البلوغ والنضج الجنسي

البلوغ الجنسي sexual Puberty

وهي المرحلة التي يظهر بها الحيوان القابلية على التناسل Reproducitive competence والقدرة على تحرير الكميتات Release gametes مع اظهار السلوك الجنسي الكامل والمتعاقب Sexual behavior sequence Manifest complete ومن وجهة النظر البايولوجية فان البلوغ هو مرحلة النضج التي يصبح بها الفرد فسيولوجيا قادرا على التكاثر الجنسي Sexual reproduction . والبلوغ هو عملية تدريجية Gradual process وتتطلب مدة زمنية معينة لحصوله , اذ يتطلب البلوغ نمو و تطور الجسم الى الحجم المناسب والتعرض الى التغيرات البيئية Environmental changes و تطور الغدد الجنسية Sex gland وافرازاتها الداخلية والخارجية Endocrine and exocrine secretions ونضج نظام الغدد الصماء التناسلي Reproductive endocrine system maturity والذي يبدا بمحور تحت المهاد – الغدة النخامية – التناسلي – Hypothalamice-pituitary-gonadal axis وبدء تطور الخلايا العصبية لتحت المهاد Initiated by hypothalamic neuron development والبدء بتحرير الـ GnRn فضلا على تطور ميكانيكية التغذية العكسية .

النضوج الجنسي sexual Maturity

عادة النضوج الجنسي يلي البلوغ الجنسي والمدة بينهما تتراوح بين عدة ايام كما هي الحالة في اللبائن الصغيرة الى عدة اسابيع كما هي الحالة في حيوانات المزرعة والى عدة سنوات كما هي الحالة في اللبائن العليا مثل الانسان والقردة وعليه فالنضوج الجنسي يتمثل بقدرة الجنسين على الانجاب فضلا على ذلك فان القدرة على الانجاب تزداد كلما زادت المدة بين التبويض الاول في الاناث وانتاج النطف السوية في الذكور وبين التراوح المثمر .اذا تناسلت الحيوانات عند البلوغ مباشرة فان نسبة كبيرة منها سوف تواجه صعوبة في الولادة Dystocia . اكثر سلالات الاغنام تصل سن البلوغ عندما يكون وزنها 40-50 % من وزنها الناضج Mature Weights لكن التناسل لا ينصح به حتى يصل وزنها الى حوالي 65 % من الوزن الناضج . ابقار الحليب تصل الى البلوغ عند وزن حوالي 35-45 % من وزنها الناضج , ولا ينصح تناسلها حتى تصل اوزانها الى حوالي 55 % من وزنها الناضج .

ومن جهة اخرى فان النضوج الجنسي في الذكور يختلف عما هو عليه في الاناث اذ يصعب تحديد مرحلة النضوج الجنسي في الذكور كون تطور الخلية الجنسية الذكرية الاولية يسبق انتاج النطفة الاولى داخل الانابيب الناقلة للسائل المنوي بمدة شهر تقريباً فضلاً على عملية انتقال النطف من الخصية الى الوعاء الناقل تحتاج الى نصف شهر تقريباً .

العوامل المؤثرة في البلوغ والنضوج الجنسي

من العوامل الجديرة بالذكر والمؤثرة في عمر البلوغ والنضج الجنسي هي :-

1. **التغذية** Nutrition

ان مستوى التغذية يؤثر في البلوغ بصورة مباشرة , اذ ان المستوى العالي للتغذية يساعد على تقصير المدة والعكس بالعكس في حالة التغذية الرديئة . وعليه فقد يلاحظ وجود علاقة بين وزن الجسم ووزن الخصيتين في الذكر وعمر الانثى ووزنها عند الشبق الاول . وفي حالة التغذية الاعتيادية فان البلوغ يحصل عندما يبلغ وزن الجسم حوالي 70 % من وزن الجسم البالغ في غالبية الحيوانات وكذلك فان التغذية السوية والنظامية تكون ضرورية لاكتمال فاعلية الجهاز العصبي (الهرموني) وكذلك النمو الطبيعي والسوي لبقية اجزاء الجسم بما فيه الجهاز التناسلي اما استعمال نظام التغذية المركزة او الافراط الغذائي فان وزن الجسم عند البلوغ يصبح اكثر من الطبيعي وبهذا يبلغ الحيوان نضجه الجنسي بعمر اقل .

2. **الموسم** Season

الحيوانات الموسمية التناسل مثل الاغنام فان عمر البلوغ لا يتحدد من خلال وزن الجسم فقط من خلال الموسم , فالنعاج التي تولد في بداية الربيع يتم بلوغها في الخريف القادم أي بعمر 180 يوماً والتي تولد في نهاية تصل عمر البلوغ بعد ستة اشهر .

3. **الجنس** Sex

تصل الاناث عمر البلوغ قبل الذكور و بفرق يتراوح بين 2-4 شهور ومن جهة اخرى فان وجود الذكر مع الانثى قد يساعد على قصر عمر البلوغ لها واذا تشابهت الاجناس فان النتيجة تكون عكسية أي اطالة عمر النضوج .

4. **الوراثة والسلالة** Genetic and breed

ان هذا العامل له الاثر الكبير على وقت حدوث البلوغ فأبقار الحليب تكون اسرع في الوصول الى عمر البلوغ من ابقار اللحم وكذلك الحالة بالنسبة لسلالات اخرى فمنها ما يصل عمر البلوغ اسرع من غيرها مثل ابقار البراهما .

5. **الحرارة** Temperature

لقد لوحظ بان الابقار التي تعيش في المناطق الحارة تتأخر في عمر بلوغها الجنسي فمثلاً الابقار التي تربى في بيئة درجة حرارتها 30° م فان عمر بلوغها قد يصل 300 يوم فقط . والسبب في ذلك الاختلاف يعود الى تأثير الحرارة في الغدة النخامية وافرازاتها وانتاج الاستروجين وفعاليته .

6. **الاجهاد العضلي** Muscle stress

بشكل عام فانه كلما اجهد الحيوان كلما طال عمر النضوج الجنسي والعكس بالعكس .

7. **التغيرات الهرمونية اثناء البلوغ** Hormonal changes during puberty

على اثر الدراسات الفسلجية للغدد الصماء فقد وجد بان الفص الامامي لغدة النخامية له القدرة على افراز هرمونات تؤثر في الجهاز التناسلي منذ الاسابيع الاولى من الحياة ولكن كمية افرازه قليلة وغير قادرة على سيطرة و توجيه الغدد التناسلية مثل المبايض والحصى ولهذا فمن الممكن ان يكون سبب حدوث البلوغ الجنسي هو الزيادة المفاجئة لمثل هذه الهرمونات عند عمر البلوغ بدلاً من البداية في افراز هذه الهرمونات. كما وجد بعض الباحثين بان هناك مستويات معينة لإطلاق او لإفراز هرمونات مغذيات القند مثل FSH و LH والتي تصل قمتها عند عمر البلوغ و بالنتيجة تبدا الاعضاء التناسلية بالاستجابة . ومن جهة اخرى فان الغدة النخامية للحيوان قبل البلوغ الجنسي تكون حاوية على كميات من الهرمونات المغذية للقند اكثر مما عليه في الاناث البالغة مما يؤدي الى انتاج هرمونات القند الكفيلة بتحفيز نمو الجهاز التناسلي والخلايا التناسلية دون البلوغ .

الية وميكانيكية البلوغ الجنسي

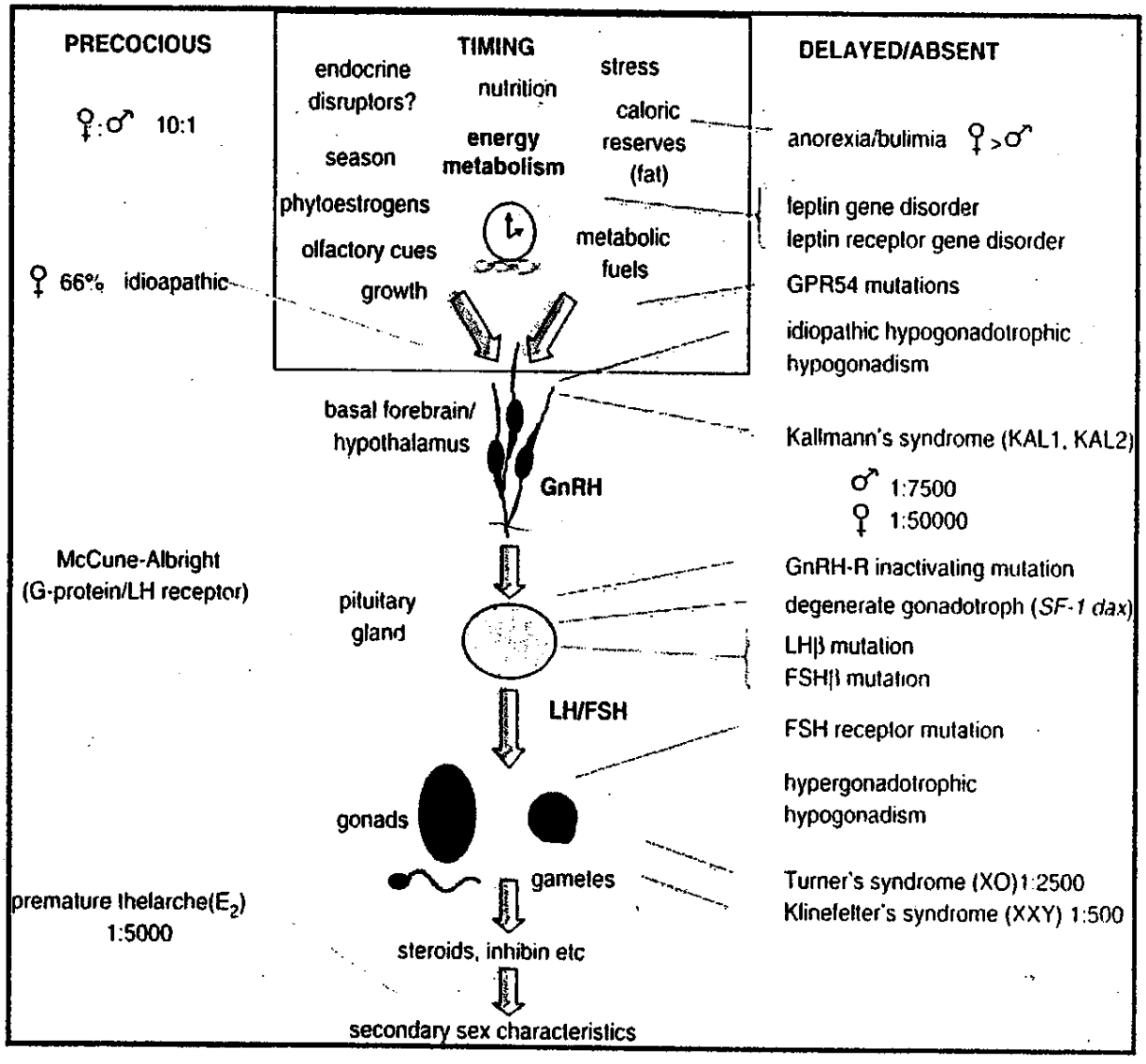
* البلوغ يحدث عندما تنتج الهرمونات المسؤولة عن التناسل (وفي مقدمتهاFSHوLH) بمستويات عالية وكافية لبدء النمو الحويصلي Folicuiar growth ونضج البويضات Oocytes maturation والإباضة Ovulation النمو الحويصلي يحدث قبل عدة شهور من البلوغ وعندما يقترب البلوغ فان نبضات افراز GnRH تزداد تكراراً مما يؤدي الى زيادة في تكرار نبضات هرمونات محرضات القند Gonadotrphins التي تعمل على زيادة تحفيز المبايض . وفي البداية فان موجات النمو الحويصلي سوف تتبعها عملية التحلل Atresia . وعندما تكون تكرار وسعة هذه النبضات من محرضات القند تقترب عن ما هو موجود في الحيوان البالغ يحدث نضج البويضات والاباضة .

* يجب ان نعرف بان الميكانيكية المركزية Central mechanisms التي توقت سن البلوغ تكون حساسة جداً للمستويات الحرجة من الاشارات الايضية Metsbolic singles فقد لوحظ ان تكرار افراز هرمون الـ LH كانعكاس لإفراز هرمونGnRH يكون اكثر ارتباطاً بحجم الجسم مقارنة بالعمر في الحملان النامية . وفي تجربة اجريت على مجموعة

من الحملان تم تنميتها ببطيء من خلال التغذية المنخفضة , فان تكرار افراز نبضات هرمون الـ GnRH اقل كثيراً مقارنة بالحملان التي غذيت بصورة حرة ad libitum . وهذا المستوى المنخفض من هرمون الـ GnRH يمكن ان يزداد بشكل كبير وبسرعة بزيادة مستوى التغذية .

نحن نعتقد بان واحدة من اهم الاسئلة في علم التناسل هو كيف ان الاشارات المحيطية Peripheral signals تنقل المعلومات حول ايض الطاقة Energy metabolism الى الدماغ . وكيف ان بعض المعلومات تنتقل من خلال بعض الطرائق للسيطرة على افراز GnRH .

لقد اظهرت التجارب بان الصوم يقلل من تردد نبضات هرمون LH من خلال تحفيز محور تحت المهاد – الغدة النخامية – الغدة الادريانية (HPA)Hypothalamo-hypophyseal-adrenal-axil , لان تجريع هرمون محرض قشرة الغدة الدرقية (CRH)corticotrophic Releasing Hormone يمكن ان يؤدي الى انخفاض محرضات الغدة التناسلية Hypogonadtropism والذي على بعد 48 ساعة من حرمان الغذاء Food deprivation ,ويوضح الشكل (4–1) السيطرة الهرمونية على عملية البلوغ .



البلوغ في النعــاج Puberty in the ewes

البلوغ في النعاج يبدا عندما تظهر النعجة اول شبق (Estrus (Heat اذ يتأثر البلوغ بالعمر Age والسلالة Breed والانتخاب الوراثي Genetiic Selection وحجم الجسم Body size والتغذية Nutrition وموسم الولادة season of birth و وجود الكبش Ram . اكثر اناث الحملان Ewe lambs تصل الى عمر البلوغ ما بين 5-12 شهراً , وتعد طول مدة الاضاءة هي المحدد الرئيسي للوصول الى البلوغ . واغلب هذه الاناث سوف تتجه للوصول الى عمر البلوغ الجنسي عند خريفها الاول First fall. ولهذا السبب فان اناث الحملان المولودة في الربيع تصل الى عمر البلوغ اسرع من اناث الحملان المولودة في الخريف. وان الحملان المولودة مبكرا في فصل الربيع تصل الى عمر البلوغ الجنسي مبكرا مقارنة بتلك التي تولد في فصل الربيع , وهذا يعود الى زيادة العمر ووزن الجسم, لا يجب ان تصل اناث الحملان الى 70% من وزنها الناضج Mature Weight لكي تكون قادرة على التناسل ويجب ان تتم ادارتها وتغذيتها بصورة منفصلة عن النعاج البالغة . وعندما تنشا الحملان في بيئة ذات مدة اضاءة قصيرة وثابتة فإنها ستتأخر بالوصول الى البلوغ الجنسي على الاقل لمدة ستة اشهر. وهذا يدل على ان التغيير في طول المدة الاضاءة تدريجياً هو المحفز للبلوغ وان قصر مدة الاضاءة تدريجياً هو المحفز للبلوغ الجنسي وان قصر مدة الاضاءة وحدها لا تعطي الحيوانات التحفيز المثالي Stimulatory cue . كما ان المستويات العالية من التغذية قبل وبعد الفطام تقلل من العمر عند البلوغ . الحملان المفردة تتناسل في وقت مبكر مقارنة بالحملان الثنائية وهذا سبب وزن الحيوان . كما ان اناث الحملان المضربة تتناسل بصورة اسرع من اناث الحملان النقية Purepred . كما ان الحملان التي تتناسل لأول مرة تكون قادرة على انتاج اكبر عدد من الولادات على الرغم من ان عدد المواليد الحية قد تكون قليلة مقارنة بتلك التي تتناسل عند السنة الثانية او اكثر .

البلوغ في الكباش Puberty in rams

يعد الكبش العضو الاكثر اهمية في القطيع , على الرغم من ذلك في اغلب الاحيان الاكثر اهمالاً Most neglected حيث يفضل شراء الكباش Purchade rams قبل عدة اشهر من موسم التناسل . اذ تحتاج الكباش للوقت اللازم للتأقلم Acclimate في البيئة الجديدة New surroundings وتحتاج الكباش قبل موسم التناسل الى التغذية على عليقة قليلة السعرات الحرارية . كما تتطلب الكباش ادارة مناسبة Proper management لكي نضمن فصلاً تناسلياً ناجحاً و مربحاً Successful and profitable season .

البلوغ في الماعز Puberty in goats اغلب اناث ماعز الحليب تستطيع التناسل عند وزن 30 كغم او حوالي 7 اشهر ., كما ان البلوغ في ذكور الماعز Bucks النامية بصورة جيدة

يمكن ان يلاحظ عند عمر 4 اشهر . ان موسم الولادة في الماعز يغير من وقت البلوغ في ماعز السانين Saanen الى عمر البلوغ عند عمر 7-8 اشهر اما ذكور الماعز الدمشقي Vamascus bucks فيصل الى عمر البلوغ عند حوالي 17 شهراً .

البلوغ في العجلات Puberty in heifers

التغيرات الافرازية والشكلية Endocrine and morphological peripubertal تكون مشابهة لاستئناف دورات الشبق الاعتيادية في الابقار البالغة بعد الولادة Postpartum وتشمل هذه التغيرات ما يأتي :-

1. انخفاض التغذية العكسية السالبة لهرمون الاستراديول Decreased negative feed back of oestradiol.
2. نضج منطقة تحت المهاد Maturation of hypothalamus .
3. زيادة تكرار تحرر نبضات الـ LH .
4. التحسن الحاصل في تطور الحويصلات المبيضية .
5. هرمون الاستراديول ينتج بكميات كافية لا حداث التغيرات السلوكية للشبق وافراز هرمونات محرضات القند قبل بالإباضة .

البلوغ عند العجلات يتحقق مع اول ظهور للشبق والذي يكون مصحوباً بالإباضة وتطور الجسم الاصفر .

العوامل التي يمكن ان تؤثر في زيادة الافراز المتكرر لهرمون الـ LH هي :-

1. العوامل الوراثية Genotype .
2. الفصل من السنة الذي يتحقق عنده عمر البلوغ .
3. النمو Growth و المادة الغذائية المتناولة Nutirtional intake .
4. المعاملة بالهرمونات الخارجية Exogenous hormones .

التطبيقات العملية لاستخدام الهرمونات في احداث البلوغ Pracctical applications hormonal use in puberty induction

اوضحت الدراسات ان افضل الوسائل لإحداث البلوغ الجنسي في اناث الحملان هي عن طريق المعاملة بهرمون البروجستيرون لمدة ثم ايقاف المعاملة وحقن الحيوان بهرمون PMSG , ولإجراء هذه العملية يستعمل الحقن في العضلات او عن طريق الغذاء يومياً , ومما يعيب هذه المعاملات هو صعوبة تطبيقها وحاجتها الى العمالة وزيادة تكاليف اجرائها وبالتالي فان التفكير نحو استخدام الاسفنجات المهبلية المشبعة بالبروجستيرون كما في حالة النعاج الكبيرة والتي يستخدم معها نظام توحيد الشياع Synchronization of estrous ولكن

استخدام الاسفنجات المهبلية يصعب تطبيقه في الاناث الصغيرة اذ يتميز مهبلها بوجود حلقة نسيجية ضاغطة تعرقل ادخال الاسفنجة الى داخل المهبل ومن ثم تحتاج الى رعاية خاصة عند ادخال هذه الاسفنجات وذلك تلاشياً لإتلاف واحداث ضرر في انسجة المهبل لهذه الحملان . والطريقة الاخرى البديلة هي زرع حبوب لهرمون البروجستيرون تحت الجلد وقد اعطت هذه الطريقة نتائج مشجعة مع اناث الحملان مع مراعات النظافة وتطهير مناطق الزرع لمنع حصول الالتهابات . ومن اكثر انواع البروجسترون المستعمل في الاسفنجات المهبلية هي مركبات الكرونولون Gronolone ومركبات خلات هيدروكسي بروجستيرون , وتستعمل هذه المركبات بتركيز 30 و60 مليغرام على التوالي لهذه المركبات . ويمكن زيادة تركيز مركبات الكرونولون الى 40 مليغرام لزيادة فعالية هذا المركب .

*** ان نجاح المعاملة الهرمونية بالبروجستيرون و PMSG في احداث البلوغ الجنسي والحصول على نسبة عالية من التبويض يجب ان يراعى فيه ما يأتي :-**

1. ان تكون المعاملة قريبة من بداية موعد التناسل او خلال موسم التناسل .

2. ان تكون النعاج قد تجاوزت اوزانها 60% من الوزن الناضج لهذه السلالة .

3. ان يكون عمر النعاج بين 5-7اشهر .