها مقابل على Y

مسألة: (53)

تم التهجين بين كبش أغنام ذو قرون (H) أبواه عديمي القرون من أنثى أغنام عديمة القرون (h) أبواها ذوي قرون والمطلوب:

ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما؟ وما الأنماط الوراثية والظاهرية المحتملة في الأبناء؟

النمط الظاهري للأبوين	كبش ذو قرون X أنثى عديمة القرون
النمط الوراثي للأبوين	Hh x Hh
احتمال أعراس الأبوين	$(\frac{1}{2}H + \frac{1}{2}h)$ x $(\frac{1}{2}H + \frac{1}{2}h)$
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{4}HH + \frac{1}{4}Hh + \frac{1}{4}Hh + \frac{1}{4}hh$
النمط الظاهري للأبناء الذكور	ذات قرون ذات قرون ذات قرون عديمة القرون
النمط الظاهري للأبناء الإناث	عديمة القرون عديمة القرون عديمة القرون عديمة القرون

مسألة: (54) (دورة 1996)

أجري تهجين بين هرّ أسود الشعر (A) وهرّة بيضاء الشعر (a) سلالتين صافيتين، فكانت الإناث الناتجة مخططة بالأبيض والأسود والذكور الناتجة بيضاء، والمطلوب:

1. ما نمط هذه الهجونة؟ ولماذا؟

رجحان مشترك، لظهور صفتي الأبوين معاً في الإناث الناتجة

2. ما الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما؟ وما الأنماط الوراثية لذكور وإناث الجيل الأول؟

3. وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين هرّة من الجيل الأول وهرّ أسود الشعر من حيث الأنماط الوراثية والظاهرية والنسب؟

4. هل يمكن في الحالات السابقة أن ينتج ذكر مخطط؟ ولماذا؟

لا يمكن، لأنها صفة مرتبطة بالجنس.

مسألة (55):

تم التهجين بين كبش أغنام عديم القرون (h) أبيض الصوف (A) من أنثى أغنام ذات قرون (H) سوداء الصوف (a)، فكانت ذكور الجيل الناتج ذات قرون بيضاء الصوف والإناث عديمة القرون بيضاء الصوف، والمطلوب:
ما النمط الوراثي للأبوين وأعراسهما؟ وما الأنماط الوراثية والظاهرية المحتملة في الأبناء؟

الحل:

النمط الظاهري للأبوين	كبش عديم القرون أبيض x أنثى ذات قرون سوداء
النمط الوراثي للأبوين	aaHH x AAhh
احتمال أعراس الأبوين	$\frac{1}{1}$aH x $\frac{1}{1}$Ah
النمط الوراثي للأبناء	$\frac{1}{1}$AaHh
النمط الظاهري للأبناء	الذكور ذات قرون بيضاء والإناث عديمة القرون بيضاء

مسألة (56):

تم التهجين بين سلالتين صافيتين من ذبابة الخل: الأولى ذكور حمراء العيون (R) طويلة الأجنحة (L) والثانية إناث بيضاء العيون (r) ضامرة الأجنحة (l) فكانت كل الذكور الناتجة بيضاء العيون طويلة الأجنحة والإناث الناتجة كلها حمراء العيون طويلة الأجنحة ، والمطلوب:

1. ما نمط الهجونة لكل من الصفتين؟ رجحان تام
2. ما الأنماط الوراثية لكل من الأبوين وأعراسهما؟ وما الأنماط الوراثية لذكور وإناث الجيل الأول؟

النمط الظاهري للأبوين	ذكور حمراء العيون طويلة الأجنحة x إناث بيضاء العيون ضامرة الأجنحة
النمط الوراثي للأبوين	llXrXr x LLXRY0
احتمال أعراس الأبوين	$\frac{1}{1}$lXr x ($\frac{1}{2}$LXR + $\frac{1}{2}$LY0)
النمط الوراثي للجيل الأول	$\frac{1}{2}$LlXRXr + $\frac{1}{2}$LlXrY0
النمط الظاهري للجيل الأول	ذكور بيضاء طويلة الأجنحة + إناث حمراء طويلة الأجنحة

3. وضح بجدول وراثي نتائج التهجين بين أنثى من الجيل الأول مع ذكر ~~أحمر~~ أبيض العينين ضامر الأجنحة؟

النمط الظاهري للأبوين	أنثى حمراء طويلة x ذكر أبيض ضامر
النمط الوراثي للأبوين	llXrY0 x LlXRXr
احتمال أعراس الأبوين	($\frac{1}{2}$lXr + $\frac{1}{2}$lY0) x ($\frac{1}{4}$LXR + $\frac{1}{4}$LXr + $\frac{1}{4}$lXR + $\frac{1}{4}$lXr)

X	$\frac{1}{4}$LXR	$\frac{1}{4}$LXr	$\frac{1}{4}$lXR	$\frac{1}{4}$lXr
$\frac{1}{2}$lXr	$\frac{1}{8}$LlXRXr أنثى حمراء طويلة	$\frac{1}{8}$LlXrXr أنثى بيضاء طويلة	$\frac{1}{8}$llXRXr أنثى حمراء ضامرة	$\frac{1}{8}$llXrXr أنثى بيضاء ضامرة
$\frac{1}{2}$lY0	$\frac{1}{8}$LlXRY0 ذكر أحمر طويل	$\frac{1}{8}$LlXrY0 ذكر أبيض طويل	$\frac{1}{8}$llXRY0 ذكر أحمر ضامر	$\frac{1}{8}$llXrY0 ذكر أبيض ضامر