الجمهوريّة العربيّة السّوريّة

جـــامــعــة حـمـــــــاة

كليّة الطّـــــــب البيطري

قسم الإنتاج الحيواني

تقصير الفترة بين الولادتين باستخدام البروستاغلاندين وال GnRH

عند أبقار الحليب

أطروحة أعدت لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبية البيطرية

اختصاص تربية المجترات

إعداد طالب الدراسات العليا

حمزة الشّيني

المشرف العلمي
أ.م. د. جهاد مسّوح

المشرف المشارك
أ.م. د. محمود الراشد

1445هـ - 2025م

Syrian Arab Republic
Hama University
Faculty of Vet.- Medicine

الجمهورية العربية السورية
جامعة حماة
كلية الطب البيطري

هاتف: 2510180 – 2510181 0096333 - فاكس: 00963332510514 - بريد الكتروني: vet-med@hama-univ.edu.sy

قرار لجنة الحكم والمناقشة

استناداً إلى قرار مجلس الشؤون العلمية رقم (149) المتخذ بالجلسة رقم (10) للعام الدراسي 2025/2024 المنعقدة بتاريخ 12/ شعبان /1446هـ الموافق 2025/2/11 م القاضي بتشكيل لجنة الحكم والمناقشة لرسالة الماجستير للطالب **حمزة الشيني** بعنوان:

/ تقصير الفترة بين الولادتين باستخدام البروستاغلاندين وال GnRH لدى أبقار الحليب /

وبعد عرض الرسالة وسردها ومناقشتها، اجتمعت لجنة الحكم والمناقشة بتاريخ 2025/4/29 وبعد المداولة قررت اللجنة ترشيح طالب الدراسات العليا **حمزة الشيني** لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبية البيطرية – اختصاص (تربية المجترات) بتقدير عام (جيد جداً) وبدرجة (75.57).

وتوصي اللجنة بصرف تكاليف طباعة الأطروحة على نفقة الجامعة نظراً للجهد الذي بذله الطالب والتكاليف التي تكبدها إضافة إلى تناوله موضوعاً حساساً من الناحية الاقتصادية في القطر.

أعضاء اللجنة: التوقيع

أ. د. عامر دباغ
اختصاص الوراثة
كلية الطب البيطري- جامعة حماة

أ. د. محمد موسى
اختصاص نقل أجنة
كلية الطب البيطري- جامعة حماة

أ.م.د. جهاد مسوح
اختصاص تربية الأغنام والماعز
كلية الطب البيطري- جامعة حماة

CamScanner

Syrian Arab Republic
Hama University
Faculty of Vet.- Medicine

الجمهورية العربية السورية
جامعة حماة
كلية الطب البيطري

هاتف: 2510180 – 2510181 0096333 - فاكس: 00963332510514 - بريد الكتروني: vet-med@hama-univ.edu.sy

٢٩٥
٢٠٢٥/٧/١٢

الأستاذ الدكتور عميد كلية الطب البيطري

بعد الاطلاع على الأطروحة المعدلة من رسالة الماجستير المقدمة من قبل المرشح لنيل درجة الماجستير في العلوم الطبية البيطرية طالب الدراسات العليا الطبيب البيطري **حمزة الشيني** في قسم الإنتاج الحيواني اختصاص (تربية المجترات) بعنوان:

/ تقصير الفترة بين الولادتين باستخدام البروستاغلاندين والـ GnRH لدى أبقار الحليب /

نفيدكم بأن الأطروحة بشكلها الحالي قد استوفت التعديلات التي أشارت لها لجنة الحكم والمناقشة التي عقدت يوم الثلاثاء بتاريخ 2025/4/29 لمناقشة الرسالة، ونعتبر أن الرسالة بهذه الصورة جاهزة للطباعة بشكلها النهائي.

2025/ /

يرجى الاطلاع

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير

عضو	عضو	رئيس اللجنة
أ.م.د. جهاد مسوح	أ.د. محمد موسى	أ. د. عامر دباغ

رئيس قسم الإنتاج الحيواني

أ. د. عامر دباغ

مصدق
عميد كلية الطب البيطري
أ. د. عبد الكريم قلب اللوز

شهادة

أشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح طالب الدراسات العليا الطبيب البيطري **حمزة سمعان الشيني** بإشراف الدكتور **جهاد مسّوح** أستاذ مساعد باختصاص تربية الأغنام والماعز في كلية الطب البيطري في جامعة حماه مشرفاً علمياً والدكتور **محمود الراشد** أستاذ مساعد باختصاص إنتاج أبقار الحليب في كلية الطب البيطري في جامعة حماه مشرفا مشاركا وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

المرشح	المشرفون	
حمزة الشيني	**جهاد مسّوح**	**محمود الراشد**

CERTIFICATION

We witness that the described work in this thesis is the result of scientific search conducted by the candidate **HAMZAH AL SHINI** under the supervision of **JIHAD MASSOH** Professor in Department of animal production, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University and **MAHMOUD ALRASHED** Professor in Department of animal production, Faculty of Veterinary Medicine, Hama University. Any other references mentioned in this work are documented in the text of the thesis.

Supervise by		Candidate
JIHAD MASSOH	MAHMOUD ALRASHED	HAMZAH AL SHINI

تصريح

أصرح بأن هذا العمل الموسوم بعنوان:

تقصير الفترة بين الولادتين باستخدام البروستاغلاندين وال Gn RH عند أبقار الحليب.

لم يسبق أن قبل للحصول على أي شهادة و غير مقدم حاليا للحصول على شهادة أخرى.

المرشح

حمزة الشيني

DECLARATION

I hereby certify that this work:

Decrease the interval calving period using prostaglandin and GnRH in dairy cattle

Has not been accepted for any degree nor is being submitted concurrently to any other degree.

Candidate

Hamzah Al-Shini

كلمة شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم والحمد لله رب العالمين

السادة الأفاضل أساتذتي الكرام، الأطباء المحترمين في قسم الإنتاج الحيواني، كادر كلية الطب البيطري العلمي والإداري.

يطيب لي في هذه اللحظة الفارقة من مسيرتي العلمية، بعد أن منّ الله عليّ بإتمام درجة الماجستير في تربية المجترات، أن أتوجه إليكم بأصدق مشاعر الامتنان والتقدير.

لقد كان دعمكم العلمي الثرّي، وإرشاداتكم القيّمة، وتوجيهاتكم الحكيمة، حجر الزاوية في إنجاز هذه الرسالة. ما قدّمتموه من علمٍ وخبرةٍ لم يكن مجرد دروسٍ أكاديمية، بل كان مدرسةً في التفكير العلمي والالتزام المهني.

لأساتذتي الأفاضل:

شكراً لـ صبركم على تساؤلاتي، وتفانيكم في نقل المعرفة، ورعايتكم التي جعلت من رحلة البحث تحدياً ممتعاً.

أخصّ بالشكر الأستاذ المشرف **د. جهاد مسّوح**، الذي بذل وقتاً وجهداً استثنائياً لتوجيهي حتى خطواتي الأخيرة، لتفانيه وإرشاداته القيمة التي كانت بمثابة المنارة التي أضاءت طريقي البحثي، وتوجيهاته الحكيمة وملاحظاته الدقيقة.

كما أتوجه بجزيل الشكر للأستاذ الدكتور **محمود الراشد**، المشرف المشارك، على ما قدمه من دعم علمي وملاحظات بناءة ساهمت بشكل كبير في إثراء محتوى الرسالة وتطوير جوانبها البحثية.

ولا يفوتني أن أعبر عن خالص تقديري للأستاذ الدكتور **عامر دباغ**، شكراً لـ تجاربك الميدانية الثمينة، ونصائحك العملية التي ربطت النظرية بالواقع.

كما أتقدم بالشكر الخاص للأستاذ الدكتور **محمد موسى** على ما قدمه من خبرة متخصصة ونصائح قيّمة أضافت بعداً مهماً للبحث.

لن أنسى فضلكم في صقل مهاراتي البحثية، وإلهامي لمواصلة العطاء. هذا الإنجاز هو ثمرة جهودكم قبل جهودي. وسأظل أحمل في قلبي ذكريات الدعم الذي وجدته بين جدران هذا القسم العزيز.

تقبّلوا مني خالص الاحترام والتقدير، وأسأل الله أن يجزيكم خير الجزاء، ويوفقكم لمزيد من العطاء والعلم النافع. وأن أكون في المستقبل خير ممثلٍ لما زرعتموه فيّ من قيمٍ وعلمٍ.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إهداء

إلى من أعتز بنسبه وانتمائي له إلى الرفيق الحكيم جدي نوري خضيّر الشيني

الى كبيرة المقام صاحبة السيرة الطيبة واللطف والاحترام جدتي رضى سالم

الى من يتمنى لي الأيام الجميلة ويروي مستقبلي بقطرات عرقه الى من كلله الله بالهيبة والوقار الى من أحمل اسمه بكل افتخار أبي

إلى ملاكي في الدنيا إلى نبع الحب والحنان والرقة الى من كان دعائها سر نجاحي وكلماتها بلسم جراحي أمي الحبيبة

إلى المحبة والغيرة الى الفكر والتوجيه إلى الرقي والنقاء عمي بطرس عمي تميم عمتي سابرين عمتي كاترين عمتي تميمة

إلى من بهم أكبر وعليهم اعتمد الى من أرى التفاؤل بعيونهم والفرح في صوتهم أخوتي غيدق علي حيدر

إلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها عمتي منى وزوجها صالح واولادهما غلا وسليمان

إلى نبع الحنان الثاني أختي الصغيرة لورا وزوجها حيدر وبناتهم كادي وماري

إلى السند في الظل وفي الضوء إلى الرفيق والأخ يعقوب حسن وزوجته أختي الكبيرة إيفا وأولادهم لور ويوسف وأوسم وأصيد

إلى من كانت معهم حياتي أجمل بحلو الأيام ومرّها فكنا قلبا واحدا وكنتم خير معين وسند أصدقائي

الفهرس:

1- المقدمة: 2
2- الدراسة المرجعية: 6
2-1-1- أهمية الكفاءة التناسلية في مزارع الأبقار الحلوب: 6
2-1-2- الفترة بين الولادتين: 6
2-1-3- أسباب زيادة الفترة بين الولادتين: 8
2-1-3-1- الشبق غير الملاحظ: 8
2-1-3-2- الإنتاج العالي من الحليب: 10
2-1-3-3- عمر الأبقار: 11
2-1-3-4- أخطاء كشف الشبق: 11
2-1-3-5- تأثير فترة الرضاعة: 12
2-1-3-6- تأثير الإجهاد: 12
2-1-3-7- التهاب الرحم: 12
2-1-3-8- فشل الإخصاب: 13
2-2-1- فترة الراحة أو النفاس: 13
2-3-1- تناسل الأبقار: 15
2-3-2- الدورة التناسلية عند الأبقار ونشاط المبيض: 16
2-3-3- السلوك الجنسي في الأبقار: 24
2-4-1- فترة النفاس: 25
2-4-2- التنظيم الهرموني للتناسل: 28
2-4-3- الشبق والإباضة: 31
2-4-4- بنية الجسم الأصفر: 34
2-5- عدم ظهور الشبق بعد الولادة: 34
2-6- البروستاغلاندين PGF2α: 36
2-7- الهرمون الحاث لموجهات القندGnRH : 42

3- المواد وطرائق البحث: 46
3-1- مكان ووقت الدراسة: 46
3-2- حيوانات التجربة: 46
3-3- مخطط العمل: 47
3-4- التحليل الإحصائي: 49

4- النتائج: 51
4- 1- وقت ظهور الشبق: 51
4- 2- نسبة ظهور الشبق: 53
4- 3- فترة الراحة والفترة بين الولادتين: 54
4- 4- نسبة الحمل: 56

5- المناقشة: 58
5-1- نسبة ظهور الشبق: 60
5-2- فترة الراحة: 62
5-3- الفترة بين الولادتين: 65
5-4- نسبة الحمل: 67
5-5- الخسارة الاقتصادية: 70

6- الاستنتاجات: 77
7- التوصيات: 79
8- الملخص: 80
9- ABSTRACT: 81
10- المراجع العربية: 83
11- المراجع الأجنبية: 84

فهرس الجداول:

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	الخسارة السنوية من الحليب والعجول	7
2	الطرق المتنوعة في كشف الشبق	8
3	الفترات المختلفة من زمن انتاج القطيع	9
4	عوامل واخطاء الكشف عن الشبق	10
5	تناقص القطر الخارجي لعنق الرحم	12
6	متوسط زمن ظهور الشبق بالساعة	35
7	نسبة ظهور الشبق	36
8	متوسط فترة الراحة	37

فهرس الأشكال:

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	خسارة عجل عند التأخر بالتلقيح	4
2	الحصول على مولود واحد من كل بقرة في العام	7
3	دورة الشبق على مدى 21 يوم	15
4	معدل ارتداد الرحم بالوزن	19
5	نمو الجريبات	22
6	التركيب الكيميائي للبروستاغلاندين	25
7	طريقة العمل	31

فهرس المخططات البيانية:

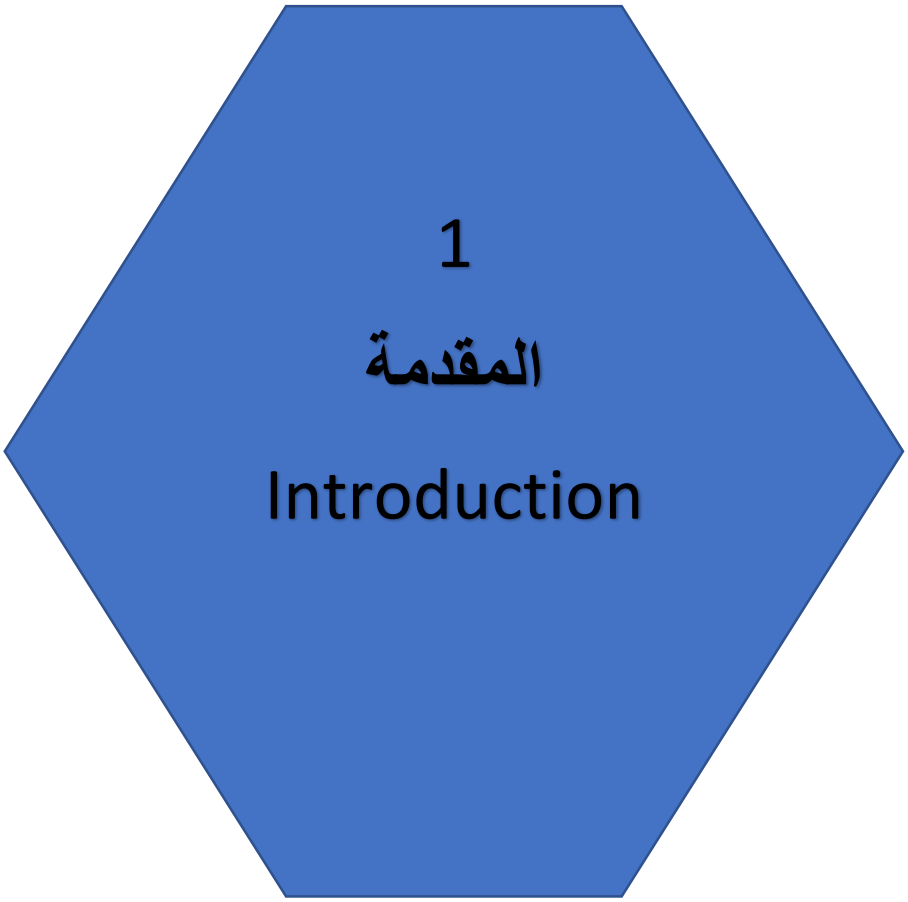
الرقم	الموضوع	الصفحة
1	وقت ظهور الشبق بالساعة	34
2	متوسط وقت ظهور الشبق بالساعة	35
3	نسبة ظهور الشبق	36
4	وقت الراحة باليوم	37

فهرس الصور:

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	موقع العمل	30
2	النظير الصنعي للبروستاغلاندين	32
3	النظر الصنعي ل GnRH	32

فهرس المصطلحات العلمية:

الاختصار	المصطلح باللغة الإنكليزية	المصطلح باللغة العربية
AI	Artificial Insemination	التلقيح الاصطناعي
CL	Corpus Luteum	الجسم الأصفر
E_2	17 β - estradiol	الاستراديول
FSH	follicle-stimulating hormone	الهرمون الحاث للجريب
FMD	Foot-and-Mouth Disease	مرض الحمى القلاعية
GH	growth hormone	هرمون النمو
GnRH	gonadotropin releasing hormone	الهرمون الحاث لموجهات القند
LH	luteinizing hormone	الهرمون الملوتن
LSD	Lumpy Skin Disease	مرض الجلد العقدي
NEB	negative energy balance	توازن الطاقة السلبي
OT	oxytocin	أوكسيتوسين
OTh	Pituitary Oxytocin	الاوكسيتوسين النخامي
OTl	Luteal Oxytocin	الاوكستوسين اللوتيني
P4	progesterone	بروجسترون
PGE	luteinizing prostaglandins	البروستاغلاندين الملوتن
$PGF_{2\alpha}$	Luteolysing prostaglandins	البروستاغلاندين ف
PGFM	Prostaglandin F Metabolite	ناتج أيض البروستاغلاندين
S19	Brucella Strain 19 vaccine	لقاح بروسيلا
TAI	Timed Artificial Insemination	التلقيح الاصطناعي المؤقت


1
المقدمة
Introduction

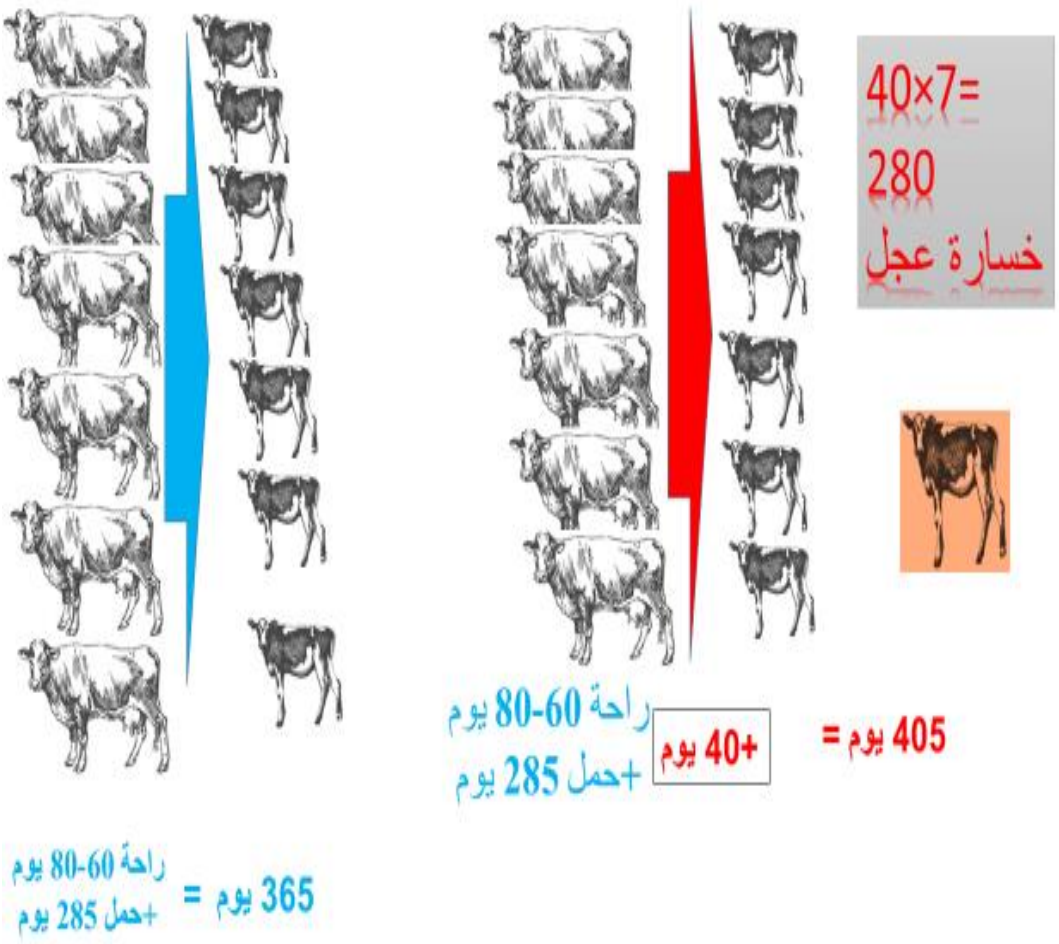
1- المقدمة :

إن تربية الأبقار الحلوب هي من أهم المشاريع الزراعية عالمياً حيث تلعب دورا حيويا هاما في تلبية احتياجات الإنسان من الحليب ومشتقاته كاللبن والأجبان والزبدة وتعتبر الأبقار الحلوب من أكثر الحيوانات التي تشهد إقبالا كبيراً لدى المزارعين بسبب إنتاجها العالي والمستمر والمربح. وتشكل الأبقار جزء مهم من الثروة الاقتصادية ويعد الاهتمام بتربية وتطوير إنتاج هذه الحيوانات من الجوانب المهمة للوصول إلى أرباح اقتصادية جيدة وتعزيز الأمن الغذائي والاقتصادي لهذه البلدان. ويعتبر الوطن العربي من أكبر بلاد العالم إذ تزيد مساحته عن 14 مليون كم مربع كما أن الفرق بين معدل زيادة عدد السكان 3% ومعدل الزيادة في الثروة الحيوانية 2.6% أدى إلى الزيادة في الطلب على المنتجات الحيوانية حيث تبلغ 4.4% سنوياً (مسوح وزملائه ,2010). ولتحقيق الاكتفاء الذاتي من المنتجات الحيوانية تعتمد الأسس العلمية والأساليب الحديثة على سد حاجة الإنسان من هذه المنتجات.

حيث تمتاز أبقار الحليب بمقدرتها على تحويل المواد العلفية الخشنة الى حليب والمثابرة على هذا الإنتاج. ويقاس الربح والخسارة في مزارع أبقار الحليب بالاعتماد على الكفاءة التناسلية حيث يجب الحصول على مولود واحد من كل بقرة سنوياً ، ولتحقيق هذه النسبة يتوجب تلقيح الأبقار في الوقت المناسب وإجراء الرعاية التناسلية وتحديد مشاكل الخصوبة لمعالجتها بأسرع وقت

ممكن. ومن المشاكل التي تعيق تحقيق الأداء التناسلي الطبيعي عدم انتظام دورات الشبق وغياب التبويض وخمول المبايض واحتباس المشيمة وتأخر عودة الرحم لوضعه الطبيعي بعد الولادة والموت المبكر للأجنة وظهور حويصلات وأجسام صفراء دائمة على المبايض وغيرها من المشاكل التي من شأنها إطالة الفترة بين الولادتين. يؤدي طول الفترة بين الولادتين بسبب انعدام الشبق بعد الولادة لخسائر اقتصادية كبيرة بسبب الكلفة العالية لتغذية الأبقار ورعايتها إضافة الى الخسارة في العمر الإنتاجي للبقرة قياساً بعدد الولادات الممكن الحصول عليها وتفوق الخسائر الاقتصادية بسبب مشاكل الخصوبة مجموع الخسائر التي تسببها جميع الأمراض مشتركة (مسوح وزملائه, 2010).

وتعتبر تربية الأبقار الحلوب في سوريا من المشاريع الزراعية المهمة والمربحة، حيث تلعب هذه لمشاريع دوراً حيوياً في تلبية الاحتياج المحلي من الحليب ومشتقاته وتوفر فرص اقتصادية للمزارعين وتساهم في تحقيق الاكتفاء الذاتي الغذائي وتنتشر السلالات المحلية كالشامي والعكشي والجولاني بالإضافة للسلالات المستوردة مثل الفريزيان والهولشتاين. ونلاحظ في الشكل (1) تأثير التأخير في التلقيح عن الموعد المحدد بعد أول ولادة أكثر من 40 يوم ولأكثر من مرة كما هو الحال في مجموعة أبقار الشاهد في دراستنا حيث تكون الخسارة عجل وموسم حليب من زمن إنتاج الحيوان.



الشكل (1) يظهر مقدار الخسارة في العجول على مستوى المزارع في دراستنا عند عدم ظهور الشبق والتأخر بالتلقيح عن الموعد الطبيعي حيث أن التأخر عن تلقيح 7 أبقار لمدة 40 يوم زيادة عن الوقت الطبيعي يؤدي لخسارة عجل بغض النظر عن النسل الناتج من هذه الأبقار فيما لو أظهرت الشبق وحملت.

لهذا هدفت دراستنا إلى:

1- معالجة الأبقار التي لم تبدي أي علامات شبق بعد انقضاء فترة الراحة 80 يوم بعد الولادة ولم تظهر عليها علامات الشبق.
2- دراسة تأثير تزامن الشبق باستخدام البروستاغلاندين بعد أكثر من 80 يوم بعد الولادة.
3- تقليل الفترة بين الولادتين وبالتالي زيادة طول العمر الإنتاجي للحيوان مما يؤدي لزيادة إنتاج المزرعة.

2
الدراسة المرجعية
Literature Review

2-الدراسة المرجعية:

2-1-1- أهمية الكفاءة التناسلية في مزارع الأبقار الحلوب:

تؤدي مزارع أبقار الحليب دور مهم في اقتصاد البلاد ويعد الفشل في الكشف عن الشبق في الوقت المناسب وبدقة من العوامل التي تحد من الكفاءة التناسلية. إن فعالية ودقة الكشف عن الشبق أساسيان لتحسين العائد الاقتصادي من تربية الماشية حيث ان الكفاءة التناسلية متعلقة بإدارة القطيع (Britt,1985) و لتحقيق أقصى إنتاج من الحليب خلال فترة زمن إنتاج القطيع يجب الحصول على أكبر عدد ممكن من النسل دون المساومة على حياة العجول وهذا يتحقق بفترة 2-3 أشهر راحة إضافة إلى الكشف الدقيق والفعال للشبق مما يقلل من الزيادة في فترة الراحة وبالتالي يقلل من الفترة بين الولادتين (Lucy *et al.*,1986) لتحقيق الفائدة الاقتصادية المرضية من تربية أبقار الحليب يجب ألا يتجاوز الفاصل الزمني 365 يوم (Opsomer,2000) بين الولادتين. حيث تعتمد قدرة مزارع الألبان على الكفاءة التناسلية لأبقارها (Saint-Dizier and Chastan-Maillard,2018).

2-1-2- الفترة بين الولادتين:

وهي الفترة بين ولادتين متتاليتين، وهي من مؤشرات الخصوبة في القطيع، وبالنسبة لأبقار الحليب تم اعتبار الفترة بين الولادتين بحدود 12شهر فترة اقتصادية، حيث

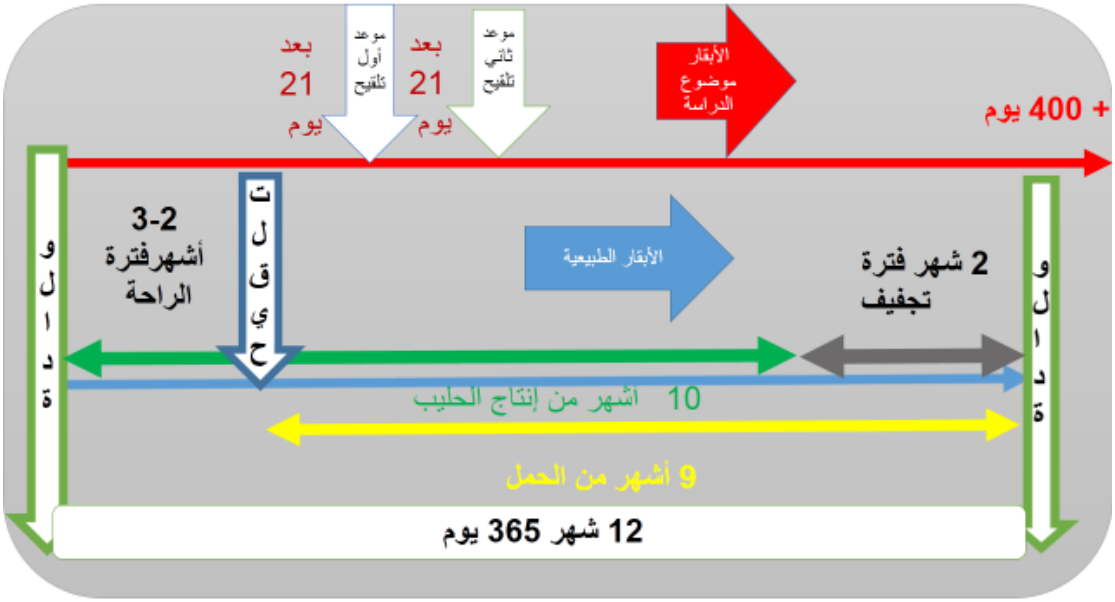
أن ملاحظة الشبق عامل ضروري لتحقيق هذه الفترة. وإن زيادتها من 12 الى 14 شهر تؤدي لخسارة 144كغ من الحليب و0.15عجل من كل بقرة في الموسم الواحد وعندما تزيد الفترة بين الولادتين الى 15 شهر تصبح الخسارة 216 كغ من الحليب و0.20 عجل من كل بقرة (Lauderdale, 1964) كما هو موضح بالجدول (1) الخسارة السنوية من الإنتاج عندما تتجاوز الفترة بين الولادتين 12 شهر. حيث ان كلفة تربية الأبقار بعد 85 يوم من الولادة تتزايد وتتراوح من 0.25الى 4.68 دولار امريكي باليوم (Britt, 1974. Louca & Legates, 1968).

الجدول (1) يبين الخسارة السنوية من الحليب والعجول عند تجاوز الفترة بين الولادتين 12 شهر.

الخسارة من	الفترة بين الولادتين بالشهر			المراجع
كل بقرة	13	14	15	
كغ حليب	72	144	216	Louca & Legates, 1968
عجول	0.08	0.15	0.20	Zamjanis & Schultz,1969

ويظهر الشكل (2) الفرق بين الأبقار التي تأخرت في موعد التلقيح بسبب عدم ظهور الشبق حيث في كل موعد تلقيح لا يكون هناك شبق لإجراء التلقيح ويمثلها اللون الأحمر والأبقار الطبيعية ويمثلها اللون الأزرق.
تنتج الزيادة في الفترة بين الولادتين عن عدم الكفاءة التناسلية مما يؤدي الى انخفاض الأرباح حيث يجب ان تكون الفترة بين الولادتين 12-13 شهر لإنتاج الحليب

والربح الأمثل (Allalout,1979) وتعتبر الزيادة أكثر من 85 يوم بين الولادة وبدء المبيض نشاطه الوظيفي من المشاكل المهمة في الحفاظ على الكفاءة التناسلية المثلى التي بدورها تسبب خسارة اقتصادية لمالكي مزارع ماشية الحليب.



الشكل (2) الحصول على مولود واحد من البقرة في العام

2-1-2-أسباب زيادة الفترة بين الولادتين:

2-1-2-1- الشبق غير الملاحظ:

إن القطعان الكبيرة التي تعتمد على التلقيح الاصطناعي تكون فيها الفترة طويلة بسبب الشبق غير الملاحظ (Williamson *et al*, 1972) فزيادة حجم القطيع مرتبطة بزيادة الفترة بين الولادتين (Spike & Meadows, 1973). وبشكل طبيعي نصف الأبقار الحلوب في فترة الشبق لا تلاحظ من قبل المربي (Pankowski *et al* ,1995.) Rounsaville *et al* 1979) وربطت بعض الدراسات ضعف ملاحظة الشبق بطول الفترة بين الولادتين

(Barr, 1975. Rounsaville *et al*, 1979) وبالمشاركة بين انخفاض معدل الاخصاب ومعدلات ملاحظة الشبق يجعل تحقيق الكفاءة التناسلية تحد صعب. فملاحظة الأبقار إما في الصباح الباكر او المساء المتأخر أو بشكل متواصل (Donaldson& Hansel, 1968) يؤدي الى درجة عالية من الدقة في كشف الشبق ويعرف معدل الحمل المنخفض على أنه من أكبر المشاكل التي تواجه مزارع الأبقار (Morrow, 1970) ويظهر الجدول (2) الطرق المتنوعة في كشف الشبق والنسبة المئوية لدقة كل طريقة:

الجدول (2) الطرق المتنوعة في كشف الشبق:

طريقة الكشف	النسبة المئوية لدقة تحديد الشبق	المرجع
الملاحظة المستمرة 24 ساعة	100-98	(Donaldson& Hansel, 1968) (Williamson *et al*, 1972)
الملاحظة 3 مرات يوميا	91-81	(Donaldson& Hansel, 1968)
الملاحظة مرتين يوميا	90-81	(Donaldson& Hansel, 1968)
الملاحظة خلال أعمال الرعاية الروتينية	56	(Williamson *et al*, 1972)
استخدام الثور	100-98	(Donaldson& Hansel, 1968)

كما أن البقرة التي تفشل بالحمل نتيجة أول تلقيح بعد الولادة تصبح لديها الفترة بين الولادتين أطول وهذا بدوره ينقص من إنتاج الحليب والعجول مما يؤدي لخسائر مادية ملحوظة (Bar *et al*, 1979). والعلاقة بين الإنتاج العالي من الحليب والتناسل علاقة تناسب عكسي حيث الإدرار

العالي من الحليب يؤدي الى تناسل ضعيف (Butler *et al*, 1989، Lucy *et al*, 1992، Lucy *et al*, 1993). ويظهر الجدول (3) الفترات المختلفة من زمن إنتاج القطيع:

الجدول (3) الفترات المختلفة في زمن إنتاج القطيع (مسوح وزملائه, 2010)

فترة الراحة	الفترة بين الولادتين	فترة الجفاف
S. P. Actual Service Period	**Calving Interval**	**Dry period**
هي المدة من الولادة حتى التلقيح المخصب أو الأيام المفتوحة	هي الفترة بين ولادتين متتاليتين أي طول مدة الحمل + **SP**	تمتد من تجفيف البقرة حتى الولادة

2-1-2-2- الإنتاج العالي من الحليب:

إن الانتقاء المستمر لزيادة إنتاج الحليب وميزان الطاقة السلبي خلال الإنتاج المبكر يؤدي إلى تقليل الأداء التناسلي (Westwood *et al.*, 2002)، ومازال موضوع علاقة الإنتاج العالي من الحليب مع زيادة فترة الراحة وعدم ملاحظة الشبق في مجال للنقاش (Lucy, 2001).

حيث لم يكن لإنتاج الحليب المرتفع دور في تأخير ظهور الشبق عند الأبقار في الموسم الأول أي التي لديها ولادة واحدة فقط (Grohn *et al.*, 2000) بينما كان تأثير الإنتاج المرتفع من الحليب أكثر وضوحا عند الأبقار في المواسم المتقدمة أي التي لديها أكثر من ولادة (Taylor *et al.*, 2003) حيث ان الفترة من الولادة حتى التبويض كانت أطول بوضوح عند الأبقار المنتجة لكميات حليب أكبر (Gong *et al.*, 2002).

2-1-2-3-عمر الأبقار:

في بعض السلالات لا يظهر الشبق إلا بعد وصول العجلات لوزن معين وعمر معين، حيث يعتمد سن البلوغ على حد كبير على الحالة الغذائية للحيوان بغض النظر عن العمر. كما يؤخر المناخ سن البلوغ ومع ذلك في الحالات التي يحدث فيها بلوغ وتلقيح العجلات فهناك احتمال صعوبة الولادة من الأم بسن مبكرة أو لأن العجل كبير الحجم وهذا بدوره يؤثر على استئناف دورات الشبق بعد الولادة (Boyd, 1977).

2-1-2-4- أخطاء كشف الشبق:

إن لأخطاء الكشف عن الشبق تأثير كبير على طول الفترة بين الولادتين ومعدل الحمل وفترة الراحة (Marcinkowski, 2005) وتختلف عوامل وأسباب الأخطاء بالكشف عن الشبق كما هو موضح بالجدول (4):

جدول (4) يوضح الأخطاء بالكشف عن الشبق

أخطاء بشرية	عوامل بيئية
عدم وجود كفاءة مناسبة للكشف عن الشبق (Smith,1982)	درجة الحرارة والتهوية وتجمع الأبقار وكثافتها في وحدة المساحة
عدم ملاحظة الشبق عدم معرفة علامات الشبق المراقبة اليومية وقت ملاحظة الشبق دقة توثيق الشبق	درجة الحرارة الباردة أقل من -17.8 او أكثر من 27 درجة سيلز يوس تقصر فترة الشبق وتقلل علامات التعبير عن الشبق
Marcinkowski, 2005	

2-1-2-5- تأثير فترة الرضاعة :

تؤثر فترة الرضاعة بطول فترة اللاشبق بعد الولادة وتكون أكثر وضوحا في أبقار اللحم حيث تترك العجول مع امهاتها للرضاعة حيث سجل تأثير رضاعة لمدة 4 أسابيع على الأم وتبين تراجع كفاءتها التناسلية في تلك المدة وكبح نشاط المبيض وأول دورة شبق بعد الولادة

. (Janowski *et al*,1986)

2-1-2-6-تأثير الاجهاد :

نتيجة إيواء الحيوان بظروف من الخوف والجوع والألم والفروقات الحرارية التي لها تأثير على فيزيولوجيا الحيوان بتأدية وظائفه مما يمنع الأبقار من التعبير عن الشبق (Boyd, 1977) .تتحفز نتيجة الإجهاد عصبونات الوطاء وتفرز بروبيوميلانوكورتين وهو طليعة هرمون قشرة الكظر الذي ينتج عدد من الأفيونات النشطة بيولوجيا مثل بيتا إندروفين والانكفالين التي تؤثر على إفراز الغدة النخامية للغدد التناسلية حيث ينشط إفراز الهرمون الموجه لقشرة الغدة الكظرية مما يؤدي انتاج هرمونات مثل الكورتيزول التي تمنع إفرازLHو FSH (Thun *et al*, 1996) .

2-1-2-7-التهاب الرحم :

يعد احتباس المشيمة هو أحد الأسباب الشائعة لالتهاب الرحم مما يؤدي لانخفاض معدل الحمل وكانت نسبتها 7.7% في الولايات المتحدة (Muller and Owens, 1974) . ومن مسببات احتباس المشيمة عسر الولادة والإجهاض وحمى الحليب والنظام الغذائي منخفض البروتين في فترة ما قبل الولادة ونقص السيلينيوم وفيتامينات Aو E و D (Roberts,

1986)، إضافة للسلالة والعمر وعدد القطيع وطول فترة الحمل (Laven and Peters, 1996).

حيث أن الأبقار ذات المشيمة المحتبسة أكثر عرضة للإصابة بالتهاب الرحم (Correa *et al*, 1993). ويعتقد ان التهاب الرحم هو من العوامل الرئيسية لانخفاض الخصوبة (Laven and Peters, 1996). ومع ذلك فإن التهاب بطانة الرحم الخفيف الى المتوسط له تأثير ضئيل على الخصوبة (Roberts, 1986).

2-1-2-8-فشل الإخصاب:

لوحظت عدة أنواع من التشوهات المورفولوجية والوظيفية في البويضات غير المخصبة. وقد تؤثر حمى الحليب ونقص السكر وأمراض التمثيل الغذائي الأخرى على البويضة عن طريق تغيير نمو الجريبات الطبيعي الذي ينتج عنه جريبات معيبة يتم تجنيدها للإباضة خلال فترة التكاثر (Farin and Slenning, 2001). لوحظ انخفاض في معدل الحمل وفشل وتأخر الاباضة وتعدد التبويض في الأبقار الحلوب الناتجة عن انخفاض تركيز الستيرويد المنتشر على الرغم من وجود جريبات تبويض وأجسام صفراء.

2-2-1-فترة الراحة أو النفاس:

بعد الولادة تمر الأبقار بفترة النفاس وهي الفترة اللازمة لعودة الرحم لوضعه الطبيعي بعد الولادة وفيها تتجدد بطانة الرحم وتستمر 30 يوم وأشار(Toribio *et al*,1995) إلى أن تجديد بطانة الرحم استغرق 25-30 يوم وبشكل مغاير ذكر (Okano and Tomiozuka *et al*, 1996) أن هذه الفترة تستمر40 يوم. وهذا الاختلاف بين الباحثين بطول فترة النفاس يعود لعدة

عوامل مثل السلالة والعمر ووجود التهاب الرحم. وقد تؤثر الولادة العسرة على الوقت اللازم لعودة الرحم لوضعه الطبيعي (Arthur *et al*, 1989) حيث أن لظهور الشبق المبكر بعد الولادة أهمية حيوية في الحفاظ على الحياة الإنتاجية للحيوان. وقد يؤدي أي تدخل في ترتيب تتابع خطوات الولادة إلى احتباس المشيمة والتهاب الرحم لاحقا مما ينتج عنه تأخر عودة الرحم لوضعه الطبيعي (Okoan and Tomiozuka *et al*, 1996). ويتم ارتداد الرحم خلال 45 يوم.

من المعروف أن أول شبق للأبقار بعد الولادة يحدث بعد 40-50 يوم من الولادة لكن الفحص الدقيق للمبيض يكشف ان الإباضة الأولى تحدث عادة بعد 25-30 يوم من الولادة في معظم سلالات الحليب (Torres *et al*, 1997). أكبر التغييرات تحصل خلال الأيام القليلة الاولى بعد الولادة. إن قطر قرن الرحم يتناقص للنصف بعد 5 ايام من الولادة وطوله يتناقص للنصف بعد 15 يوم من الولادة. يوجد بعض الجدل حول توقيت اكتمال عودة الرحم لوضعه الطبيعي فبعض الدراسات تشير إلى أنه يلزم من26-52 يوم لأبقار الحليب بينما 37-56 يوم لأبقار اللحم. يتقلص عنق الرحم بسرعة بعد الولادة، بعد 10-12 ساعة يمكن إدخال اليد من العنق إلى الرحم، بعد 96 ساعة يمكن إدخال إصبعين فقط. وتنشط فيه أرومة بطانة الرحم بتعويض نقص الألياف الملساء والمرنة وتجديد الخلايا الظهار(Gier and Marion,1968) .

وأن القطر الخارجي لعنق الرحم يتناقص حسب اليوم بعد الولادة كما في الجدول (5)

الجدول (5) تناقص قطر عنق الرحم الخارجي حسب اليوم بعد الولادة (Gier and Marion,1968).

اليوم بعد الولادة	القطر cm
2	15
10	11-9
30	8-7
60	6-5

2-3-1- تناسل الأبقار:

تتمثل عملية التكاثر لدى الأبقار بسلسلة من الخطوات المتتالية:

تبدأ بنشاط المبيض عند البلوغ أو استئنافه بعد الولادة. ويشمل هذا النشاط تطور الجريبات وعملية التبويض وإنتاج الهرمونات الجنسية. ويتميز نشاط المبيض بأنه دوري ويتكرر بمرور الوقت. تؤثر هذه الهرمونات على الدماغ، فتحفز السلوكيات الجنسية الظاهرة التي تحدث قبل الاباضة. توضح هذه العلامات استعداد البقرة للتلقيح وتسمى هذه الفترة الوداق.

وتبدأ الخطوات التالية بعد التلقيح أولا بإخصاب البويضات ثم بدء الحمل واستمراره وينتهي بأن تلد البقرة وتبدأ الرضاعة حتى الفطام. لكن في أبقار الحليب يستأنف المبيض نشاطه أثناء إنتاج الحليب مما يفرض على البقرة القيام بوظيفتين

متزامنتين: إنتاج الحليب للعجل المولود حديثاً والاستعداد لولادة النسل التالي.

تعتمد كل مرحلة من مراحل التناسل على ما سبقها من مراحل، وبالتالي تواجه الأبقار الحلوب تحديات في تكرار الولادات بسبب مشاكل الولادة واضطراب الدورة التناسلية وضعف ظهور علامات الشبق والكشف عنه (Darwash *et al.*, 1997; Opsomer *et al.*, 2000; Gautam *et al.*, 2010). وينخفض معدل الولادات بنسبة 1% سنوياً منذ عام 1970 (Royal *et al.*, 2000b; Lucy, 2001; Barbat *et al.*, 2005; Rodriguez-Martinez *et al.*, 2008).

2-3-2- الدورة التناسلية عند الأبقار ونشاط المبيض:

يتكون المبيض من منطقتين رئيسيتين: القشرة حيث يحدث النشاط المبيضي واللب. ويقوم المبيض بوظيفتين رئيسيتين:

1- إنتاج البويضات (الخلايا الجرثومية الأنثوية البيضية).
2- إفراز الهرمونات المبيضية مثل البروجسترون والاستروجين.

تكون البويضات:

يبدأ تكوين البويضات أثناء حياة الجنين إذ تبدأ البويضات عمليات الانقسام الاختزالي وتوقفها في الطور الأول، في هذه المرحلة تكون كل بويضة محاطة بطبقة من الخلايا الحبيبية التي تشكل الجريب البدائي.

عند الولادة يحتوي مبيض الأبقار 235000 بويضة بدائية معدة للتناسل.

مراحل دورة الشبق:

تتكون دورة الشبق من 3 مراحل: فترة نمو الجريبات وفترة أستروجينية وفترة لوتينية. كما هو موضح في الشكل 3 وكيف يتطور تركيب الجريبات خلال هذه المراحل الثلاثة وتحكم الغدد بدورة الشبق عند أبقار الحليب من خلال إفراز الهرمونات بالدم.

مرحلة النمو الجريبي الأساسي:

يتم خلال فترة النمو الجريبي الأساسية تجنيد موجة مؤلفة من 80 بويضة بدائية يوميا لتتطور الى بويضات اولية عندما يصبح شكل الخلايا الحبيبية مكعباً. ثم إلى بويضات ثانوية عندما تتكون الخلايا الحبيبية من طبقتين على الأقل من الخلايا.

تستغرق هذه العملية حوالي 3 أشهر حتى تتحقق. وتبقى الآليات الدقيقة غير واضحة. وتكون الجريبات البدائية والأولية ليست حساسة للهرمونات النخامية (FSH-LH) في هذه المرحلة.

المرحلة الجرابية:

تتطور طبقة من الخلايا الفارزة مزودة بتروية دموية تسمى الغلالة الداخلية تحيط بالجريب. تستجيب هذه الطبقة للزيادة

المتكررة في تركيز FSH في البلازما كل 7-10أيام .

يتم اختيار2-3 جريبات فقط من الموجة وتتطور حبيباتها وتبدأ غلالتها الداخلية في إنتاج الاستراديول $E_2\beta17$.

تمتلئ التجاويف التي تشكلت في الخلايا الحبيبية بالسائل الجريبي ويدعى الجريب في هذه المرحلة جريب تكهفي أما بقية الجريبات التي تم تجنيدها لكن لم يتم اختيارها يعاد امتصاصها .

المرحلة اللوتينية :

يؤدي انتاج E2 من الجريبات المختارة رد فعل سلبي على الغدة النخامية مما يحفز انتاج LH.

في ذات الوقت يحفز هرمون FSH إفراز الطبقة الحبيبة للإنهيبين β الذي يتشارك مع E_2 في تغذية ايجابية على الوطاء مما يثبط افراز هرمون FSH.

أثناء التعرض ل FSH تكتسب أحد الجريبات المختارة مستقبلات LH ويصبح جريب سائد . ينتهي الجريب السائد من تطوره تبعا لسيطرة عوامل النمو وLHويتم امتصاص الجريبات الاخرى المختارة بسبب انخفاض مستويات هرمون FSH.

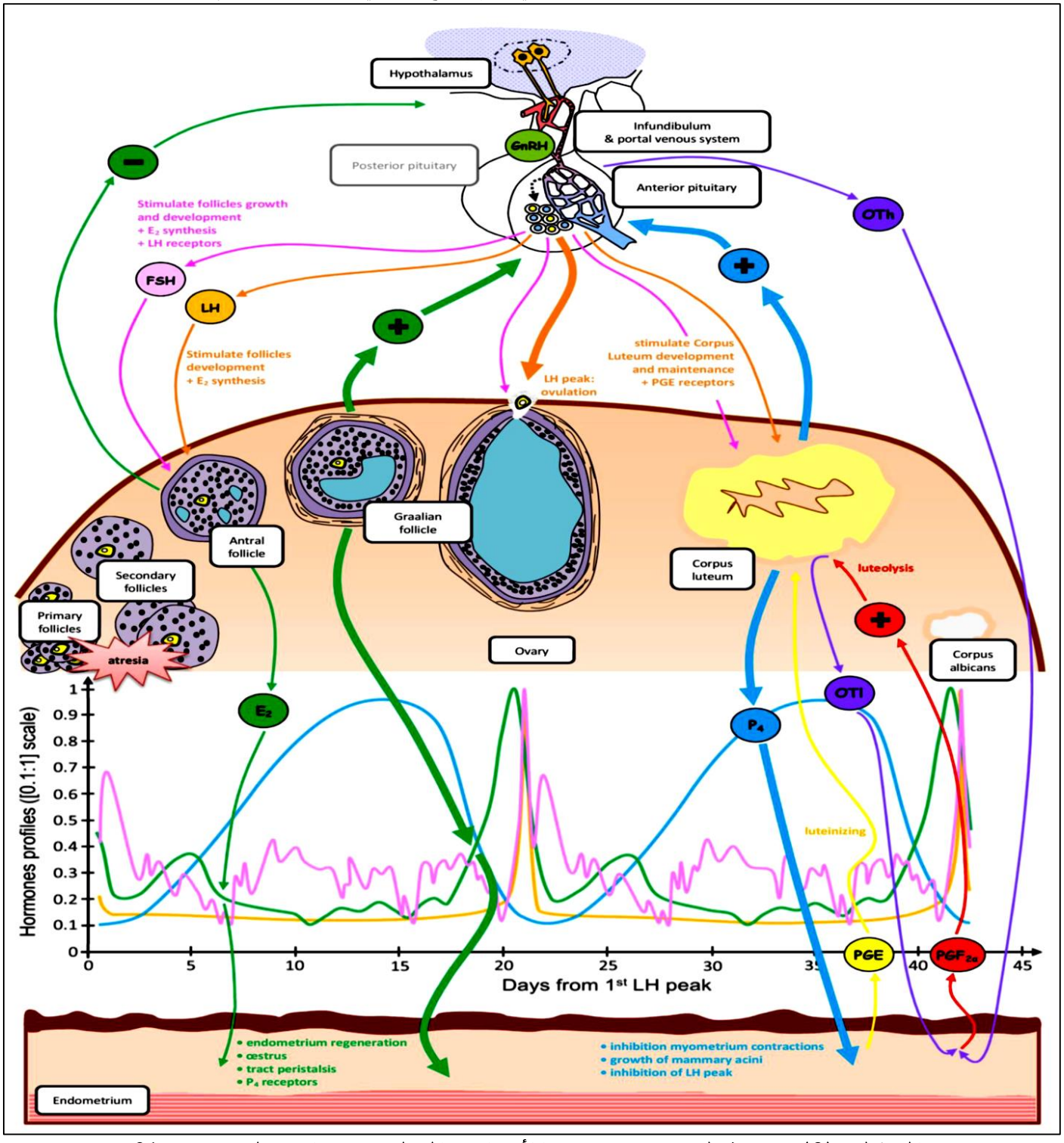
إن زيادة حجم وتواتر نبضات LH حتى ذروة LH تؤدي الى تغييرات مهمة في الجريب

السائد: الانقسام الاختزالي للبويضة (التي تم قفلها في المرحلة الأولى). يستمر مرة اخرى حتى الطور الثاني.

وتؤدي نبضة LH إلى الاباضة، كما هو موضح بالشكل (3).

التكرار الزمني للدورة:

مع دورات FSH هناك موجات جرابية تؤدي الى ظهور جريبات سائدة كل 7-10 أيام ومع ذلك فان الدورة التناسلية القياسية للأبقار الحلوب تدوم 21 يوم. هذا يعني انه بالنسبة للإباضة الواحدة تحدث 2-3 موجات جرابية بدءاً من تجنيد الجريبات البدائية الى الاباضة (Bedere et al,2016).



الشكل (3): تمثيل دورة شبق الأبقار الحلوب بناء على مدى 21 يوم. الهرمون الحاث للجريبات FSH باللون الزهري. الهرمون الملوتن LHبرتقالي. الهرمون الحاث لموجهات القند GnRH أخضر فاتح و الاستراديول E2 أخضر و البروجسترون أزرق P4 . الأوكسيتوسين OTh نخامي و OTI للمبيضي بنفسجي. البروستا غلاندين الملوتن PGE باللون الأصفر البروستا غلاندين المحلل للجسم الأصفر باللون الأحمر (Bedere et al,2016) .

التأثيرات الهرمونية على الجهاز التناسلي للأبقار ودورات الشبق:

تؤثر التغييرات الهرمونية خلال دورات الشبق بشكل مباشر على الرحم وبقية الأعضاء التناسلية الأخرى. إذ تتطور بطانة الرحم تحت تأثير E_2 من أجل التحضير للحمل، حيث تتكاثر الخلايا الظهارية وتكتسب مستقبلات البروجسترون وتتكون الغدد المخاطية. وفي نفس الوقت، تزداد حركة القناة التناسلية ويتسع عنق الرحم لتمكين الحيوانات المنوية من دخول الرحم وتخصيب البويضة.

التباين في طول دورة الشبق:

وقد لوحظ تباين كبير في طول دورة الشبق. فبينما تعتبر دورة الشبق القياسية بفترة 21 يوم قياسية فقد أظهرت الدراسات تباين كبير في المدة الفعلية (19-26) يوم.

تغير متوسط طول الدورة في أبقار الهولشتاين من 21 يوم في 1980 الى 23 يوم بعد 20 عام (Royal *et al.*, 2000a; Sakaguchi *et al.*, 2004; Sartori *et al.*, 2004; Disenhaus *et al.*, 2008)

قد يبدو الفارق الزمني بسيط (يومان) في فترة 20عام لكن يمكن أن يؤدي ذلك الى تشتت المربين في إدارة خطة عمل تكاثر حيواناتهم (كشف وقت الشبق وتحديد الإباضة وإدارة الحمل).

الموجات الجرابية وعلاقتها بفرص الحمل:

إن الدورات ذات 3 موجات جرابية تحدث بنسبة 26% مقارنة بنسبة 71% لدورات ذات موجتين حيث ان

الدورات المكونة من 3 موجات جرابية تدوم فترة أطول من تلك التي فيها موجتين 24.1 يوم مقابل 21.6 يوم نظراً لأنها تحدث في 26% من الدورات. فمن الممكن ان يكون طول الموجة الجرابية نفسها قد زاد. ومن المثير للاهتمام أن فرص الحمل قد تكون أعلى في الدورات مع 3 موجات جرابية قصيرة مقارنة بموجتين طويلتين وتحديدا لأن البويضة تكون أصغر سنا وقد تعرضت لأنماط مختلفة من الهرمونات :مستويات اعلى من P_4 وتكرار اقل من نبضات LHومستويات منخفضة التركيز من E_2 (Inskeep,2004.Cerri *et al*,2009). وورد ضمن دراسات أخرى أن الأداء الدوري للأبقار الحلوب هو أن جريب واحد فقط يصبح هو المهيمن ويتم التبويض. ومع ذلك فقد ذكر أن المستويات العالية من FSH أثناء عملية التجنيد تؤدي الى اباضة متعددة مزدوجة او ثلاثية (Lopez *et al*,2005. Lopez-Gatius *et al*,2005). ولاتزال هناك حاجة للمزيد من الدراسات حول المخاطر الفعلية للتوائم وغيرها من مضاعفات الخطوات التالية لعملية التكاثر.

عملية التبويض وتحول الجريب لجسم أصفر في الأبقار:

يمثل التبويض الحدث الرئيسي الفاصل بين نهاية الفترة الجريبية وبداية الفترة اللوتينية من الدورة التناسلية.

1- تشكيل الجسم الأصفر:

بعد التبويض تتحول الخلايا المكونة للجريب (خلايا الطبقة الحبيبية والغلالة الداخلية) إلى الخلايا اللوتينية تحت تأثير هرمون LH (Cutullic *et*

al,2012)، يؤدي هذا التحول لتشكيل غدة صماء مؤقتة جديدة تسمى الجسم الأصفر والتي تختلف وظيفيا عن الجريب السابق. ويبدأ الجسم الأصفر بإنتاج هرمون البروجسترون P4 بدلا من الاستراديول E2.

2- وظائف البروجسترون P4:

- يثبط حركة الجهاز التناسلي مما يهيئ الظروف المناسبة لانغراس الجنين المحتمل.
  يحفز P4 بطانة الرحم لإنتاج بروستاغلاندين PGE للحفاظ على الجسم الاصفر.
- يلعب P_4 تأثير تثبيط على الغدة النخامية الذي يتسبب في انخفاض تركيز كل من LHو FSHو انتاج الاوكسيتوسين النخامي (OTh).

ارتشاف الجسم الأصفر: عند عدم حدوث الحمل تبدأ سلسلة أحداث تؤدي لتحلل الجسم الأصفر:

- تستجيب بطانة الرحم لهذا الاوكسيتوسين النخامي وتبدأ بإنتاج $PGF_{2\alpha}$ الذي يحث على تحلل وتقهقر الجسم الاصفر أي تحلل وتنكس الخلايا اللوتينية وارتشاف الجسم الاصفر.
- أثناء انحلال الجسم الأصفر يبدأ الجسم الاصفر في انتاج الاوكستوسين اللوتيني (OTl) للحفاظ على انتاج $PGF_{2\alpha}$ بواسطة بطانة الرحم.
- يؤدي هذا الى ارتشاف الجسم الاصفر تماماً مما يسمح ببدء فترة جرابية جديدة.

وقد يفشل الجسم الاصفر بالتحلل بشكل كامل وتعاني بشكل متكرر 3الى 43 % من ابقار الحليب من هذه الحالة ويمثل

الجسم الأصفر المستمر تهديد فعلي لنجاح التكاثر ويؤدي إلى:

- استمرار إفراز البروجسترون بمستويات عالية.
- منع حدوث الإباضة التالية.
- تعطيل الدورة التناسلية الطبيعية.

فلا يمكن أن تحدث الإباضة طالما أن مستوى البروجسترون مرتفع (Cutullic *et al* ,2012).

2-3-3 السلوك الجنسي في الأبقار:

يمثل الشبق (Estrus) نظام معقد في الأبقار ينتج عن تفاعل دقيق بين العوامل الهرمونية والعصبية والسلوكية لضمان التكاثر الفعال.

الآلية الهرمونية للشبق:

يؤدي المستوى المرتفع للهرمونات الجنسية قبل الإباضة الى حدوث تغييرات فيزيولوجية تشمل الدماغ ومن عواقب ذلك التغيير السلوكي. في الواقع ترتبط المستويات العالية من E_2 الاستراديول في البلازما في نهاية المرحلة الجرابية والمستويات العالية من البروجسترون خلال المرحلة اللوتينية السابقة بحدوث السلوك الجنسي قبل الاباضة هذه الفترة تسمى الشبق وتحدد بقبول الانثى للذكر للتلقيح. في الأبقار الحلوب التلقيح الاصطناعي شائع الاستخدام مما يعني ان معظم قطعان الحليب تتكون من إناث فقط. يمكن إدخال الثيران وفقا لخطة موسم التكاثر، وأنظمة التربية. لذلك تعتبر البقرة في حالة شبق حقيقي عندما تكون واقفة لتعلوها بقرة أخرى. أثناء الشبق يمكن أن تظهر الأبقار سلوكيات جنسية أخرى امتطاء أبقار أخرى، لعق

فرج أبقار أخرى ومن علامات الشبق المعروفة الأرق أي زيادة النشاط البدني وقلة الوقت الذي يقضيه الحيوان في الاستلقاء إضافة للعدوانية والخوار الشديد والغثيان والإفرازات المهبلية المخاطية مصحوبة بانخفاض إنتاجية الحليب والخوار (Van Eerdenburg *et al*,1996. Kerbrat and Disenhaus,2004. Roelofs *et al*,2005. Lovendahl and Chagunda,2010. Sveberg *et al*,2011).

انخفضت علامات ظهور الشبق بشكل كبير خلال العقود الماضية ويرجع ذلك بالتأكيد الى انخفاض مدة وشدة الشبق. قبل 50 عام استمر شبق الأبقار الحلوب لمدة 15 ساعة وكان من المتوقع أن تلقح الأبقار 56 مرة لكل شبق (Esslemont .Hurnik *et al*,1975 and Bryant, 1976). في الوقت الحاضر يستمر الشبق من 4-8 ساعات 35-60% من الإباضة يسبقها الشبق عند ملاحظة سلوك الوقوف (Lyimo *et al*., 2000; Kerbrat and Disenhaus, 2004; Roelofs *et al*., 2005a)

2-4- 1- فترة النفاس:

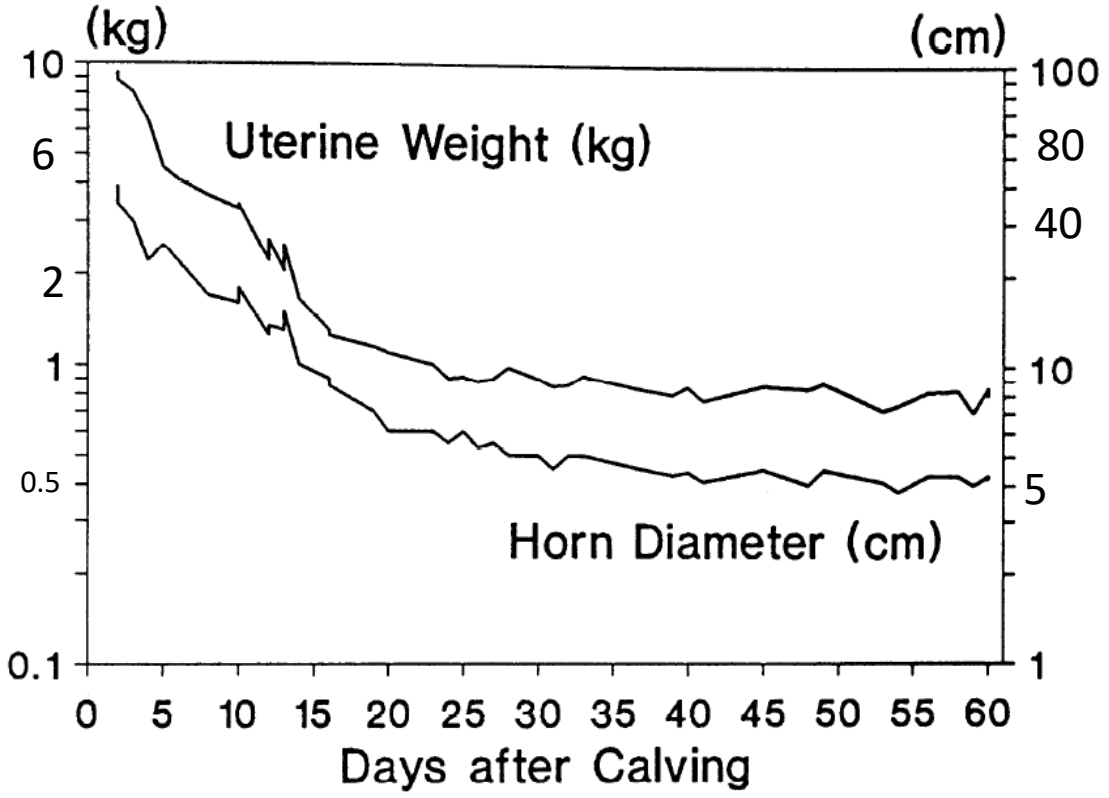
تعيد سلسلة من التغيرات التشريحية والنسيجية والمناعية والبكتيرية المعقدة بعد الولادة تشكيل الرحم بالكامل (السدى، وبطانة الرحم، وعضل الرحم) (Sheldon and Dobson, 2004). تسمى هذه العملية ارتداد الرحم وهي تحت سيطرة $PGF_{2\alpha}$ وPGE. بعد الولادة، يزن رحم البقرة 10 كجم ويبلغ طول القرون 1 م وقطرها 40 سم (الشكل 4). في حوالي 30 يوما، ينخفض وزن الرحم إلى 0.9 كجم، ويصل طول القرون إلى 20 سم والقطر إلى 5 سم (Gier and Marion, 1968). خلال الـ 48 ساعة الأولى

بعد الولادة، يتم التخلص من سوائل الولادة (سائل المشيمة + دم من إزالة المشيمة الفلقية + بقايا تقشر بطانة الرحم) بفضل تقلص عضل الرحم. يتضاءل حجم الخلية أيضا مما يؤدي إلى العودة إلى الحالة الطبيعية. تلعب هذه المرحلة دورا مهما في إزالة التلوث الجرثومي: يتم طرد البكتيريا عن طريق خروج سوائل الولادة. في الواقع، تلوث البكتيريا رحم 90% من الأبقار بعد الولادة (Sheldon and Dobson, 2004). ومع ذلك، هذا لا يكفي دائما لأن 40% من الأبقار تعاني من التهاب بطانة الرحم خلال الأسبوعين الأولين بعد الولادة، و15% تستمر حتى 6 أسابيع وتتطلب العلاج. وتتم **عودة الرحم لوضعه الطبيعي** من خلال:

1. تقلص الأنبوب التناسلي وخاصة الرحم حيث يبدأ الضمور تبعاً لفقد النسيج الحاصل في بطانة الرحم وذلك عكس إنتاج الخلايا وتضخمها الذي يحصل بفعل تحريض الحمل لبطانة الرحم. بينما تستمر انقباضات الطبقة العضلية لبطانة الرحم عدة أيام بعد الولادة مما يساعد في التخلص من سوائل وأنسجة الحمل.
2. بطانة الرحم المخاطية: يتم ترميم بطانة الرحم وباقي الطبقات من جدار الرحم.
3. يستأنف المبيض وظيفته ويعود لنشاطه الدوري.
4. يتم القضاء على التلوث الجرثومي في تجويف الرحم.

كما ويتقلص عنق الرحم ويضمر بسبب التخلص من السوائل ونقص الألياف المرنة والعضلات الملساء.

يلعب البروستاغلاندين دور في التحكم بعودة الرحم لوضعه الطبيعي. وعند استخدام PGF2α مرتين يوميا بدءاً من ثالث يوم بعد الولادة تم تسريع ارتداد الرحم بمقدار 6-13 يوم (Kindahl *et al.*, 1982) نظرا لأن الزيادة في كتلة الرحم أثناء الحمل ناتجة عن مزيج من الزيادات في كل من الألياف المرنة والعضلات الملساء فيجب أن يترافق الارتداد في تقلص وتراجع هذه الأنسجة وهذا ما أوضحته دراسة (Kaidi *et al* 1991).



الشكل (4) معدل ارتداد الرحم مقاساً بالوزن وقطر قرن الرحم الحامل سابقاً (Gier and Marion, 1968).

يتم شرح فيزيولوجيا استئناف نشاط المبيض بعد الولادة من خلال دراسات كل من (Crowe,2008) و (Forde *et al*, 2011). خلال الأشهر الستة الأولى من الحمل، يستمر النمو الجريبي: توقف الموجة المجندة تطورها في انتظار الولادة. تؤدي

عملية الولادة إلى تغييرات في تراكيز (E_2, P_4 , $PGF_{2\alpha}$ ...) تعود التركيزات البلازمية لهذه العوامل إلى المستويات الأساسية. خلال (3-5 أيام)، تمكن مستويات FSH وLH البلازمية الجريبات المجندة لبدء عملية الانتقاء والسيادة بشكل سريع، كما هو موضح بالشكل 5. يتم التبويض من الجريب الأول المهيمن لـ 30 - 80% من الأبقار الحلوب، وإلا فإنه يتحلل 15-60% أو ينتج عنه أكياس مبيضية 1-5%. الشبق يسبق الإباضة الأولى لأكثر من 70% من الأبقار الحلوب والمرحلة اللوتينية التالية قصيرة حوالي 10 أيام، مع موجة جرابية واحدة. قد تكون مستويات الأوكسيتوسين في الرضاعة المبكرة مسؤولة عن الإنتاج المبكر من $PGF_2\alpha$ حيث خلال هذه الدورة الأولى تؤدي إلى الانحلال المبكر للجسم الأصفر، وإن مراقبة تركيز البروجسترون تساعد في دراسة نشاط المبيض. حيث إن نشاط المبيض غير الطبيعي شائع في أبقار الحليب.

حيث تبلغ نسبة الأبقار التي تظهر دورة تناسلية طبيعية حوالي 59%، و22% تظهر طور لوتيني طويل، و16% متأخر، و10% متقطع. ونادرا ما يتم الإبلاغ عن نشاط مبيض الغير قابل للتصنيف ونسبته غير كبيرة 1% في (Cutullic *et al.*, 2012).

2-4-2- التنظيم الهرموني للتناسل:

إن العلاقات الهرمونية المسؤولة عن تنظيم دورة الشبق في الأبقار معقدة للغاية تعتمد على تفاعل دقيق بين الوطاء والنخامية والمبيض والرحم وتؤدي الهرمونات E2, P4, GnRH, FSH, LH دور رئيسي في تطور الجريبات والإباضة وتكوين الجسم الأصفر. يفرز الوطاء GnRH في الأوردة البابية وينتقل فيها إلى الفص الأمامي للنخامية مما يؤدي لإفراز كل من LHو FSH (Niswender *et al*,1974). إن

هرمون FSH هو المسؤول عن النضج المبكر لجريبات المبيض (Schwartz,1974) بينما LHو FSH المسؤولان عن النضج النهائي لجريبات المبيض ويتآزران لإفراز الاستروجين بواسطة الجريب. الزيادة في مستويات الاستروجين خلال نضوج حويصلات المبيض يؤدي لرد فعل على محور الوطاء وتحت الوطاء مما يؤدي لتحرير مستويات الذروة من LHو FSH (Niswender *et al*,1974). يحدث التبويض في الأبقار من 25-30 ساعة بعد وصول LHإلى ذروته (Foote,1974). بعد الإباضة تنخفض مستويات الغونادوتروبينات والاستروجين بشكل كبير ويزداد مستوى البروجسترون. وفي هذا المستوى المتناقص يكون LHمسؤول جزئيا عن التكاثر الانقسامي للخلايا الحبيبية من الجريب الممزق الى الخلايا اللوتينية التي تفرز البروجسترون وتشكل CL. البروجسترون يحضر الرحم لقبول البويضات الملقحة (Niswender *et al*,1974). في اليوم 16 من دورة الشبق سيبدأ CL بالتقهقر في البقرة غير الحامل مما يؤدي لانخفاض هرمون البروجسترون (Hansel *et al*,1973). تقهقر الجسم الأصفر يعني خسارة الخلايا اللوتينية وانخفاض إفراز البروجسترون. بعد تقهقر CL ستنضج المزيد من الجريبات وسيسود الاستروجين على البروجسترون وكلاهما يبديان ردود فعل على المحور الوطائي للغدة النخامية وينظم إفراز الغدد التناسلية التي تتحكم بنضج الجريبات وإنتاج الاستروجين والاباضة. في اليوم 12 أو 13 من دورة الشبق يفرض الرحم تأثيره المحلل ل CL ويبدأ دورة شبق جديدة. بينما في الحيوان الحامل يحافظ على CL من خلال تحييد عامل تحليل الجسم الأصفر الذي يفرز من الرحم (Caldwell *et al*,1969).

ينتج الوطاء هرمون GnRH كرد فعل على وجود الاستروجين الدائر في الدم. ينقل ال GnRH الى الفص الامامي

للنخامية حيث ينتج كل من FSH وLH. البروجسترون يثبط إنتاج الGnRH. FSH و LHينتقلان بواسطة جهاز الدوران الى المبايض. FSH و LHيؤديان لسلسلة تغييرات مورفولوجية تقود الى الاباضة والحمل. الجريبات في المبيض تنمو وتنتج الاستروجين. الاستروجين الذي يحفز الجهاز العصبي للبقرة مسببا قلقها وخوارها ويسبب تقلص الرحم مما يسمح بدخول النطاف الى قرون الرحم ويؤدي لزيادة ورود الدم الى الأعضاء التناسلية مما يؤدي لزيادة إفراز المزيد من المخاط في عنق الرحم والمهبل. كل هذه العلامات تعرف بالشبق.

يتم تنظيم عملية التناسل من خلال المشاركة بين الجهاز العصبي والغدد الصم التي تفرز الهرمونات وهي رسائل كيميائية تنتج في العديد من مواقع الجسم وتؤدي دور التنظيم والتحكم بالخلايا والأنسجة والأعضاء. تتحرر الهرمونات في الدم ويظهر تأثيرها عن طريق الارتباط بمستقبلاتها النوعية في البلاسما كالهرمونات البروتينية (Lh، FSH) حيث ان مستقبلات هذه الهرمونات تكون في الغشاء السيتوبلاسمي للخلية. كلا الهرمونات النخامية والستيرويدية تنظم اصطناع وتخزين وتحرير هرمونات الوطاء من خلال ثلاث أليات تلقيم راجع (Shupnik,1996). تنتج المناسل الذكرية والأنثوية كلا من البروجسترون والاستراديول والتستوستيرون لتنظيم وظيفة الوطاء والنخامية الأمامية (Shupnik,1996) يعتمد المبيض على إفراز الغونادوتروبينات من الفص الأمامي للنخامية بينما تفرز الهرمونات الستيروئيدية من المبيض نتيجة لتأثر المبيض بإفرازات الوطاء والنخامية (Hansel and Convey,1983). تركب عصبونات الوطاء بروتينات تحفز أو تثبط تحرير الهرمونات من النخامية الأمامية التي تتأثر بعمل المبيض (Net,1990) يظهر تأثير الاستراديول E_2 على

مستقبلات ال GnRH ليحفز تحرير LH (Thiery and Martin ,1991) الجريبات التي يتم تجنيدها تبدأ بإنتاج E2 ومستويات قليلة من الانهبين (Padmanabhan and Roche, 1996).

تبعا لنبضة إفراز هرمون LH تبدأ خلايا الغمد الداخلي والخلايا الحبيبية بإنتاج البروجسترون الذي يلعب دور راجع سلبي على الوطاء لتقليل إفراز ال GnRH بواسطة المركز المنشط ل LH. حيث أن الاستجابة المتزايدة ل LH بدورها تزيد قدرة الجريب على إفراز الاستراديول بينما في نفس الوقت تقلل عدد المستقبلات الحساسة ل FSH (Roche *et al*, 2009). ويظهر أول جريب سائد بعد الولادة في اليوم 7-6 بمدى من 6 -10 أيام وتم تحديد جريب بحجم التبويض في اليوم 10-2 ويبقى ناتج أيض البروستاغلاندين PGFM في البلازما لمدة 10-20 يوم بعد الولادة (Toribio *et al*, 1995).

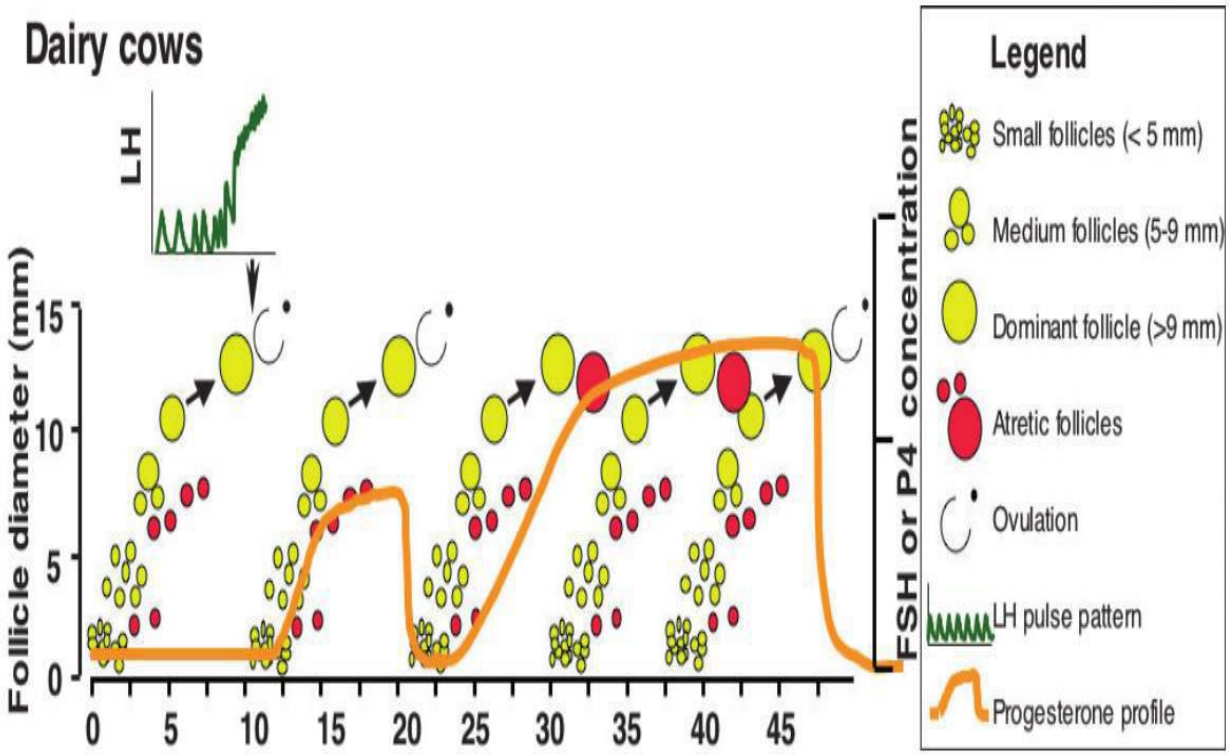
تستخدم الهرمونات عادة للتحكم في دورة الشبق. وتتمثل المؤشرات الرئيسية للتحكم الهرموني في دورة الشبق في تحفيز انحلال الجسم الأصفر، وتحفيز التبويض في الجريب الناضج وإيقاف الشبق، وتحفيز الدورة التناسلية في الحيوانات غير الشبقة، وتحفيز التبويض الفائق في الحيوانات الدورية. وتختلف العلاجات الفعالة للتحكم بدورة الشبق من نوع إلى آخر.

2-4-3- الشبق والإباضة :

إن تنظيم دورة الشبق في الإناث عملية معقدة يتحكم فيه محور (تحت المهاد النخامى - المبيض) حيث أن أحد طرفي هذا المحور يخضع لتأثير المناطق خارج المهاد وتحت المهاد والدماغ المتوسط والدور الناتج عن التحفيز

بالضوء والشم واللمس بينما في طرف المحور الآخر يوجد تأثير الرحم على المبيض (Ellendorf, 1978) . يستمر الشبق في الأبقار 18-21 ساعة وسطياً . وتحدث عملية الإباضة بعد 24-32 ساعة من بداية الشبق. الخلايا المتبقية بعد الإباضة من الجريب الناضج تصبح خلايا لوتينية التي تشكل الجسم الأصفرCL الذي يكون البنية الرئيسية في المبيض خلال ما تبقى من دورة الشبق.

الهدف الأساسي للجسم الأصفر هو إنتاج البروجسترون الذي يقوم بتحضير الرحم للحمل والحفاظ على الحمل إذا حدث الإخصاب وأيضا " يمنع الأبقار من إظهار الشبق أو التبويض خلال الحمل. بشكل عام عندما يزيد حجم الجسم الأصفر مع بداية دورة الشبق يزداد إنتاج البروجسترون منه التركيز المتزايد من البروجسترون يلاحظ خلال خمسة أيام من الشبق إذا لم تصبح البقرة حامل، تركيز البروجسترون سيتناقص في اليوم 17 من دورة الشبق هذا سيسمح للبقرة بإظهار دورة شبق جديدة في اليوم 21 . (Adams, 1999)



الشكل (5) يظهر نمو الجريبات (Crowe,2008)

وتتميز آلية تطور الجريبات المبيضية في المجترات بسلسلة من المراحل المتتابعة التي تخضع لتنظيم هرموني دقيق، وهي:

1. تكوين الجريبات الأولية: تظهر هذه الجريبات في المراحل الجنينية أو بعد الولادة، وتتكون من خلية بيضية محاطة بخلايا جرابية وحيدة الطبقة (Fortune, 2003).

2. نمو الجريبات الثانوية: تحت تأثير هرمون FSH، تتكاثر الخلايا الجرابية وتتشكل طبقات متعددة، مع تكوين جوف جرابي Antrum (Webb *et al*., 2016).

3. اختيار الجريبة المهيمنة: تتنافس عدة جريبات ثانوية، لكن واحدة فقط تنجح في تحقيق الهيمنة بفضل حساسيتها العالية لـ FSH وإنتاجها لـ E2، مما يثبط نمو الجريبات الأخرى (Ireland *et al*., 2000).

4. نضج الجريبة قبل الإباضة: تفرز الجريبة المهيمنة كميات كبيرة من الاستراديول، مما يحفز إفراز هرمون LH من الغدة النخامية، مما يؤدي الى الإباضة (Evans *et al*., 2012).

2-4-4- بنية الجسم الأصفر:

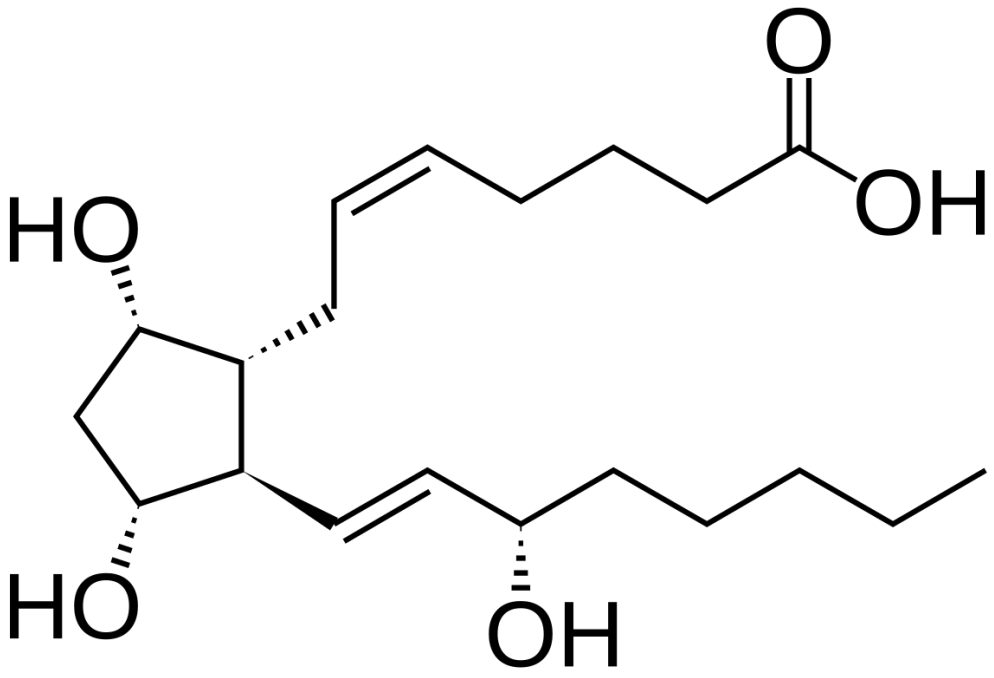
يتشكل الجسم الأصفر كبنية مؤقتة من جريب غراف بسرعة بعد الإباضة ويتكون بشكل رئيسي من الخلايا الحبيبية وخلايا الغمد (Reynolds & Redmer,1999) ويتمتع الجسم الأصفر بأكبر تروية دموية لكل وحدة نسيج أكثر من أي عضو آخر مما يسمح له بإنتاج كميات كبيرة من البروجسترون والأوكسيتوسين ومن 12-18% من خلايا لوتينية صغيرة و11% شرايين وأوردة (Rodgers, 1984). وهو متابعة التطور الجريبي. إن هرمون LHمسؤول عن لوتنة الجسم الأصفر عند الأبقار والحبيبات الفارزة الكبيرة تحتوي بروجسترون وأوكسيتوسين حيث أن زيادة البروجسترون في الجسم الأصفر يؤدي لعدم حساسيته للبروستاغلاندين. يعتبر البروجسترون ضروريا لدعم الحمل، بينما في حالة عدم الحمل يحفز الأوكسيتوسين إفراز **PGF2α** مما يؤدي إلى تحلل الجسم الأصفر.

2-5- عدم ظهور الشبق بعد الولادة:

تعريف: هي عدم ظهور علامات الشبق في الوقت المتوقع بعد الولادة، واستمرار انعدام علامات الشبق لأكثر من 60 يوم بعد الولادة، وحالة توقف كامل للنشاط التناسلي يرافقه عدم ظهور علامات الشبق. وهو أمر شائع عند أبقار الحليب عالية الإنتاج ومن **أسبابه:**

1. انعدام الشبق بسبب الحمل: يمنع الحمل حدوث الشبق حيث يسبب هرمون البروجسترون المفرز من الجسم الأصفر تثبيط كامل لعمليتي النمو الجريبي والإباضة (Hopkins, 1986; Arthur *et al*., 1985)
2. انعدام الشبق بسبب تحوصل الجسم الأصفر: سجل الباحثون أعلى معدل حدوث لهذه الحالة وهو 20% باستخدام تقنية قياس هرمون البروجسترون في مصل الأبقار ذات الإنتاج العالي من الحليب ترافق حالة بقاء الجسم الأصفر عادة مشاكل الرحم التي تمنع إفراز كميات كافية من البروستاغلاندين لتحلل الجسم الأصفر مثل حالات تحنط أو تعفن الجنين أو تقيح الرحم (Hafez, 2000; Peters & Lamming, 1986) أحيانا تحدث حالة تحوصل الجسم الأصفر مقترنة مع التشوهات التشريحية التي تصيب الجهاز التناسلي الأنثوي كفقدان أحد قرون الرحم (Arthur *et al*., 1985)
3. الشبق الصامت: تحصل إباضة بصورة طبيعية ولا يرافقها علامات شبق ظاهرة أو على الأقل لا تلاحظ (Boyd, 1977)
4. الشبق غير الملاحظ: تظهر البقرة علامات شبق ضعيف غير ملاحظ من قبل الشخص المسؤول عن كشف الشبق (Seguin, 1980)
5. يفرز هرمون البرولاكتين من الفص الأمامي للغدة النخامية خلال فترة إدرار الحليب على حساب هرمونات الغونادوتروبينات مما يقلل مستواها في الدم ويؤدي لعدم ظهور الشبق بعد الولادة (Peter *et al*, 2009).

2-6- البروستا غلاندين PGF2α :



الشكل (6) يظهر التركيب الكيميائي للبروستا غلاندين

البروستا غلانديناتPGs: هي مجموعة من المركبات الدهنية المشتقة من الأحماض الدهنية ذات الوظائف الفسيولوجية المتنوعة، بما في ذلك التنظيم الهرموني، والاستجابة الالتهابية، وتناسل الحيوانات. يعتبر البروستا غلاندين (PGF2α) أحد أهم أنواع البروستا غلانديناتفي الأبقار، حيث يلعب دورا محوريا في تنظيم الدورة التناسلية، خاصة في عمليات تفكيك الجسم الأصفر وتنشيط الولادة. يفرز PGF2α من خلايا بطانة الرحم (Endometrium) استجابة لغياب إشارات الحمل (مثل الإنترفيرون-تاو من الجنين)، ويفرز بشكل رئيسي في اليوم 16-17 خلال دورة الشبق في الأبقار. يشتق من حمض الأراشيدونك ويتكون من حمض دهني غير مشبع يحتوي 20 ذرة من الكربون (Niswender *et al*, 2007).

التركيب الكيميائي للبروستا غلاندين PGF2α:

ينتمي PGF2α إلى عائلة الإيكوزانويدات، وهي جزيئات مشتقة من حمض الأراشيدونك عبر سلسلة من التفاعلات الأنزيمية. يتميز PGF2α بتركيبه الأساسي الذي يتكون من:

- ❖ سلسلة هيدروكربونية مكونة من 20 ذرة كربون (حمض د هني).
- ❖ حلقة سيكلوبنتان مركزية.
- ❖ مجموعتان هيدروكسيلOH في الموضعين 9 و11.
- ❖ رابطة مزدوجة بين الكربونين 13 و14.وهذا واضح في الشكل (6).

وهو فعال بيولوجيا له تطبيقات عديدة في التحكم بالتكاثر في الماشية واستخداماته الشائعة هي تزامن الشبق وتحليل الجسم الأصفر وتحريض الإجهاض والولادة نظراً لخصائصه الحالة للجسم الأصفر. أشار (Lauderdale, 1972) أنه عندما يعطى البروستا غلاندين في بداية الشبق لا يكون حال للجسم الأصفر. بينما وجد (King *et al*, 1982) أن الأبقار التي أعطيت PGF2α بعد 10-15 يوم من دورة الشبق كانت لديها استجابة أعلى من الأبقار التي أعطيت PGF2αفي اليوم 5-9 من دورة الشبق.

يختلف PGF2α عن غيره من البروستا غلاندينات مثل PGE2 و PGI2بروستاسايكلين وTXA2 ثرومبوكسان في مجموعاته الوظيفية ومواضع الروابط المزدوجة، الجدول (6)، مما يمنحه خصائص فريدة في التأثير على العضلات الملساء وعمليات التناسل.

جدول (6) مقارنة PGF2α مع البروستا غلاندينات الأخرى:

النوع	الوظيفة الرئيسية	مكان الإفراز	التأثير في الأبقار
PGF2α	تفكيك الجسم الأصفر، تحفيز انقباض الرحم	الرحم، الجسم الأصفر	تنظيم الدورة التناسلية، تحريض الولادة
PGE2	توسيع الأوعية الدموية، تخفيف الألم، يدعم استمرار الجسم الصفر	الكلى، المعدة	يحفز إفراز المخاط المعدي، وله دور في التبويض
بروستا سايكلين PGI2	منع تجلط الدم، توسيع الأوعية	الأوعية الدموية	يحسن تدفق الدم إلى المشيمة
ثرومبوكسان TXA2	تجلط الدم، انقباض الأوعية	الصفائح الدموية	يمنع النزيف ولكن قد يسبب تجلطات

يتميز PGF2αعن غيره بتأثيره القوي على العضلات الملساء الرحمية، مما يجعله الأكثر استخداما في التحكم بالخصوبة عند الأبقار.

مكان إفراز PGF2α في الأبقار:

يتم إفراز PGF2αبشكل رئيسي من:

- الرحم: خاصة من خلايا البطانة الرحمية Endometrium خلال المرحلة اللوتينية من الدورة التناسلية.
- الجسم الأصفر: في بعض الحالات، يمكن أن يفرز كمادة محفزة لتفكيك نفسه (آلية التلقيم الراجع).
- الخلايا المناعية: مثل البلاعم Macrophages أثناء الالتهابات.

تزداد مستويات PGF2αفي دم الأبقار قبل 24-48 ساعة من تفكك الجسم الأصفر، مما يجعله علامة حيوية مهمة لتحديد توقيع التبويض أو الولادة.

آلية عمل PGF2α على المستويات الجزيئية والخلوية والنسيجية:

أ. على المستوى الجزيئي:

يرتبط PGF2α بمستقبلاته الخاصة (F-FP) الموجودة على سطح الخلايا المستهدفة مثل:

- خلايا الجسم الأصفر.
- خلايا العضلات الملساء الرحمية.

عند الارتباط بالمستقبل، ينشط PGF2α سلسلة من البروتينات داخل الخلية، تشمل:

1. بروتين Gq: لذي ينشط إنزيم فوسفوليباز.

2- يحول فوسفاتيديل إينوزيتول ثنائي الفوسفات إلى إينوزيتول ثلاثي الفوسفات و دياسيل جليسيرول.

3 - يطلق أيونات الكالسيوم من مخازنها في الشبكة الإندوبلازمية.

4. زيادة الكالسيوم داخل الخلايا: يؤدي إلى تنشيط إنزيمات مثل بروتين كيناز و كالموديولين، مما يحفز انقباض العضلات الملساء.

ب. على المستوى الخلوي

- في خلايا الجسم الأصفر: يثبط PGF2α إفراز البروجسترون ويزيد من إنتاج الأكسجين مما يؤدي إلى موت الخلايا المبرمج.
- في الرحم: يحفز تقلصات قوية بسبب زيادة تركيز الكالسيوم.

ج. على المستوى النسيجي

- تفكيك الجسم الأصفر: يؤدي إلى توقف إفراز البروجسترون، مما يسمح ببدء دورة تناسلية جديدة.
- تحريض الولادة: يزيد من تقلصات الرحم، مما يساعد في طرد الجنين أثناء الولادة.

جدول (7) مقارنة تأثير البروستاغلاندينات على انسجة الجهاز التناسلي

النسيج المستهدف	PGF2α	PGE2
الجسم الأصفر	تحلل الخلايا عبر نقص التروية	دعم البقاء عبر تحفيز إفراز LH
الرحم	انقباضات قوية	تثبيط الانقباضات
عنق الرحم	ترقيق الأنسجة عبر إنزيمات MMP (LeBlanc, 2013)	تحفيز إفراز المخاط

الآليات الفسيولوجية لعمل PGF2α:

1. تحليل الجسم الأصفر: يثبط PGF2α إفراز البروجسترون من خلال تقليل تدفق الدم إلى الجسم الأصفر بنسبة تصل إلى 50% خلال ساعتين من الحقن مما يؤدي إلى نقص التروية الدموية للجسم الأصفر وموت الخلايا اللوتيئنية (Ginther *et al*, 2010).

2. تحفيز انقباضات الرحم: يزيد PGF2α من حساسية الرحم للأوكسيتوسين، مما يؤدي إلى تقلصات رحمية قوية (Cooke *et al*, 2013).

3. تأثيرات على عنق الرحم: يحفز PGE ارتخاء وتمدد عنق الرحم استعداداً للولادة (LeBlanc, 2013)

التطبيقات العملية في تقصير فترة الولادة:

أظهرت الدراسات الحديثة أن استخدام PGF2αفي الأيام الأخيرة من الحمل يؤدي إلى:

- تقليل فترة الولادة بمعدل 2-3 ساعات مقارنة بالحالات الطبيعية (Lima *et al*, 2019).
- خفض معدل حالات الولادة المتعسرة بنسبة 40% (Megahed *et al*, 2018).
- تحسين مؤشرات صحة العجل حديث الولادة (Martins *et al*, 2020).

بروتوكولات الاستخدام المثلى:

يوصى بإعطاء 25 مغ من دينوبروست نظير PGF2α حقناً عضلياً عند اكتمال نمو الجنين (اليوم 275 من الحمل) لتحقيق النتائج التالية:

1. بدء المخاض خلال 24-36 ساعة (Baruselli *et al*, 2018)

2. تقليل الفترة من بدء المخاض إلى خروج الجنين من 6-8 ساعات إلى 4-5 ساعات (Stevenson & Pulley, 2016)

3. تحسين طرد المشيمة وخفض معدل احتباس المشيمة إلى أقل من 5٪ (Dubuc *et al*, 2010)

ويفضل استخدامه مع الكورتيكوستيرويدات (مثل ديكساميثازون) لتحفيز نضج رئة الجنين (Lima *et al*, 2019).

الفوائد الاقتصادية:

1. تقليل وقت المراقبة أثناء الولادة بنسبة 60٪ (Giordano *et al*., 2012)

2. خفض معدل وفيات العجول حول الولادة إلى أقل من 3٪ (Maillo *et al*., 2017)

2. تحسين العائد الاقتصادي بمقدار 120-150 دولار لكل رأس (Overton & Sischo, 2016).

جدول (8) الفوائد الاقتصادية لحقن البروستاغلاندين

المقياس	بدون PGF2α	مع PGF2α
مدة الولادة (ساعة)	2.1±8.2	1.3 ±4.5 Giordano *et al*., 2012
نفوق العجول (٪)	7.8	2.9 Maillo *et al*., 2017
العائد /بقرة/سنة ($)	-	150-120 Overton & Sischo, 2016

2-7- الهرمون الحاث لموجهات القند GnRH:

التركيب و المنشأ :

ينتمي هرمون GnRH (Gonadotropin-Releasing Hormone) إلى عائلة الببتيدات العصبية، ويتكون من 10 أحماض أمينية. يتم تصنيعه في الخلايا العصبية المتخصصة وهي العصبونات الموجودة في المنطقة تحت المهاد (الوطاء) تحديداً في المنطقة قبل البصرية أي القاعدة الأنسية للوطاء. تنتج هذه الخلايا الهرمون وتخزنه في حويصلات عصبية قبل إطلاقه إلى الأوعية الدموية البابية الوطائية-النخامية (Souza *et al*,2009).

آلية النقل والتأثير على الغدة النخامية :

ينتقل GnRH من الوطاء إلى الفص الأمامي للغدة النخامية عبر الأوعية البابية الوطائية-النخامية، والتي تعتبر قناة اتصال مباشرة بين الجهاز العصبي والغدد الصماء. بمجرد وصوله، يرتبط GnRH بمستقبلاته الخاصة الموجودة على سطح خلايا الغدة النخامية المنتجة لهرموني LH و FSH (Conn & Crowley,1991).

آلية العمل داخل الخلية :

عند ارتباط GnRH بالمستقبل، ينشط مسار إشارات يعتمد على زيادة تركيز الكالسيوم داخل الخلايا Ca^{2+} والبروتين كيناز ، مما يحفز إفراز كل من LH و FSH في الدم (Stojilkovic *et al*,2010).

الوظائف الفسيولوجية والتطبيقات العملية:

أ. تنظيم الدورة التناسلية:

يحفز الجريب المبيضي السائد Dominant Follicle إفراز هرمون الاستراديول الذي بدوره يحفز إطلاق نبضة GnRH من الوطاء. هذه النبضة تؤدي إلى:

1. ذروة إفراز LH التي تسبب الإباضة خلال 24-36 ساعة (Souza *et al*,2009).
2. تنشيط سلوك الشبق (التزاوج) في الإناث.

ب. التطبيقات في الطب البيطري:

1. علاج التحوصلات الجريبية: يستخدم نظير GnRH مثل Lecirelin لتنشيط الإباضة وتفريغ التحوصلات عن طريق تحفيز إفراز LH (Peter & Levine, 2002).
2. برامج تزامن الشبق والإباضة: في التلقيح الاصطناعي يحقن GnRH لتحفيز نضوج الجريبات وتزامن الإباضة (Wiltbank & Pursley,2014).
3. التلقيح الاصطناعي الأعمى: يعد استخدام GnRH حجر الزاوية في TAI، حيث يحقن الهرمون في وقت محدد لضبط توقيت الإباضة دون الحاجة لمراقبة سلوك الشبق، خاصة في الماشية (Wiltbank & Pursley,2014).

النبضات المتقطعة لـ GnRH: يعتمد إفراز GnRH على نمط نبضي كل 60-90 دقيقة، وهو ضروري للحفاظ على حساسية مستقبلات الغدة النخامية. الإفراز المستمر غير النبضي يؤدي إلى إسكات المستقبلات وفقدان الاستجابة (Belchetz *et al* ,1978).

التفاعل مع الهرمونات الأخرى: يثبط إفراز GnRH بواسطة هرمون الإنهيبين Inhibin من الخلايا الحبيبية للمبايض، بينما يحفز بواسطة هرمون الليبتين Leptin المرتبط بالطاقة والتغذية (Moschos *et al*,2002). ومن التحديات والاتجاهات الحديثة تستخدم النظائر المنشطة مثل Leuprolide لتحفيز الإباضة، بينما تستخدم النظائر المثبطة مثل Cetrorelix في برامج التحكم بالإباضة (Huirne &Lambalk,2001). وتستخدم نظائر GnRH في الطب البشري لعلاج سرطانات البروستات والثدي لقدرتها على تثبيط المحور الوطائي-النخامي (Limonta *et al*, 2012).

يعتبر GnRH محورياً في تنظيم الجهاز التناسلي و أداة حيوية في إدارة التكاثر بأبقار الحليب وتطبيقاته تمتد من علاج العقم إلى إدارة التكاثر في الثروة الحيوانية، حيث يساهم استخدامه في بروتوكولات تزامن الإباضة مثل OvSynch في تقصير الفترة بين الولادات وزيادة الربح. يساهم فهم آليته الجزيئية وديناميكية إفرازه في تطوير استراتيجيات علاجية أكثر دقة.

3
المواد وطرائق البحث
Material & Methods

3-المواد وطرائق البحث:

3-1- مكان ووقت الدراسة :

أجريت الدراسة ضمن عدد من مزارع الأبقار الخاصة المتجاورة في ريف القصير بمحافظة حمص على أبقار حلوب محصنة باللقاحات الدورية (Fmd-Lsd-Brucella s19) المعمول بها في دائرة الصحة الحيوانية ويتم بشكل دوري إعطائها الأدوية المضادة للطفيليات الداخلية والخارجية في الفترة الممتدة من 18/4/2019وحتى 17/9/2019وتتزود تلك المزارع بالأعلاف من مركز بيع الأعلاف الوحيد في المنطقة حيث ظروف التربية وعوامل البيئة متشابهة.

الصورة (1) مكان إجراء التجربة

3-2- حيوانات التجربة :

أجريت الدراسة على /30/ رأس من الأبقار من سلالة الفريزيان أعمارها بين 3-7 سنوات ووزن حي 550 - 700 كغ ومعدل إنتاج حليب (32-38) كغ يومياً ويتم تزويدها بالعلف المركز بكمية من 16 -20 كغ في اليوم. تم تحديد أبقار التجربة من خلال شكوى المربين عدم إظهار أبقارهم للشبق بعد الولادة

بفترة أكثر 80 يوم بعد الولادة وتم اختيار الأبقار من تلك الحالات بعد القيام بعملية الجس الشرجي والتأكد من وجود جسم أصفر على المبايض أما الأبقار التي لم تحوي جسم أصفر فقد تم استبعادها من التجربة، وكان شرط الاختيار العشوائي من الأبقار السابقة أن يكون لديها ولادة واحدة طبيعية على الأقل وعمرها 3 سنوات فأكثر. وكانت 30 بقرة تم تقسيمها الى مجموعة التجربة (Xn = 23) بقرة ومجموعة الشاهد (Xc =7) أبقار، وتم ترقيم الأبقار من 1- 30.

3-3- مخطط العمل:

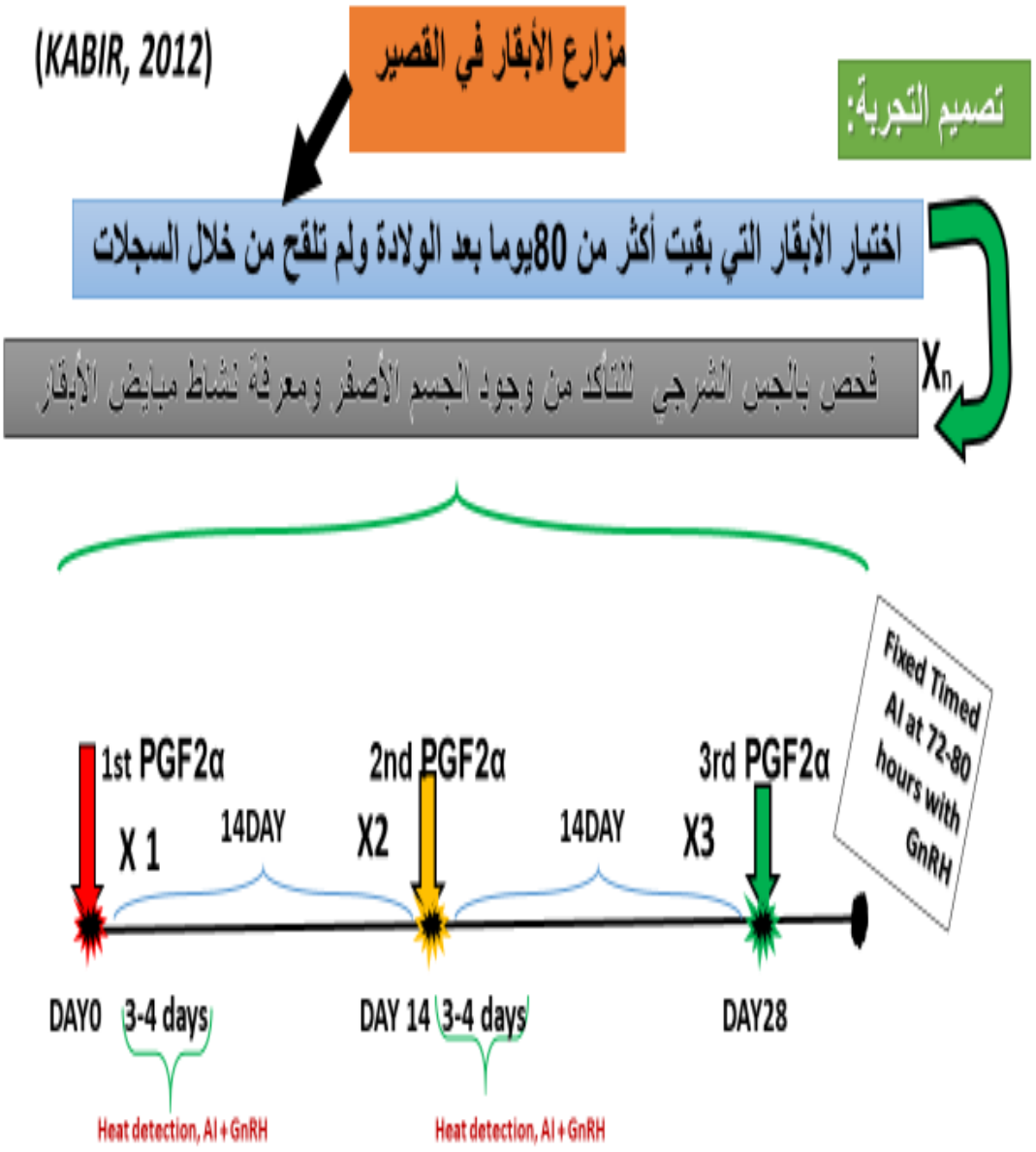
تم حقن مجموعة أبقار التجربة بجرعة (500µg) من النظير الصنعي للبروستا غلاندين

(Cloprochem interchemie® Netherlands) حقن عضلي في الرقبة كما تم حقن مجموعة الشاهد بنفس التوقيت بالمصل الفيزيولوجي (2ml) حقن عضلي وحسب استجابة الأبقار تم تقسيمها حسب ظهور الشبق بعد الحقنة الأولى من PGF2α إلى ثلاث مجموعات:

1- المجموعة التي استجابت للمعالجة خلال 3-4 أيام بعد الحقنة الأولى من PGF2α.
2- المجموعة التي استجابت للمعالجة بعد الحقنة الثانية من PGF2α خلال 3-4 أيام وذلك بعد 14 يوم من الحقنة الأولى.
3- المجموعة التي استجابت للعلاج بعد الحقنة الثالثة من PGF2α خلال 3-4 أيام وذلك بعد 14 يوم من الحقنة الثانية.

وتم تسجيل وقت ظهور الشبق بالساعة من خلال التعاون مع المربين في قياس وقت الشبق بدقة. بعد ظهور الشبق على الأبقار أعطيت جرعة (50µg) من GnRH 2ml حقن عضلي (Dalmarelin Fatro® Italy) مع التلقيح الاصطناعي، واستخدمت القشات التي توزعها وزارة الزراعة في التلقيح الاصطناعي الذي يتم وفق الطريقة التقليدية

(أصرفت مساء لقحت صباحاً) خلال 12 ساعة وتم فحص الحمل بعدها بالجس الشرجي بعمر الشهرين ونصف.



الشكل (7) يوضح مخطط العمل

الصورة (2) الصورة (3)

الصورة (2) النظير الصنعي للبروستا غلاندين

الصورة (3) النظير الصنعي لهرمون **GnRH**

3-4- التحليل الإحصائي:

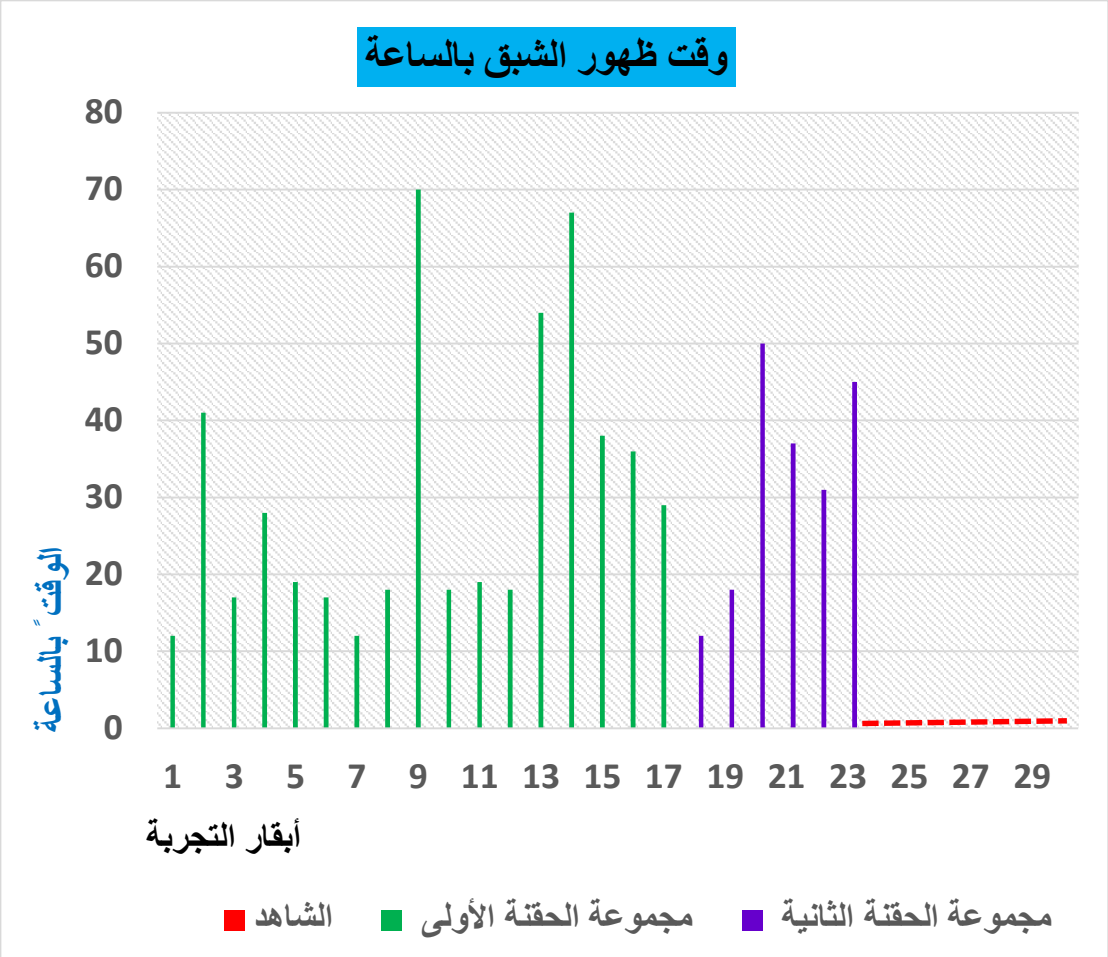
حللت النتائج إحصائيا باستخدام برنامج SPSS22 و اعتبرت الاختلافات بين المجموعات معنوية عند مستوى ($P<0.05$) حيث استخدمنا اختبار One way-Analysis of Variance ANOVA لمقارنة معايير الدراسة وذلك للوصول إلى تحديد الفروق المعنوية بين المجموعات المدروسة عند قيمة الاحتمالية $P<0.05$ وقيمة المعنوية $\alpha = 0.05$.

4
النتائج
Results

4-النتائج:

4-1-وقت ظهور الشبق:

لاحظنا أن أبقار مجموعة التجربة كلها قد أظهرت الشبق سواء كان بعد الحقنة الأولى أو الثانية من PGF2α وبذلك لم نستخدم الحقنة الثالثة كما هو موضح بالشكل (7) كطريقة العمل ويوضحه المخطط 1 كنتيجة،



المخطط (1) ويظهر وقت ظهور الشبق في كلتا مجموعتي التجربة بينما لم نلاحظ الشبق في مجموعة الشاهد. حيث تشير الأعداد الأفقية الى الرقم المتسلسل لحيوان التجربة والأرقام العمودية للوقت.

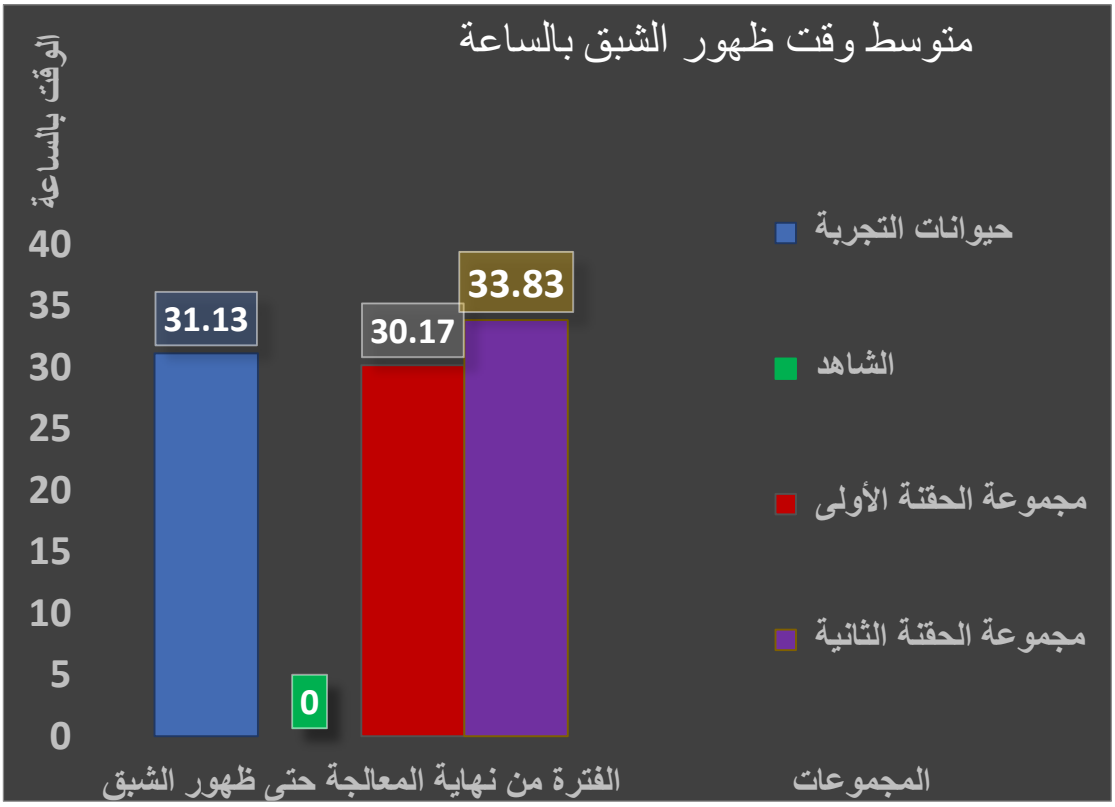
أقصر فترة لظهور الشبق في مجموعة الحقنة الأولى كانت بعد مضي 12 ساعة من حقن PGF2α، كما البقرة 1 و7 وأطولها كان 70 ساعة

البقرة 9 بمتوسط مقداره 30.17 ساعة. وبلغ أقصر وقت لظهور الشبق في مجموعة الحقنة الثانية 12 ساعة البقرة 18 بمتوسط مقداره33.83 ساعة، بينما كان متوسط وقت ظهور الشبق عند الأبقار المعالجة الكلي 31.13 ساعة. ويظهر الجدول (9) متوسط زمن ظهور الشبق بالساعة حيث بلغ 31.13 ساعة في مجموعة التجربة و30.17 ساعة في مجموعة الحقنة الأولى و33.83 ساعة في مجموعة الحقنة الثانية بينما لم يلاحظ أي شبق في مجموعة الشاهد.

جدول (9) متوسط زمن ظهور الشبق بالساعة. تشير الأحرف المختلفة (a،b) ضمن العمود الواحد لوجود فروقات معنوية بين مجموعات الدراسة ($P<0.05$).

المجموعات	الفترة من نهاية المعالجة حتى ظهور الشبق	بعد الجرعة الأولى	بعد الجرعة الثانية	نسبة الحمل
Xn	a 3.63± 31.13	a 30.17	a 33.83	a %100
Xc	b 0	b 0	b 0	b 0

ويوضح المخطط (2) متوسط وقت ظهور الشبق بالساعة :



المخطط (2) ويوضح متوسط زمن ظهور الشبق بالساعة

4-2- نسبة ظهور الشبق:

ويظهر الجدول (10) أن نسبة ظهور الشبق في مجموعة التجربة كانت 100% بينما في مجموعة الشاهد 0%

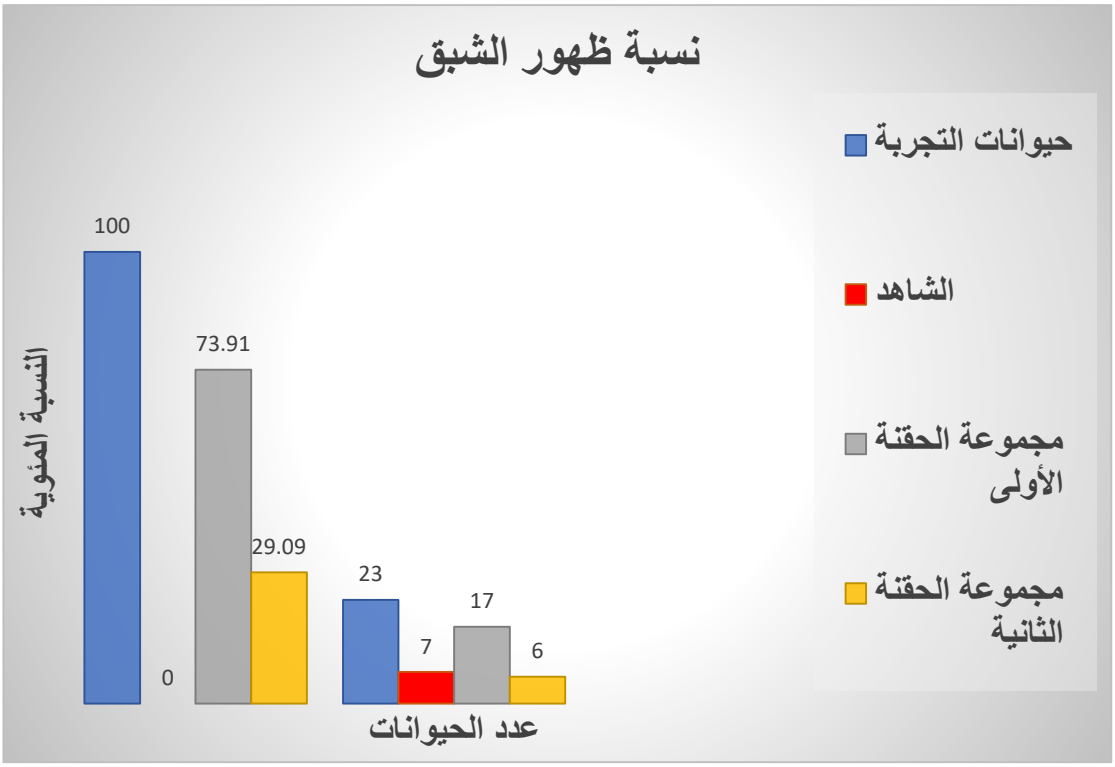
جدول (10) نسبة ظهور الشبق. تشير الأحرف المختلفة (a،b) ضمن العمود الواحد لوجود فروقات معنوية بين مجموعات الدراسة (P<0.05).

المجموعات	أعداد الحيوانات	نسبة ظهور الشبق	الأبقار التي أظهر الشبق بعد الجرعة الأولى	الأبقار التي أظهر الشبق بعد الجرعة الثانية
Xn	23	a 100%	a 73.91%	a 26.09%
Xc	7	b 0%	b 0	b 0

حيث كانت الفروقات معنوية واضحة عند مستوى P<0.05 إذ أن الشبق كان بنسبة 100% في مجموعة التجربة بينما 0% في مجموعة الشاهد .

ويظهر المخطط (3) نسبة ظهور الشبق حسب المجموعات إذ كانت 100% في مجموعة التجربة و73.91% في مجموعة الحقنة الأولى و26.09% في مجموعة الحقنة الثانية بينما كانت 0% في مجموعة الشاهد .

المخطط (3) يوضح نسبة ظهور الشبق



4-3- فترة الراحة والفترة بين الولادتين:

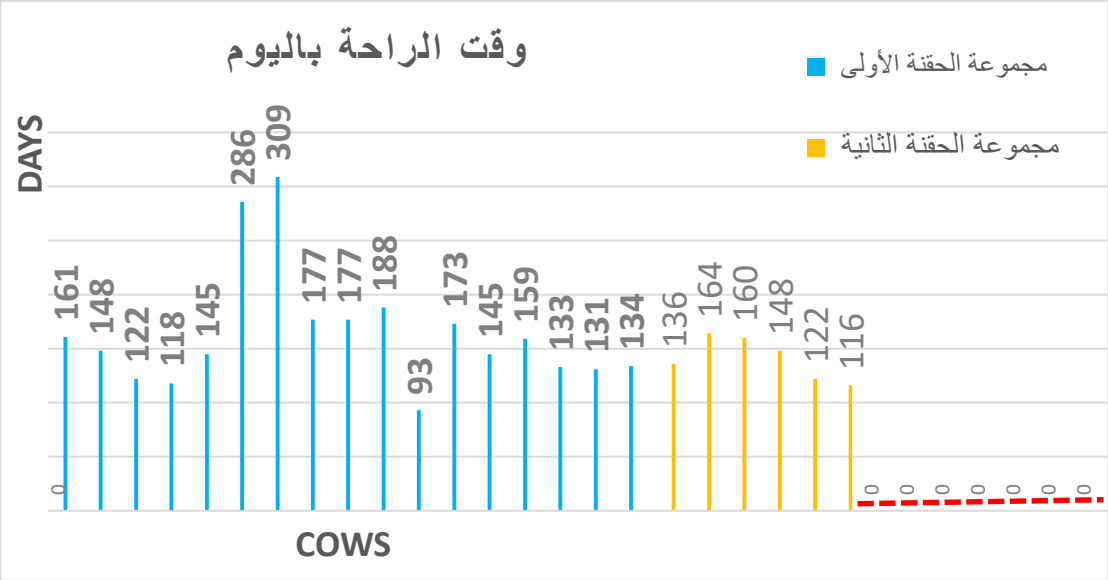
ويظهر الجدول (11) أنه تم قياس كل من فترة الراحة والفترة بين الولادتين عند أبقار التجربة

بينما تجاوزت العتبة الاقتصادية عند أبقار مجموعة الشاهد .

جدول (11) متوسط فترة الراحة و الفترة بين الولادتين

المجموعات	متوسط الراحة باليوم	فترة بين متوسط باليوم	الفترة الولادتين
Xn	158± 10.6	443	
Xc	540	540<	

حيث بلغ متوسط فترة الراحة 158± 10.6 يوم لحيوانات التجربة وتجاوز 500 يوم لحيوانات مجموعة الشاهد , كما وبلغ متوسط الفترة بين الولادتين لحيوانات التجربة 443 يوم بينما تجاوز 500 يوم لحيوانات مجموعة الشاهد



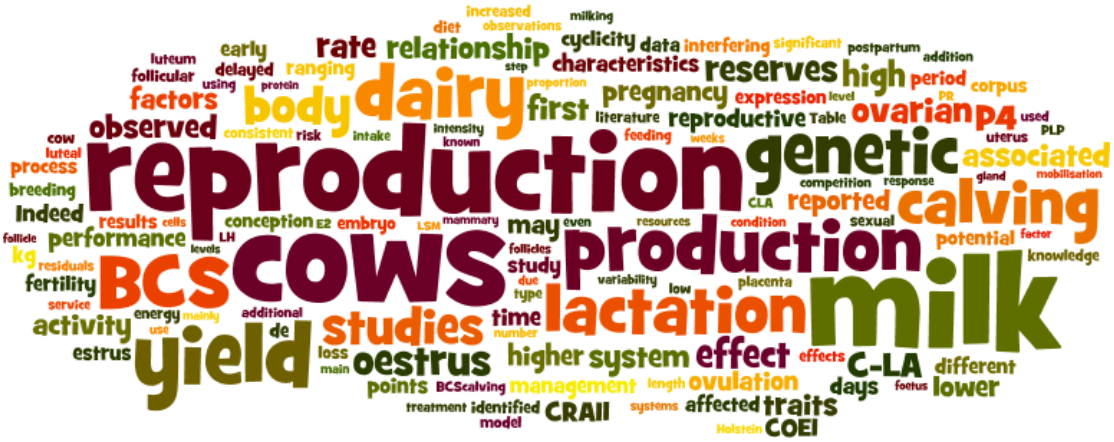
المخطط (4) فترة الراحة لكل من مجموعات التجربة و الشاهد .

ويوضح المخطط (4) الفرق بين فترة الراحة لكل من مجموعات التجربة و الشاهد .

4-4- نسبة الحمل:

بلغت نسبة الحمل 100% في مجموعة التجربة بينما كانت 0% في مجموعة الشاهد كما في الجدول (9).

5
المناقشة


reproduction
genetic
cows
production
milk
lactation
dairy
calving
BCS
yield
studies
oestrus
body
reserves
rate
relationship
pregnancy
ovarian
p4
associated
observed
factors
first
high
period
corpus
reported
performance
fertility
activity
estrus
higher
system
effect
C-LA
different
lower
days
traits
COEI
CRAII
ovulation
management
points
time
potential
knowledge
milking
increased
observations
diet
cyclicity
data
interfering
significant
postpartum
addition
characteristics
expression
Table
literature
reproductive
process
breeding
Indeed
results
conception
embryo
may
even
resources
condition
sexual
competition
response
gland
mobilisation
uterus
PLP
used
corpus
luteum
follicular
early
delayed
ranging
protein
using
proportion
step
level
PR
cow
luteal
consistent
risk
intake
intensity
known
feeding
weeks
follicle
LH
levels
LSM
mammary
follicles
study
due
type
variability
low
placenta
CLA
factor
kg
residuals
service
energy
mainly
additional
use
de
loss
main
number
length
foetus
treatment
identified
model
systems
affected
Holstein

5 - المناقشة :

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير تزامن الشبق الأبقار الحلوب بعد معالجتها بحقن البروستاغلاندين لديها حالة عدم ظهور الشبق بعد 80 يوم وأكثر من الولادة نتيجة وجود جسم أصفر. وأظهرت هذه الدراسة أن علاج الأبقار أدى الى ظهور الشبق وتقصير كل من فترتي الراحة والفترة بين الولادتين، وكانت الفروقات معنوية واضحة جدا عند مستوى الاحتمالية ($P<0.05$). ويظهر الفرق بين مجموعات الدراسة في حدوث الشبق وفترة الراحة والفترة بين الولادتين، إذ تم قياس وقت ظهور الشبق ووقت الراحة والفترة بين ولادتين في مجموعة التجربة بينما لم يظهر الشبق في مجموعة الشاهد.

حيث سجلت الدراسة أقصر وقت ظهور شبق ب 12 ساعة لثلاث عينات، أما أطول وقت لظهور الشبق كان 70 ساعة بعد حقن البروستاغلاندين.

وأقصر فترة راحة كانت 93 يوم وترافقت مع أقصر فترة بين ولادتين وهي 378 يوم، بينما أطول فترة راحة كانت 309أيام وترافقت مع أطول فترة بين ولادتين 594 يوم. ولم تسجل اي ظهور لحالة الشبق في مجموعة الشاهد. وأظهرت العديد من الدراسات المنشورة والأوراق البحثية ان طول فترة الراحة بعد الولادة متعلقة بتوازن الطاقة (Furguson *et al* ,1996) حيث ان حرق الأحماض

الدهنية بسبب توازن الطاقة السلبي في الحيوانات التي تعاني من نقص التغذية والتي يكون إنتاجها مرتفع يؤدي لإطلاق كمية من البروجسترون الموجود في الأنسجة الدهنية الذي بدوره يثبط نمو الجريبات وعلامات الشبق (Schopper *et al*., 1993).

ذكر Harrison وآخرون (1990) ان ارتفاع إنتاج الحليب يقاوم التعبير عن سلوك الشبق, بينما أورد Taylo وآخرون (2004) أن العلاقة السلبية بين إنتاج الحليب والعودة الى دورات الشبق كانت أوضح في الابقار التي لديها أكثر من موسم مقارنة بالأبقار في الموسم الأول. وأفاد (Grohn *et al.*, 2000) ان الفترة من الولادة الى الاباضة الأولى تكون أطول بشكل ملحوظ في الأبقار المنتجة لكميات أكبر من الحليب. حيث تعمل التدخلات الهرمونية على زيادة معدل الحمل (Fricke, 2005). وتهدف الى تحفيز الإباضة والشبق عن طريق تحفيز تدفق الهرمون اللوتيني (Rhodes *et al*., 2003).

جميع الأبقار المستخدمة في هذه الدراسة لم تستجب للعلاج الهرموني بنفس الوقت، لأن نجاح إحداث الشبق يعتمد على وجود جسم أصفر وظيفي خلال طور اللاشبق من الدورة التناسلية (Kristula *et al.*, 1992). حيث أن هذه الأبقار لديها شبق طبيعي وإباضة وتشكل جسم أصفر لكن يبقى لفترات طويلة، ومن العوامل المساهمة لعدم ظهور الشبق هو عدم وجود جريب مهيمن يحفز تكوين مستقبلات

الأوكسيتوسين الرحمية مما يؤدي لتحرير البروستا غلاندين (Mwaanga *et al*., 2000) .

وصنف Sangsritavong وآخرون (2002) العديد من العوامل التي تزيد طول فترة بقاء الجسم الأصفر دون تقهقر كعسر الولادة والإجهاد الحراري والمشاكل الصحية في الشهر الأول من الرضاعة. وقد يكون الانخفاض في تردد نبضات LH نتيجة الزيادة في تأثير التغذية المرتدة السلبية للاستراديول على تردد نبض LH. ويمكن حدوث ذلك بسبب زيادة توفر مستقبلات الاستراديول في منطقة الوطاء أو زيادة حساسية الوطاء لتأثير ردود الفعل السلبية للاستراديول (Ambrose *et al*., 2007) .

5-1- نسبة ظهور الشبق:

أظهرت نتائج الدراسة الجدول 10 أن نسبة ظهور الشبق كانت 100% في مجموعة التجربة وتوافقت هذه النتيجة مع (عيدان والجشعمي,2016) حيث أظهرت نتائجهم نسبة شبق 100%, لكنها اختلفت عن نتائج (شعار,2020) وإذ كانت نسبة ظهور الشبق في دراسته 62.2% ,وذلك لأنه استخدم مجمل الأبقار التي لديها عدم ظهور حالة الشبق دون تحديد سبب عدم اللاشبق بوجود جسم أصفر, إضافة لاعتماده جرعة أولية 10 ميكروغرام من GnRH قبل جرعة البروستا غلاندين, أي انه حفز حدوث دورة شبقية بغض النظر عن محتويات المبيض, حيث قام بالتصوير بالأمواج فوق الصوتية بعد

البدء بالمعالجة وليس قبلها أي ليس لديه تصور عن محتويات المبيض قبل البدء بالمعالجة.

واختلفت النتائج عن (Green,1977) حيث كانت نسبة ظهور الشبق 78% كونه استخدم جرعة واحدة من البروستاغلاندين، واعتمد على التلقيح الصناعي إضافة للتلقيح بالثيران، ويعزى تدني النسبة كونه لقح الأبقار قبل اليوم الثامن في موسم التناسل.

واختلفت أيضا نتائج دراستنا عن (Cirit *et al* 2007,) فكانت النسبة في دراسته 72.7% إذ قام بالتلقيح الاصطناعي بعد 48 ساعة من جرعة البروستاغلاندين ولم يعتمد على التلقيح على أساس حدوث الشبق.

واختلفت نتائج دراستنا عن (سفلو ,2022) إذ سجلت نسبة ظهور الشبق بعد المعالجة مباشرة (30-40-10%) لدى أبقار مجموعات دراسته نظرا لاستخدامه التلقيح الأعمى في دراسته بغض النظر عن ظهور علامات الشبق، حيث تمت الدراسة خلال فترة اللاشبق بعد الولادة والتي تتميز بانخفاض مستويات هرمون GnRH وذلك بسبب الإفراز الزائد لهرمون البرولاكتين على حساب GnRH مما يؤدي لانخفاض في حجم الجريب السائد وعدم نموه لمرحلة قبل الإباضة ويكون هذا الجريب غير قادر على إفراز ما يكفي من الاستراديول لإظهار علامات الشبق.

كما تشابهت دراستنا مع ما أورده (Bhoraniya *et al.*,2012) حيث حصلوا على نسبة شبق 100% ويعلل التشابه بكون الباحث بدأ بتجربته بعد مرور 120 يوم وما فوق من الولادة أي بعد مرور ذروة انتاج الحليب وانخفاض التغذية المرتدة السلبية للبروlاكتين.

هذه النتائج تتوافق مع دراسات سابقة أشارت إلى أن البروستاغلاندين يعمل على إذابة الجسم الأصفر CL وبالتالي تحفيز ظهور الشبق (Britt, 1985; Lucy *et al.*, 1986). بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام جرعة 500 ميكروغرام من البروستاغلاندين في دراستنا قد يكون قد ساهم في زيادة فعالية العلاج مقارنة بالجرعات الأقل المستخدمة في دراسات أخرى.

5-2- فترة الراحة :

اظهر نتائج دراستنا أن فترة الراحة تراوحت في مجموعة التجربة بين 93 و309 يوما ، بمتوسط 158± 10.6 يوم لحيوانات التجربة وتجاوز 500 يوم لحيوانات مجموعة الشاهد (الجدول 11). هذه النتائج تشير إلى أن استخدام البروستاغلاندين ساهم في تقصير فترة الراحة بشكل ملحوظ، مما يدعم فرضية أن البروستاغلاندين يعمل على تحفيز عودة النشاط المبيضي بعد الولادة. وبالمقارنة مع دراسة (المصري, 2014)، تراوحت فترة الراحة بين 128.33 ± 5.78 يوما

إلى 170.87 ± 8.42 يوما ، بمتوسط عام قدره 150 ± 1.44 يوما . هذه النتائج تشبه إلى حد كبير نتائج دراستنا ، حيث كان متوسط فترة الراحة في دراستنا 158 يوما . ومع ذلك، فإن الدراسة المذكورة أشارت إلى أن الفروقات في فترة الراحة تعود إلى التغيرات في الظروف البيئية ، مثل المناخ والتغذية ، بالإضافة إلى إدارة الرعاية الصحية وكشف الشبق والتغير في عدد الأبقار خلال سنوات دراسة البحث. ويعزى التشابه في النتائج إلى أن كلا الدراستين اعتمدتا على تحفيز النشاط المبيضي بعد الولادة، ولكن الدراسة المذكورة لم تستخدم البروستاغلاندين بشكل مباشر، مما قد يفسر الفروقات الطفيفة في متوسط فترة الراحة. بينما في دراسة (Bhoraniya *et al.*, 2012) تم تسجيل فترة راحة قصيرة نسبيا بعد استخدام البروستاغلاندين، حيث بلغت حوالي 120 يوما . هذه النتائج تشير إلى أن استخدام البروستاغلاندين يمكن أن يكون فعالا في تقصير فترة الراحة ، وهو ما يتوافق مع نتائج دراستنا . ويعزى التشابه في النتائج إلى أن كلا الدراستين استخدمتا البروستاغلاندين لتحفيز عودة النشاط المبيضي بعد الولادة. ومع ذلك، فإن الفروقات في فترة الراحة قد تعود إلى اختلافات في جرعات البروستاغلاندين المستخدمة أو الظروف البيئية والتغذية .

وفي دراسة (Gröhn *et al.*, 2000)، تم تسجيل فترة راحة أطول لدى الأبقار ذات الإنتاج العالي

من الحليب، حيث بلغت حوالي 180 يوما. هذه النتائج تشير إلى أن الإنتاج العالي من الحليب يمكن أن يؤخر عودة النشاط المبيضي، وهو ما يختلف عن نتائج مجموعة التجربة ويتوافق مع نتائج مجموعة الشاهد في دراستنا، حيث تجاوزت فترة الراحة 500 يوم. يفسر هذا التأخير إلى أن الأبقار ذات الإنتاج العالي من الحليب تعاني من توازن طاقة سلبي، مما يؤثر على إفراز الهرمونات التناسلية ويؤخر عودة النشاط المبيضي (Lucy, 2001). بينما في دراسة (Ferguson *et al.*, 1996) تم تسجيل فترة راحة قصيرة نسبيا لدى الأبقار التي تمت معالجتها بالبروستاغلاندين، حيث بلغت حوالي 150 يوما. هذه النتائج تشبه إلى حد كبير نتائج دراستنا. ونعلل التشابه في النتائج إلى أن كلا الدراستين استخدمتا البروستاغلاندين لتحفيز عودة النشاط المبيضي بعد الولادة. ومع ذلك، فإن الفروقات الطفيفة في فترة الراحة قد تعود إلى اختلافات في جرعات البروستاغلاندين المستخدمة أو الظروف البيئية والتغذية في الدراسات المختلفة.

من خلال مقارنة نتائج دراستنا مع الدراسات السابقة، يمكن الاستنتاج أن استخدام البروستاغلاندين يعمل على تقصير فترة الراحة بشكل ملحوظ، مما يدعم فرضية أن البروستاغلاندين يعمل على تحفيز عودة النشاط المبيضي بعد الولادة.

5-3-الفترة بين الولادتين:

بلغ متوسط الفترة بين الولادتين لحيوانات التجربة 443 يوم بينما تجاوز 500 يوم لحيوانات مجموعة الشاهد (الجدول 11). هذه النتائج تؤكد أن استخدام البروستاغلاندين ساهم في تقصير الفترة بين الولادتين بشكل ملحوظ، مما يعزز الإنتاجية الاقتصادية للمزرعة. الفترة بين الولادتين تعتبر مؤشرا مهما للكفاءة التناسلية في قطعان الأبقار الحلوب، حيث أن تقصير هذه الفترة يؤدي إلى زيادة عدد العجول المنتجة سنويا، وبالتالي زيادة الإنتاجية الكلية للمزرعة (Lauderdale, 1964). وبالمقارنة مع دراسة (المصري, 2014)، تم تسجيل فترة بين الولادتين تراوحت بين 378 و594 يوما، بمتوسط عام قدره 443 يوما. هذه النتائج تتطابق تماما مع نتائج دراستنا، حيث بلغ متوسط الفترة بين الولادتين في مجموعة التجربة 443 يوما. ويعزى هذا التشابه إلى أن كلا الدراستين اعتمدتا على تحسين الكفاءة التناسلية من خلال تقصير فترة الراحة والفترة بين الولادتين. ومع ذلك، فإن دراسة (المصري, 2014) لم تستخدم البروستاغلاندين بشكل مباشر، مما قد يفسر الفروقات الطفيفة في النتائج. وتم في دراسة (Britt, 1974) تم تسجيل فترة بين الولادتين تراوحت بين 365 و400 يوما في الأبقار التي تمت إدارتها بشكل جيد. هذه النتائج تشير إلى أن الإدارة الجيدة

للتناسل يمكن أن تؤدي إلى تقصير الفترة بين الولادتين بشكل ملحوظ. ويعزى هذا التشابه إلى أن كلا الدراستين ركزتا على تحسين إدارة التناسل في قطعان الأبقار الحلوب. ومع ذلك، فإن استخدام البروستاغلاندين في دراستنا قد يكون قد ساهم في تحقيق نتائج أفضل مقارنة بالإدارة التقليدية. وأيضا في دراسة (Opsomer *et al.*, 2000) تم تسجيل فترة بين الولادتين تراوحت بين 400 و450 يوما في الأبقار التي تمت معالجتها بالبروستاغلاندين. هذه النتائج تشبه إلى حد كبير نتائج دراستنا، حيث بلغ متوسط الفترة بين الولادتين في مجموعة التجربة 443 يوم. ويعلل هذا التشابه إلى أن كلا الدراستين استخدمتا البروستاغلاندين لتحسين الكفاءة التناسلية. ومع ذلك، فإن الفروقات الطفيفة في النتائج قد تعود إلى اختلافات في جرعات البروستاغلاندين المستخدمة أو الظروف البيئية والتغذية في الدراسات المختلفة. وفي دراسة (Lucy *et al.*, 1986) تم تسجيل فترة بين الولادتين تراوحت بين 420 و460 يوما في الأبقار التي تمت معالجتها بالبروستاغلاندين. هذه النتائج تشبه إلى حد كبير نتائج دراستنا، حيث بلغ متوسط الفترة بين الولادتين في مجموعة التجربة 443 يوما. ويفسر هذا التشابه إلى أن كلا الدراستين استخدمتا البروستاغلاندين لتحسين الكفاءة التناسلية. ومع ذلك، فإن الفروقات الطفيفة في النتائج قد تعود إلى

اختلافات في جرعات البروستاغلاندين المستخدمة أو الظروف البيئية والتغذية في الدراسات المختلفة. بينما في دراسة (Lauderdale, 1964) تم تسجيل فترة بين الولادتين تراوحت بين 365 و400 يوما في الأبقار التي تمت إدارتها بشكل جيد. هذه النتائج تشير إلى أن الإدارة الجيدة للتناسل يمكن أن تؤدي إلى تقصير الفترة بين الولادتين بشكل ملحوظ. ويعزى هذا التشابه إلى أن كلا الدراستين ركزتا على تحسين إدارة التناسل في قطعان الأبقار الحلوب. ومع ذلك، فإن استخدام البروستاغلاندين في دراستنا قد يكون قد ساهم في تحقيق نتائج أفضل مقارنة بالإدارة التقليدية.

5-4- نسبة الحمل:

بلغت نسبة الحمل في دراستنا في مجموعة التجربة 100% جدول 9، بينما كانت 0% في مجموعة الشاهد. هذه النتائج تشير إلى أن استخدام البروستاغلاندين PGF2α مع التلقيح الاصطناعي في الوقت المناسب بعد ظهور الشبق يعزز فرص الحمل بشكل كبير. هذه النسبة العالية للحمل تعكس فعالية البروتوكول المستخدم في تحسين الكفاءة التناسلية للأبقار الحلوب. وعند المقارنة مع دراسة (عيدان والجشعمي, 2016)، تم تسجيل نسبة حمل عالية بلغت 100% بعد

استخدام برنامج OvSynch، والذي يتضمن استخدام البروستاغلاندين وهرمون GnRH. هذه النتائج تتطابق تماما مع نتائج دراستنا، حيث بلغت نسبة الحمل 100% في مجموعة التجربة. وبالتفسير يعزى هذا التشابه إلى أن كلا الدراستين اعتمدتا على استخدام البروستاغلاندين وهرمون GnRH لتحسين الكفاءة التناسلية. البروتوكول المشابه في كلا الدراستين (مزامنة الشبق والإباضة) أدى إلى نتائج مماثلة في نسبة الحمل.

لكن في دراسة (شعار, 2020)، تم تسجيل نسبة حمل أقل بلغت 62.2% بعد استخدام بروتوكول OvSynch مع تعديلات في جرعات الهرمونات. هذه النسبة أقل بكثير من نسبة الحمل في دراستنا (100%). ويعزى هذا الاختلاف إلى أن دراسة (شعار, 2020) استخدمت جرعات مختلفة من الهرمونات، كما أنها اعتمدت على التلقيح الأعمى (TAI) دون انتظار ظهور علامات الشبق. هذا قد يكون قد أثر على دقة توقيت التلقيح، مما أدى إلى انخفاض نسبة الحمل.

أما في دراسة (Green, 1977)، تم تسجيل نسبة حمل بلغت 78% بعد استخدام البروستاغلاندين في برامج التلقيح الاصطناعي. هذه النسبة أقل من نسبة الحمل في دراستنا (100%). يعزى هذا الاختلاف إلى أن دراسة (Green, 1977) اعتمدت على تلقيح الأبقار قبل اليوم الثامن في موسم التناسل، مما قد يكون قد

أثر على دقة توقيت التلقيح. بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام جرعة واحدة من البروستاغلاندين في تلك الدراسة قد يكون قد قلل من فعالية العلاج مقارنة بجرعتين في دراستنا. وفي دراسة (Cirit *et al.*, 2007) تم تسجيل نسبة حمل بلغت 72.7% بعد استخدام البروستاغلاندين في برامج التلقيح الاصطناعي. هذه النسبة أقل من نسبة الحمل في دراستنا (100%). ويعزى هذا الاختلاف إلى أن دراسة (Cirit *et al.*, 2007) قام بالتلقيح الاصطناعي بعد 48 ساعة من جرعة البروستاغلاندين، دون انتظار ظهور علامات الشبق. هذا التوقيت قد يكون غير دقيق بما يكفي لضمان حدوث الإباضة في الوقت المناسب، مما أدى إلى انخفاض نسبة الحمل.

5. في دراسة (سفلو, 2022)، تم تسجيل نسبة حمل أقل بلغت 30-40% بعد استخدام برنامج GPG في فترة اللاشبق. هذه النسبة أقل بكثير من نسبة الحمل في دراستنا (100%). ويعزى هذا الاختلاف إلى أن دراسة (سفلو, 2022) تمت خلال فترة اللاشبق بعد الولادة، والتي تتميز بانخفاض مستويات هرمون GnRH بسبب الإفراز الزائد لهرمون البرولاكتين. هذا الانخفاض في GnRH يؤدي إلى انخفاض في حجم الجريب السائد وعدم نموه لمرحلة قبل الإباضة، مما يؤثر سلبا على نسبة الحمل.

من خلال مقارنة نتائج دراستنا مع الدراسات المتوفرة، يمكن الاستنتاج أن استخدام البروستاغلاندين مع التلقيح الاصطناعي في الوقت المناسب بعد ظهور الشبق يعزز فرص الحمل بشكل كبير والتعليل أن البروستاغلاندين يعمل على إذابة الجسم الأصفر، مما يؤدي إلى انخفاض مستويات البروجسترون في الدم وبالتالي تحفيز نمو الجريبات المبيضية وحدوث الإباضة (Lucy *et al.*, 1993) بالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام هرمون GnRH بعد التلقيح الاصطناعي يعمل على تحفيز الإباضة وزيادة فرص الحمل (Pursley *et al.*, 1997). هذه الآليات الفسيولوجية تفسر النسبة العالية للحمل في دراستنا.

5-5- الخسارة الاقتصادية:

تظهر نتائج هذه الدراسة وتؤكدها البيانات المرجعية خسائر اقتصادية فادحة مرتبطة بتأخر ظهور الشبق وطول الفترة بين الولادتين، ويمكن توضيحها بدقة على النحو التالي:

1. الخسائر المباشرة في إنتاج الحليب:

تشير دراسة (Louca & Legates, 1968) إلى أن تجاوز الفترة بين الولادتين 12 شهراً 365 يوما يؤدي إلى خسائر تراكمية في إنتاج الحليب.

مجموعة الشاهد Xc: سجلت فترة بين ولادتين تجاوزت 540 يوما (18 شهرا). وفقا للجدول 1:

عند 15 شهرا (450 يوما تقريبا):
الخسارة = 216 كغ حليب/بقرة.

الفترة الفعلية في الشاهد (18 شهرا ≈ 540 يوما) هي 6 أشهر (180 يوما) زيادة عن الـ 12 شهر المستهدفة.

باستخدام التناسب الخطي (مع افتراض استمرار معدل الخسارة): الخسارة للحليب =

(216 كغ / 3 أشهر زيادة عن 12) 6 أشهر زيادة = 432 كغ حليب/بقرة/موسم (تقريبا، علماً أن الدراسات تشير عادة لخسائر أعلى مع طول المدة).

مجموعة التجربة Xn سجلت متوسط فترة بين ولادتين 443 يوما (≈ 14.8 شهرا).

الزيادة عن 12 شهرا = 2.8 شهرا (≈ 78 يوما).

الخسارة للحليب = (144 كغ عند 14 شهرا) + تناسب للـ 0.8 شهر زيادة:

[144 + (1/0.8) (144-216)] = 144 + (0.8) (72) = 144 + 57.6 = 201.6 كغ حليب/بقرة/موسم (تقريبا).

2. الخسائر في إنتاج العجول:

تشير دراسة (Zamjanis & Schultz, 1969) إلى خسائر في عدد العجول المنتجة مع طول الفترة بين الولادتين.

مجموعة الشاهد (Xc): فترة بين ولادتين >540 يوما (18 شهرا).

عند 15 شهرا: الخسارة = 0.20 عجل/بقرة/موسم.

باستخدام التناسب للـ 18 شهرا: (0.20 عجل / 3 أشهر زيادة) 6 أشهر زيادة = 0.40 عجل/بقرة/موسم (تقريبا). وهذا يعني عملياً فقدان عجل كامل كل 2.5 موسم للبقرة الواحدة، وهو ما يتماشى مع المقدمة التي أشارت إلى خسارة عجل نتيجة تأخر تلقيح 7 أبقار لمدة 40 يوم (حيث يساهم التأخر الطويل لعدد أقل من الأبقار بشكل تراكمي في خسارة عجل كامل).

مجموعة التجربة Xn: فترة بين ولادتين 443 يوما (14.8 شهرا).

الخسارة في العجول = (0.15 عند 14 شهرا) + تناسب للـ 0.8 شهر زيادة:

[0.15 + (1/0.8) (0.15-0.20)] = 0.15 + (0.8) (0.05) = 0.15 + 0.04 = 0.19 عجل/بقرة/موسم (تقريبا).

3. تكاليف التربية الإضافية :

تشير الدراسات (Britt, 1974; Louca & Legates, 1968) إلى أن تكلفة تربية البقرة بعد اليوم 85 من الولادة تتراوح بين 0.25 إلى 4.68 دولار أمريكي/يوم .

مجموعة الشاهد (Xc) :

فترة الراحة (الجزء الأكبر من الفترة بين الولادتين بعد 85 يوم) تجاوزت 500 يوم . لنأ خذ متوسط 500 يوم بعد اليوم 85.

التكلفة الإضافية = 500 يوم (0.25 إلى 4.68 دولار/يوم) = 125 إلى 2340 دولار أمريكي/بقرة خلال هذه الفترة الطويلة غير المنتجة .

مجموعة التجربة (Xn) :

متوسط فترة الراحة = 158 يوما (بعد اليوم 85) .

الفترة "الإضافية" غير المنتجة مقارنة بالهدف (مثلا 85 يوم راحة + 285 يوم حمل = 370 يوم ، لكن الفترة بين الولادتين 443 يوم ، لذا الفترة الإضافية ≈ 443 – 370 = 73 يوم) . أو بشكل أبسط، فترة الراحة الفعلية (158) مقابل المستهدف (مثلا 60–80 يوم) = 78–98 يوم زيادة .

التكلفة الإضافية = (78 إلى 98 يوم) (0.25 إلى 4.68 دولار/يوم) = 19.5 إلى 458.64 دولار أمريكي/بقرة .

4. الخسارة الإجمالية المقدرة لكل بقرة في الموسم :

مجموعة الشاهد (Xc) :

حليب: 432 كغ (قيمة مالية تعتمد على سعر الكغ، مثلا إذا كان 0.3 دولار/كغ = 129.6 دولار) .

عجول: 0.40 عجل (قيمة مالية تعتمد على سعر العجل، مثلا إذا كان 500 دولار = 200 دولار) .

تكاليف تربية إضافية: 125 إلى 2340 دولار.

الخسارة الإجمالية المحتملة: 129.6 + 200 + 125 = 454.6 دولار (حد أدنى) إلى 129.6 + 200 + 2340 = 2669.6 دولار (حد أعلى) /بقرة/موسم. هذه أرقام ضخمة توضح الخسارة الكبيرة لغياب الشبق وعدم معالجته.

مجموعة التجربة (Xn):

حليب: 201.6 كغ (≈ 60.48 دولار بافتراض 0.3 دولار/كغ).

عجول: 0.19 عجل (≈ 95 دولار بافتراض 500 دولار/عجل).

تكاليف تربية إضافية: 19.5 إلى 458.64 دولار.

الخسارة الإجمالية المحتملة: 60.48 + 95 + 19.5 = 175 دولار (حد أدنى) إلى 60.48 + 95 + 458.64 = 614.12 دولار (حد أعلى) /بقرة/موسم.

التوفير بسبب المعالجة: الفرق في الخسارة بين الشاهد والتجربة يتراوح تقريبا على النحو:

التوفير في الحليب: 432 - 201.6 = 230.4 كغ ≈ 69.12 دولار.

التوفير في العجول: 0.40 - 0.19 = 0.21 عجل ≈ 105 دولار.

التوفير في تكاليف التربية: فرق فترة الراحة ≈ 500 - 158 = 342 يوم (بعد اليوم 85). التوفير = 342 يوم (0.25 إلى 4.68 دولار/يوم) = 85.5 إلى 1600.56 دولار.

إجمالي التوفير/بقرة/موسم بسبب المعالجة: (69.12 + 105 + 85.5) = 259.62 دولار (حد أدنى) إلى (69.12 + 105 + 1600.56) = 1774.68 دولار (حد أعلى). هذا التوفير الهائل يبرر تماما تكلفة بروتوكول تزامن الشبق باستخدام PGF2α.

5. الأثر على مستوى القطيع (بناء على عينة الدراسة):

مجموعة الشاهد 7 أبقار (Xc):

الخسارة الدنيا المحتملة للقطيع: 7 = 454.6 3182.2 دولار.

الخسارة القصوى المحتملة للقطيع: 7 = 2669.6 18687.2 دولار.

مجموعة التجربة 23 بقرة (Xn):

الخسارة الدنيا المحتملة للقطيع: 23 = 175 4025 دولار.

الخسارة القصوى المحتملة للقطيع: 23 = 614.12 14124.76 دولار.

الخسارة التي تم تجنبها في قطيع التجربة مقارنة بعدم المعالجة (مقارنة بنتائج الشاهد):

التوفير الأدنى المحتمل 23 بقرة (Xn):

259.62 دولار/بقرة ≈ 5971.26 دولار.

التوفير الأعلى المحتمل: 23 بقرة 1774.68 دولار/بقرة ≈ 40817.64 دولار.

الاستنتاج الاقتصادي:

أظهرت النتائج بشكل قاطع أن عدم ظهور الشبق وعدم معالجته كما في مجموعة الشاهد أدى إلى خسائر اقتصادية كبيرة، تمثلت في:

1. فقدان هائل في إنتاج الحليب (قرابة 432 كغ/بقرة/موسم أو أكثر).
2. فقدان كبير في إنتاج العجول (ما يعادل 0.4 عجل/بقرة/موسم).
3. استنزاف موارد كبيرة في تكاليف التربية دون عائد إنتاجي (125-2340 دولار/بقرة لفترة الراحة الطويلة).

4. إطالة غير مقبولة للفترة بين الولادتين (>540 يوم)، مما يقلص العمر الإنتاجي للبقرة ويقلل من إجمالي عدد العجول والحليب المنتج خلال حياتها.

في المقابل، نجح بروتوكول تزامن الإباضة باستخدام PGF2α في مجموعة التجربة في:

1. تحفيز ظهور الشبق بنسبة 100%، مما مهد الطريق للتلقيح.
2. تحقيق نسبة حمل 100%.
3. تقليل فترة الراحة بشكل كبير (158 يوما مقابل >500 يوم في الشاهد).
4. تقصير الفترة بين الولادتين (443 يوما مقابل >540 يوما)، رغم أنها لا تزال أعلى من الهدف الاقتصادي (365-365 يوما).
5. تخفيض الخسائر الاقتصادية الناجمة عن تأخر التلقيح والحمل بشكل كبير مقارنة بمجموعة الشاهد، كما هو موضح في حسابات التوفير أعلاه (259.62 إلى 1774.68 دولار/بقرة/موسم).

6
الاستنتاجات

6- الاستنتاجات:

أدت المعالجة الهرمونية بالبروستا غلاندين إلى:

1- ظهور الشبق وعودة النشاط المبيضي وتلقيح الأبقار المعالجة

2- تقصير كل من فترتي الراحة والفترة بين الولادتين وبالتالي الحد من خسارة المزرعة

3- ان مزامنة الشبق باستخدام البروستا غلاندين بالاعتماد على ظهور الشبق أدى الى نتائج حمل ناجحة.

7
التوصيات

7- التوصيات:

1- دراسة استخدام أنواع مختلفة من النظائر للبروستاغلاندين على الأبقار موضوع الدراسة.
2- إجراء فحص دوري لكل الأبقار الوالدة بعد 15 و30 يوم من الولادة لمراقبة تراجع الرحم وعودته لوضعه الطبيعي للتأكد من سلامة فترة النفاس.
3- إعطاء البروستاغلاندين بفترات منتظمة في اليوم 15 - 28 - 40 بعد الولادة.
4- إجراء التجربة على عدد أكبر من الأبقار.

8- الملخص باللغة العربية:

يتناول البحث دراسة تأثير مزامنة الشبق باستخدام هرمون البروستاغلاندين عند أبقار الحليب بغية تقصير فترة الراحة والفترة بين الولادتين. حيث إن ملاحظة الشبق عند الأبقار وتلقيحها في الوقت الأمثل من الخطوات الضرورية لإدارة التناسل في قطيع الأبقار.

استخدم (30) رأساً من الأبقار من إحدى مزارع التربية الخاصة في ناحية زيتا بريف القصير والتي مضى على ولادتها أكثر من 80 يوماً دون ظهور الشبق وفحصت عن طريق الجس الشرجي للتأكد من وجود الجسم الأصفر. تم اختيار 30 بقرة لديها جسم أصفر وقسمت عشوائياً إلى مجموعتين: المجموعة الأولى (n_x=23): وهي مجموعة التجربة والمجموعة الثانية (n_c=7) هي مجموعة الشاهد. حقنت أبقار المجموعة الأولى بالبروستاغلاندين (PGF2α) بجرعة 500µg بالعضل وتمت مراقبة تلك الأبقار لمدة 3-4 أيام لتحديد وقت ظهور الشبق، وأظهرت 17 بقرة الشبق بعد الجرعة الأولى من الـ PGF2α وتم تلقيحها بعد 12 ساعة من ظهور الشبق واعطاؤها الـ GnRH بجرعة 50µg بالعضل بعد التلقيح مباشرة، أما الأبقار التي لم تظهر الشبق بعد الحقنة الأولى وعددها 6 أبقار حقنت بالبروستاغلاندين مرة ثانية بعد 14 يوماً من تاريخ الحقنة الأولى، وعند ظهور الشبق تم تلقيحها اصطناعياً مصحوبا بجرعة من هرمون الـ GnRH. حقنت مجموعة الشاهد 2 مل محلول فيزيولوجي حقناً عضلياً.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق معنوية عند قيمة ($P<0.05$) بين مجموعات الدراسة حيث ظهر الشبق بنسبة 100٪ في مجموعة التجربة بينما لم يظهر الشبق لدى أي حيوان في مجموعة الشاهد. وكان متوسط وقت ظهور الشبق في مجموعة التجربة (31.13 ±3.63) ساعة وكانت نسبة الحمل 100٪ عند كل أبقار مجموعة التجربة بينما لم تحمل أي بقرة في مجموعة الشاهد.

يستخلص من هذه الدراسة أن العلاج الهرموني بالبروستاغلاندين دعم عمل المبيض بعد الولادة من

خلال إذابة الجسم الأصفر وساعد على تقصير فترة الراحة للحيوانات. ويمكن أن يكون هذا المبدأ التوجيهي لنظام التربية المستهدفة في إدارة قطعان أبقار الحليب للحصول على مولود واحد في العام من كل بقرة.

الكلمات المفتاحية: أبقار الحليب، الفترة بين الولادتين، البروستا غلاندين.

9-ABSTRACT:

The research deals with the study of the effect of synchronizing estrus by using the prostaglandin in dairy cows in order to decrease the rest period and the calving interval period. The observation of estrus in cows and inseminating them at the optimum time is one of the necessary steps to manage reproduction in the dairy herd. The cows were taken from one of the special breeding farms in the countryside of Al Qusayr, in Zyta district, which had given birth more than 80 days ago, without the appearance of estrus. The cows were examined by rectal palpation to ensure the presence of the corpus luteum. 30 cows were taken and those cows were divided into two groups, the first group (n_x=23) group; the experiment and the second group (n_c=7), the control group. The first group was injected with prostaglandin a dose of 500 µg intramuscularly and these cows were monitored for 3-4 days to determine the time of estrus occurrence. GnRH dose 50 µg intramuscularly immediately after insemination ¸ As for the 6 cows that did not show estrus after the first injection, the 6 cows were injected with prostaglandin again after 14 days from the date of the first injection and when estrus appeared, they were artificially inseminated with a dose of GnRH hormone. The control group injected 2 ml of physiological solution intramuscularly. The results of the study showed that there were significant differences at the value ($P<0.05$) between the study groups, as estrus appeared by 100% in the experimental group, while estrus did not appear in any animal in the second group. The average time of onset of estrus in the experimental group was (31.13 ± 3.63) hours and the pregnancy rate was 100% for all cows of the group in the experiment

group, while no cows became pregnant in the control group. We conclude that hormone therapy with $PGF_{2\alpha}$ supported the work of ovaries after calving by dissolving the CL and helped to decrease the rest period. This could be a guiding principle for a targeted breeding system in managing herds of dairy cows to have one newborn per year from each cow.

Key words: dairy cattle, calving interval, prostaglandin.

10 - المراجع العربية :

1. مسوح، ج.، الراشد، م.، ومحمود، ك. (2010). دراسة أسباب الاستبعاد في أبقار الفريزيان وأثره على إنتاج الحليب في مبقرة جب رمله. مجلة جامعة البعث، 37(2)، 191-204.
2. شعار، ك. ف. (2019). تأثير استخدام الـ hCG بدلا من الـ GnRH في الجرعة الثانية في برنامج الـ Ovsynch في الأبقار الحلوب. مجلة جامعة حماة، 2(3)، 91-102.
3. عيدان، س. م.، والجشعمي، أ. س. م. (2016). تأثير توحيد الإباضة ببرنامج OvSynch على الأداء التناسلي وبعض معايير الدم في أبقار الهولشتاين. مجلة الأنبار للعلوم البيطرية، 9(2)، 3-12.
4. المصري، ع. (2014). دراسة العوامل المؤثرة في طول فترة الراحة عند أبقار الهولشتاين في ظروف الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية، 36(3)، 77-86.
5. سفلو، ع. ق. (2022). تأثير برنامج الـ GPG في تحسين معدلات الحمل ضمن فترة اللاشبق عند الأبقار الحلوب في سوريا. مجلة جامعة حماة، 5(9)، 70-80.

11- المراجع الأجنبية :

1- Adams, G. P. (1999). Comparative patterns of follicular development and selection in ruminants. Journal of Reproduction and Fertility Supplement, 17, 32–54.

2- Allalout, S. (1979). The effect of calving interval, days open, previous days dry, and percentage cow days in milk on annual yield per cow [Master's thesis, Washington State University].

3- Ambrose, J. D., Drost, M., & Thatcher, W. W. (2007). Efficacy of timed embryo transfer in dairy cattle. Theriogenology, 68(Suppl. 1), S178–S184.

4- Arthur, G. H., A. T. Rahim and A. S. Al-Hindi.(1985). Reproduction and genital desease of camel. Br. Vet. J. 141:650-659.

5- Arthur G. H. Noakes D. E. and Pearson H. (1989). Veterinary reproduction and Obstetrics, 6'h edn. ELBS and Bailiere Tindail London, pp. 263-295.

6- Bar-Anon, R., & Soller, M. (1979). The effects of days open on milk yield and on breeding policy postpartum. Animal Production, 29, 109.

7- Barbat A, Druet T, Bonaiti B, Guillaume F, Colleau JJ and Boichard D 2005. Bilanphe´ notypique de la fertilite´ a` l'inse´ mination artificielle dans les trois principales races laitie` res franc¸aises. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants 12, 137–140.

8- Baruselli, P. S., et al. (2018). Animal Reproduction Science, 194, e1–e10. Bedere, N., Delaby, L., Ducrocq, V., Leurent-Colette, S., & Disenhaus, C. (2016). Toward improved postpartum cyclicity of primiparous dairy cows: Effects of genetic merit for production traits under contrasting feeding systems. Journal of Dairy Science, 99, 1266–1276.

9- Belchetz, P. E., et al. (1978). Hypophysial responses to continuous and intermittent delivery of GnRH. Science, 202(4368), 631–633.

10- Bhoraniya, H. L., Dhami, A. J., & Hadiya, K. K. (2012). Effect of PGF2α on postpartum estrus in buffaloes. Indian Journal of Animal Reproduction, 33(2), 45–48.

11- Boyd, H. (1977). Anoestrus in cattle. Veterinary Record, 100, 150–153.

12- Britt, J. H. (1974). Early postpartum breeding in dairy cows: A review. Journal of Dairy Science, 58, 266.

13- Britt, J. H. (1985). Enhanced reproduction and its economic implications. Journal of Dairy Science, 68, 1585–1592.

14- Butler, W. R., & Smith, R. D. (1989). Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 72, 767–783.

15- Caldwell, B. V., Moor, R. M., & Wilmut, I. (1969). The role of the corpus luteum in maintaining early pregnancy in the cow. Journal of Reproduction and Fertility, 19(1), 145–148.

16- Cerri, R. L. A., Rutigliano, H. M., Chebel, R. C., & Santos, J. E. P. (2009). Period of dominance of the ovulatory follicle influences embryo quality in lactating dairy cows. Reproduction, 137, 813–823.

17- Cirit, Ü., Bacinoglu, S., Tas, M., Demir, K., Bas, A., Ak, K., & Ileri, I. K. (2007). Evaluation of short estrus synchronization methods in dairy cows. Theriogenology, 70(3), 505–510.

18- Conn, P. M., & Crowley, W. F. (1991). Gonadotropin-releasing hormone and its analogs. Annual Review of Medicine, 42(1), 331–342.

19- Cooke, R. F., et al. (2013). Journal of Animal Science, 91(6), 2469–2476.

20- Correa, M. T., Erb, H., & Scarlett, J. (1993). Path analysis for seven postpartum disorders of Holstein cows. Journal of Dairy Science, 76, 1305–1312.

21- Crowe, M. A. (2008). Resumption of ovarian cyclicity in post-partum beef and dairy cows. Reproduction in Domestic Animals, 43, 20–28.

22- Cutullic, E., L. Delaby, Y. Gallard, and C. Disenhaus. 2012. Towards a better understanding of the respective effects of

milk yield and body condition dynamics on reproduction in Holstein dairy cows. *Animal*. 6:476–487.

23- Darwash, A.O., G.E. Lamming, and J.A. Wooliams. 1997. The phenotypic association between the interval to postpartum

24- ovulation and traditional measures of fertility in dairy cattle. *Anim. Sci.* 65:9–16.

25- Disenhaus, C., E. Cutullic, F. Blanc, J. Gatien, J. Agabriel, T. Hetreau, G. Michel, P. Paccard, F. Badinand, D. Egal, and C.Ponsart. 2008. Caractéristiques comparées de la cyclicité après vêlage de différentes races bovines. *In* Rencontres Recherche Ruminants. Paris, France. 383–386.

26- Donaldson, L. E., Little, D. A., & Hansel, W. (1968). The duration of oestrus and the time of ovulation in cattle of three breed types with and without synchronization of oestrus with a progestogen. Australian Veterinary Journal, 44, 364.

27- Dubuc, J., et al. (2010). Risk factors for postpartum uterine diseases in dairy cows. Journal of Dairy Science, 94(8), 3888–3895.

28- Ellendorff, F. (1978). In Control of ovulation (D. B. Crighton, Ed., p. 7). Butterworth.

29- Esslemont, R., and M. Bryant. 1976. Oestrous behaviour in a herd of dairy cows. *Vet. Rec.* 99:472–475.

30- Evans, A. C. O., et al. (2012). LHreceptor expression and preovulatory follicle maturation. Molecular and Cellular Endocrinology, 356(1–2), 78–84.

31- Farin, P. W., & Slenning, B. D. (2001). Managing reproductive efficiency in dairy herds. In O. M. Radostitis (Ed.), Herd health, food animal production medicine (pp. 255–289). W. B. Saunders.

32- Forde, N., Beltman, M. E., Lonergan, P., Diskin, M., Roche, J. F., & Crowe, M. A. (2011). Oestrous cycles in Bos taurus cattle. Animal Reproduction Science, 124, 163–169.

33- Fortune, J. E. (2003). The early stages of follicular development: Activation of primordial follicles and growth of preantral follicles. Animal Reproduction Science, 78(3–4), 135–163.

34- Foote, R. H. (1974). Estrus detection and estrus detection aids. Journal of Dairy Science, 57(2), 248–256.

35- Fricke, P. M. (2005). Strategies to improve fertility in high-producing dairy cows. Theriogenology, 64(3), 542–554.

36- Ferguson, J. D., Skidmore, A., & Chalupa, W. (1996). Effects of dietary protein on reproductive performance. Journal of Dairy Science, 79(Suppl. 1), 143.

37- Gautam, G., Nakao, T., Yamada, K., & Yoshida, C. (2010). Defining delayed resumption of ovarian activity postpartum and its impact on

subsequent reproductive performance in Holstein cows. Theriogenology, 73, 180–189.

38- Gier, H. T., & Marion, G. B. (1968). Uterus of the cow after parturition: Involutional changes. American Journal of Veterinary Research, 29, 83–96.

39- Ginther, O. J., et al. (2010). Theriogenology, 74(7), 1271–1278.

40- Giordano, J. O., et al. (2012). Journal of Dairy Science, 95(12), 7123–7134.

41- Gong, J. G., Lee, W. J., Garnsworthy, P. C., & Webb, R. (2002). Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentrations during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. Reproduction, 123(3), 419–427.

42- Greene, W. M. (1977). Fertility of beef cattle after PGF2α controlled estrus in two breeding management systems [Master's thesis, Montana State University].

43- Gröhn, Y. T., & Rajala-Schultz, P. J. (2000). Epidemiology of reproductive performance in dairy cows. Animal Reproduction Science, 60–61, 605–614.

44- Hafez, B. (2000). Reproduction in farm animals (7th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.

45- Hansel, W., Concannon, P. W., & Lukaszewska, J. H. (1973). Corpora lutea of the large domestic animals. Biology of Reproduction, 8(2), 222–245.

46- Hansel, W. and E. M. Convey. 1983. Physiology of the estrous cycle. J. Anim. Sci. 57 (Suppl. 1):404-422.

47- Harrison, R., S. Ford, J. Young, J. Conley, and A.E. Freeman. 1990. Increased milk production versus reproductive and

48- energy status of high producing dairy cows. J. Dairy Sci. 73:2749–2758.

49- Hopkins, N. C. G. (1986). Aetiology of enzootic haematuria. Veterinary Record, 118, 715–717.

50- Huirne, J. A., & Lambalk, C. B. (2001). Gonadotropin-releasing hormone receptor antagonists. The Lancet, 358(9295), 1793–1803.

51- Hurnik, J.F., G.J. King, and H.A. Robertson. 1975. Estrous and related behaviour in postpartum Holstein cows. *Appl. Anim. Ethol.* 2:55–68.

52- Inskeep, E. K. (2004). Preovulatory, postovulatory, and postmaternal recognition effects of concentrations of progesterone on embryonic survival in the cow. Journal of Animal Science, 82(Suppl.), E24–E39.

53- Ireland, J. J., et al. (2000). Dominant follicle selection in cattle. Biology of Reproduction, 63(2), 383–389.

54- Janowski, T., Raf, A., Chmiel, J., & Zdunczyk, S. (1986). Influence of suction on the activity of ovaries in cows after parturition determined on the basis of the level of progesterone in the blood. Medycyna Weterynaryjna, 42(6), 365–367.

55- Kabir, P. (2012). Optimization of synchronization protocol for target breeding to decrease voluntary waiting period in lactating cows [Master's thesis, Bangladesh Agricultural University].

56- Kaidi, R., et al. (1991). Ultrasonographic assessment of uterine involution in the cow. Theriogenology, 35(4), 843–850.

57- Kerbrat, S., and C. Disenhaus. 2004. A proposition for an updated behavioural characterisation of the oestrus period in dairy cows. Appl. Anim. Behav. Sci. 87:223–238.

58- Kindahl, H., et al. (1982). The role of prostaglandins in uterine involution. Acta Veterinaria Scandinavica, 23(1), 151–159.

59- King, M. E., et al. (1982). Biology of Reproduction, 26(3), 545–553.

60- Kristula, M. A., Smith, B. I., & Simecka, C. M. (1992).Effects of retained placenta on uterine health. Journal of the American Veterinary Medical Association, 201(2), 267–270. PMID: 1500325

61- Lauderdale, J. W. (1964). Effects of PGF2α on pregnancy and estrous cycle of cattle. Journal of Dairy Science, 57, 348.

62- Lauderdale, J. W. (1972). Effects of PGF2α on pregnancy and estrous cycle of cattle. Journal of Animal Science, 35, 246.

63- Laven, R. A., & Peters, A. R. (1996). Bovine retained placenta: Aetiology, pathogenesis and economic loss. Veterinary Record, 139, 465–471.

64- LeBlanc, M. M. (2013). Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 29(3), 619–644.

65- Lima, F. S., et al. (2019). Journal of Dairy Science, 102(1), 650–661.

66- López-Gatius, F., López-Béjar, M., Fenech, M., & Hunter, R. H. F. (2005). Ovulation failure and double ovulation in dairy cattle: Risk factors and effects. Theriogenology, 63, 1298–1307.

67- Louca, A., & Legates, J. E. (1968). Production losses in dairy cattle due to days open. Journal of Dairy Science, 51, 573

68- Løvendahl, P., and M.G.G. Chagunda. 2010. On the use of physical activity monitoring for estrus detection in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 93:249–259.

69- Lucy, M. C. (2001). Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? Journal of Dairy Science, 84, 1277–1293.

70- Lucy, M. C., Beck, J., Staples, C. R., Head, H. H., de la Sota, R. L., & Thatcher, W. W. (1992). Follicular dynamics, plasma metabolites, hormones, and insulin-like growth factor I (IGF-I) in lactating cows with positive or negative energy balance during the preovulatory period. Reproduction, Nutrition, Development, 32, 331.

71- Lucy, M. C., de la Sota, R. L., Staples, C. R., & Thatcher, W. W. (1993). Ovarian follicular populations in lactating dairy cows treated with recombinant bovine somatotropin (sometribove) or saline and fed diets differing in fat content and energy. Journal of Dairy Science, 76, 1014.

72- Lucy, M. C., Stevenson, J. S., & Call, E. P. (1986). Controlling first service and calving interval by prostaglandin F2α, gonadotropin-releasing hormone, and timed insemination. Journal of Dairy Science, 69, 2186.

73- Lyimo, Z.C., M. Nielen, W. Ouweltjes, T.A.M. Kruip, and F.J.C.M. Van Eerdenburg. 2000. Relationship among estradiol,cortisol and intensity of estrous behavior in dairy cattle. *Theriogenology*. 53:1783–1795.

74- Maillo, V., et al. (2017). Reproduction in Domestic Animals, 52(S3), 24–32.

75- Marcinkowski, D. (2005). Heat detection: Problems, evaluation and solutions.

76- Martins, J. P. N., et al. (2020). Journal of Dairy Science, 103(1), 750–762.

77- Megahed, A. A., Hiew, M. W. H., Townsend, J. R., Messick, J. B., & Constable, P. D. (2018). Characterizing acid-base balance and

respiratory compensation in cows with left displaced abomasum. Theriogenology, 114, 157–164.

78- Moschos, S., Chan, J. L., & Mantzoros, C. S. (2002). Leptin and reproduction: A review. Fertility and Sterility, 78(5), 963–977.

79- Morrow, D. A. (1970). Diagnosis and prevention infertility in cattle. Journal of Dairy Science, 53, 961.

80- Muller, L. D., & Owens, M. J. (1974). Factors associated with the incidence of retained placenta in dairy cows. Journal of Dairy Science, 57, 725–728.

81- Mwaanga, E. S., Janowski, T., & Zdunczyk, S. (2000). Postpartum uterine infections in dairy cows. Polish Journal of Veterinary Sciences, 3(2), 85–89.

82- Nett, T. M. (1990). Interactions between GnRH and gonadal steroids in the regulation of gonadotropin secretion. Journal of Animal Science, 68(6), 1886–1894.

83- Niswender, G. D., Juengel, J. L., Silva, P. J., Rollyson, M. K., & McIntush, E. W. (2007). Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. Molecular Endocrinology, 21(11), 2571–2583.

84- Niswender, G. D., Reichert, L. E., Midgley, A. R., & Nalbandov, A. V. (1974). Radioimmunoassay for bovine and ovine luteinizing hormone. Endocrinology, 94(1), 133–138.

85- Okano, A., & Tomizuka, T. (1996). Postpartum uterine involution in the cow. Japan Agricultural Research Quarterly, 30(2), 113–121.

86- Opsomer, G., Gröhn, Y., Hertl, J., Coryn, M., Deluyker, H., & de Kruif, A. (2000). Risk factors for postpartum ovarian dysfunction in high producing dairy cows in Belgium: A field study. Theriogenology, 53, 841–857.

87- Overton, M. W., & Sischo, W. M. (2016). Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 32(2), 425–442.

88- Padmanabhan, V., & Roche, J. F. (1996). Modulation of ovarian function by insulin-like growth factors. Animal Reproduction Science, 42(1–4), 363–371.

89- Pankowski, J. W., Galton, D. M., Erb, H. N., Guard, C. L., & Gröhn, Y. T. (1995). Use of prostaglandin F2α as a postpartum reproductive management tool for lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 78, 1477–1488.

90- Peters, A. R., & Lamming, G. E. (1986). Regulation of ovarian function in the postpartum cow: An endocrine model. Veterinary Record, 118, 236–239.

91- Peter, A. T., & Levine, H. (2002). Use of GnRH for treating ovarian cysts. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 18(3), 487–500.

92- Peter, A. T., Drost, M., & Thatcher, W. W. (2009). Luteolysis and the corpus luteum of pregnancy. Animal Reproduction Science, 115(1–4), 1–10.

93- Pursley, J. R., Kosorok, M. R., & Wiltbank, M. C. (1997). Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. Journal of Dairy Science, 80, 301–306.

94- Reynolds, L. P., & Redmer, D. A. (1999). Journal of Reproduction and Fertility Supplement, 54, 181.

95- Rhodes, F. M., McDougall, S., & Verkerk, G. A. (2003). Treatment of cystic ovarian disease in dairy cows with gonadotropin-releasing hormone. New Zealand Veterinary Journal, 51(6), 262–267.

96- Roberts, S. J. (1986). Veterinary obstetrics and genital diseases (3rd ed.). Edwards Brothers.

97- Rodgers, R. J., O'Shea, J. D., & Bruce, N. W. (1984). Journal of Anatomy, 138, 757.

98- Rodriguez-Martinez, H., et al. (2008). Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can we sustain it under current practice? International Veterinary Information Service.

99- Roelofs, J. B., van Eerdenburg, F. J. C. M., Soede, N. M., & Kemp, B. (2005a). Various behavioral signs of estrous and their relationship with time of ovulation in dairy cattle. Theriogenology, 63, 1366–1377.

100- Roche, J. R., Friggens, N. C., Kay, J. K., Fisher, M. W., Stafford, K. J., & Berry, D. P. (2009). Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare. Journal of Dairy Science, 92, 5769–5801.

101- Rounsaville, T. R., Oltenacu, P. A., Milligan, R. A., & Foote, R. H. (1979). Effects of heat detection, conception rate, and culling policy on reproductive performance in dairy herds. Journal of Dairy Science, 62, 1435–1442.

102- Royal, M., Darwash, A. O., Flint, A., Webb, R., Woolliams, J., & Lamming, G. E. (2000a). Declining fertility in dairy cattle: Changes in traditional and endocrine parameters of fertility. Animal Science, 70, 487–501.

103- Royal, M., Mann, G. E., & Flint, A. P. (2000b). Strategies for reversing the trend towards subfertility in dairy cattle. Veterinary Journal, 160, 53–60.

104- Saint-Dizier, M., & Chastant-Maillard, S. (2018). Potential of connected devices to optimize cattle reproduction. Theriogenology, 112, 1–37.

105- Sakaguchi, M., Sasamoto, Y., Suzuki, T., Takahashi, Y., & Yamada, Y. (2004). Postpartum ovarian follicular dynamics and estrous activity in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 87, 2114–2121.

106- Sangsritavong, S., Combs, D. K., & Armentano, L. E. (2002). High feed intake increases liver blood flow. Journal of Dairy Science, 85(3), 595–606.

107- Sartori, R., Haughian, J. M., Shaver, R. D., Rosa, G. J. M., & Wiltbank, M. C. (2004). Comparison of ovarian function and circulating steroids in estrous cycles of Holstein heifers and lactating cows. Journal of Dairy Science, 87, 905–920.

108- Schopper, D., Claus, R., & Karg, H. (1993). Metabolic influences on ovarian function in dairy cows. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 69(1–5), 72–80.

109- Schwartz, N. B. (1974). The role of FSH and LHin follicular development. Biology of Reproduction, 10(2), 236–272.

110- Seguin, B. E. (1980). Role of prostaglandins in bovine reproduction. Journal of the American Veterinary Medical Association, 176, 1178.

111- Sheldon, I. M., & Dobson, H. (2004). Postpartum uterine health in cattle. Animal Reproduction Science, 82–83, 295–306.

112- Shupnik, M. A. (1996). Gonadotropin gene modulation by steroids and gonadotropin-releasing hormone. Biology of Reproduction, 54(2), 279–286.

113- Smith, R. D. (1982). Estrus detection—Failure, accuracy and aids. Proceedings of the National Invitational Dairy Cattle Workshop (pp. 19–30).

114- Souza, A. H., Cunha, A. P., Wiltbank, M. C., & Pursley, J. R. (2009).

115- Effect of GnRH on pregnancy rates in dairy cattle. Theriogenology, 71(3), 486–491.

116- Spike, P. L., & Meadows, C. E. (1973). Calving interval trends in Michigan dairy herds. Journal of Dairy Science, 56, 669.

117- Stevenson, J. S., & Pulley, S. L. (2016). Hormonal management of fertility in dairy cows. Journal of Dairy Science, 99(3), 1927–1940.

118- Stojilkovic, S. S., et al. (2010). Signaling by gonadotropin-releasing hormone receptors. Endocrine Reviews, 31(6), 845–915.

119- Sveberg, G., A.O. Refsdal, H.W. Erhard, E. Kommisrud, M. Aldrin, I.F. Tvete, F. Buckley, A. Waldmann, and E. Ropstad.2011. Behavior of lactating Holstein-Friesian cows during spontaneous cycles of estrus. *J. Dairy Sci.* 94:1289–1301.

120- Taylor, V. J., Beever, D. E., Bryant, M. J., & Wathes, D. C. (2003). Metabolic profiles and progesterone cycles in first lactation dairy cows. Theriogenology, 59, 1661–1677.

121- Taylor, V. J., Beever, D. E., Bryant, M. J., & Wathes, D. C. (2004). The effect of milk production on reproductive performance in dairy cows. Journal of Dairy Science, 87(3), 501–509.

122- Thiery, J. C., & Martin, G. B. (1991). Neuroendocrine control of seasonal breeding in ewes. Journal of Reproduction and Fertility, 42(Suppl.), 123–135.

123- Thun, R., Kaufmann, C., Binder, H., Döbeli, M., Kundig, H., & Scheurmann, T. (1996). The influence of stress on reproduction in cattle. Reproduction in Domestic Animals, 31(6), 571–574.

124- Toribio, R. E., Molina, J. R., Forsberg, M., Kindahl, H., & Edquist, L. E. (1995). Effects of calf removal at parturition on postpartum ovarian activity in zebu cows in the humid tropics. Acta Veterinaria Scandinavica, 36(3), 343–353.

125- Torres, E. (1997). Postpartum adrenal pituitary and ovarian functions in dairy cows. Journal of Veterinary Medicine Series A, 44(3), 133–142.

126- Van Eerdenburg, F.J.C.M., H.S.H. Loeffler, and J.H. van Vliet. 1996. Detection of oestrus in dairy cows: A new approach to an old problem. *Vet. Q.* 18:52–54

127- Webb, R., et al. (2016). Follicular growth and ovarian dynamics in ruminants. Journal of Reproduction and Fertility, 120(2), 201–215.

128- Westwood, C. T., Lean, I. J., & Garvin, J. K. (2002). Factors influencing fertility of Holstein dairy cows: A multivariate description. Journal of Dairy Science, 85, 3225–3237.

129- Williamson, N. B., Morris, R. S., Blood, D. C., & Cannon, C. M. (1972). A study of estrous behaviour and estrus detection methods in a large commercial dairy herd. Veterinary Record, 91, 50.

130- Wiltbank, M. C., & Pursley, J. R. (2014). The cow as a model for ovarian follicular dynamics in humans. Theriogenology, 81(1), 67–72.

131- Zamjanis, R., Fahning, M. L., & Schultz, R. H. (1969). Anestrus—The practitioners dilemma. Scope, 14, 15.

Syrian Arab Republic

Hama University

Faculty of Vet. Med

Department of animal production

Decrease the interval calving period using prostaglandin and GnRH in dairy cattle

A Thesis is presented
by

Dr. HAMZAH AL-SHINI

For

The Degree of master in Veterinary Medical Science
(Ruminant Breeding)

Supervised By

Dr. JIHAD MASSOH

Dr. MAHMOUD ALRASHED

1445H-2025AD