

EFECTO DEL DESTETE TEMPORAL Y PROGESTÁGENOS SOBRE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA POSTPARTO EN VACAS MESTIZAS CEBÚ EN ANESTRO: EFECTO SOBRE LA FERTILIDAD

Effect of Temporary Calf Removal and Progestagens upon Reproductive Performance in Crossbred Anestrus Cows: Effect upon the Fertility

Adirno Hernández-Fernández¹, Eleazar Soto Belloso², Germán Portillo², Rilma Rincón² y Noris Cahua³

¹Universidad Nacional Experimental Sur del Lago UNESUR. E-mail adisher@cantv.net

²Facultad de Ciencias Veterinarias-LUZ. ³Estudiante de Pregrado Facultad de Agronomía-LUZ.

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar la influencia del destete temporal y el uso de implantes de Norgestomet + destete temporal sobre la fertilidad en 86 vacas mestizas cebú en anestro, se realizó un ensayo en una finca comercial, municipio Rosario de Perijá, estado Zulia, Venezuela. Las variables fueron: Fertilidad al primer servicio (FPS), frecuencia de anestro a los 150 días (FA) y número de servicios por concepción (NS). Los animales fueron asignados a tres tratamientos el día 90 postparto: Implante + destete (IDT); destete (DT) y control (C). Se consideraron el efecto de la época del año, condición corporal y sexo de la cría. Como covariables se incluyeron peso de la cría al nacimiento, edad al parto y producción láctea acumulada a los 90 días. Los datos fueron analizados a través de un modelo de varianza-covarianza por el método de los cuadrados mínimos, usando el paquete estadístico S.A.S. La FPS fue de 40,00, 61,11 y 72,72 %; la FA fue de 28,57, 37,93 y 24,13 % y el NS fue de 1,40, 1,44 y 1,22 servicios para los tratamientos IDT, DT y C respectivamente no presentando diferencias para estos parámetros.

Palabras clave: Destete temporal, Progestágenos, mestizas cebú, anestro postparto, fertilidad.

ABSTRACT

The influence of temporary calf removal and the use of Norgestomet implants + calf removal upon fertility of 86 crossbred anestrus cows were studied. The experiment was conducted in a commercial farm located in the Rosario of Perija county in

Zulia state-Venezuela. Fertility at first service (FPS), frequency of anestrus at 150 d postpartum (FA) and number of service per conception (NS) were evaluated. The animals were allotted to three treatment groups 90 days after calving: Implant + temporary calf removal (IDT); temporary calf removal (DT); and no implant no calf removal (C). The effect of season, body condition and calf sex were considered. As co-variables, birth weight, calving age, and accumulated milk production at 90 d. were included. Data was analyzed through variance-covariance and by the least square method using the SAS program. The FPS was 40.00, 61.11 and 72.72 %; FA was 28.57, 37.93 and 24.13 %, and NS was 1.40, 1.44 and 1.22 service for treatment IDT, DT and C respectively; significant differences were not found for these parameters.

Key words: Temporary calf removal, progestagens, crossbred zebu, postpartum anestrus, fertility.

INTRODUCCIÓN

Frecuentemente en medios tropicales, como el nuestro, donde la alimentación es un punto crítico y los sistemas de manejo todavía incluyen en gran medida el apoyo y el amamantamiento del becerro al momento del ordeño, aunado a un alto mestizaje de razas europeas de leche, inadecuado para el trópico, no se logra obtener como meta ideal un becerro/vaca/año. Un período de anestro postparto prolongado es una causa frecuente de pariciones tardías y bajas tasas de concepción en dicho medio.

La frecuencia, intensidad y duración del amamantamiento han sido considerados determinantes primarios en la duración del anestro postparto [28]. La realización de un destete temporal provoca una desinhibición del eje hipotálamo-hipófisis-gonadas, caracterizado por un incremento en la secreción

de LH [5, 29] y aumento en el número de receptores a dicha hormona [26]. Estos cambios endocrinos se traducen en aumento en la tasa de celo y de preñez en el grupo destete [1, 2, 3, 4].

El uso del destete temporal corto (48 a 60 h) en combinación con el tratamiento Syncro-Mate-B (tratamiento Shang) incrementó el número de vacas detectadas en celo y preñadas en 21 y 24 días después de aplicado el implante y destete temporal [20].

Se encontró que el tratamiento con Acetato de melengestrol- destete temporal-Pgf2 α mejoró la tasa de celo, tasa de preñez y número de vacas cíclicas comparado con el control [32, 33]. Otros autores observaron que al aplicar los tratamientos con implantes o destete temporal, encontraron una disminución en la tasa de concepción, la cual puede ser explicada por la presencia de cuerpos luteos de corta vida, son frecuentes en las primeras ovulaciones postparto [3, 12, 27].

Es necesario hacer hincapié en la búsqueda de alternativas económicas viables que sean efectivas en el tratamiento del anestro orgánico postparto. El objetivo de esta investigación fue determinar los efectos del destete temporal por 48 hr. y destete temporal por 48 hr. más un progestágeno, época del año, condición corporal, sexo y peso de la cría y producción láctea acumulada a los 90 días, sobre la fertilidad al primer servicio y global, frecuencia de anestro y número de servicios por concepción en vacas mestizas cebú en anestro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la hacienda Caracas, Agropecuaria Doña Blanca, situada en el sector Arimpias del municipio Rosario de Perija del estado Zulia, la zona pertenece a un bosque seco tropical [6], con una temperatura media anual de 28,4°C y una precipitación registrada en la hacienda de 1.678,2 mm.

Fueron utilizadas 86 vacas mestizas cebú primiparas con una edad promedio de 38,48 meses, con más de 90 días de anestro, explotadas bajo un sistema tradicional de dos ordeños manuales al día, apoyo y amamantamiento del becerro. Las vacas se encontraban bajo condiciones de pastoreo libre a base de pasto guinea (*Panicum maximum*) y suplementadas con 2 kg de alimento concentrado comercial con aproximadamente 16% de proteína cruda estratégicamente en las épocas secas.

Tratamientos

Tratamiento Implante + Destete (IDT)= Colocación de un implante de Crestar (3 mg de Norgestomet) y una inyección IM de 3 mg de Norgestomet y 5 mg de Valerato de Estradiol el día 90 postparto, pasados 9 días se retiró el implante y el becerro por 48 hr y se administro 1000 UI de PMSG (n= 29 vacas)

Tratamiento Destete (DT)= El día 90 postparto se procedió al retiro del becerro por 48 hrs (n= 28 vacas).

Tratamiento Control (C)= No se sometió a ningún tratamiento (n= 29 vacas).

Los datos fueron evaluados utilizando un análisis de varianza-covarianza a través del método de los mínimos cuadrados, usando el procedimiento General Linear Model's (GLM) del paquete estadístico SAS [24].

Para evaluar los números de servicios por concepción se utilizó el siguiente modelo aditivo lineal.

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + E_j + CC_k + SC_l + (TxE)_{ij} + (TxCC)_{ik} + (TxSC)_{il} + B_1(PC) + B_2(PL90) + B_3(EP) + \varepsilon_{ijklm}$$

Donde:

Y_{ijklm} = Número de servicios por concepción.

μ = Media general de las observaciones.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

E_j = Efecto de la j-ésima época de tratamiento.

CC_k = Efecto de la k-ésima condición corporal.

SC_l = Efecto del l-ésimo sexo de la cría.

$(TxE)_{ij}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo tratamiento y la j-ésima época de tratamiento.

$(TxCC)_{ik}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo tratamiento y la k-ésima condición corporal.

$(TxSC)_{il}$ = Efecto de la interacción entre el i-ésimo tratamiento y el l-ésimo sexo de la cría.

B_1, B_2, B_3 = Son los coeficientes de regresión lineal para las variables: peso de la cría al nacimiento (PC), producción acumulada hasta los 90 días (PL90) y edad al parto (EP)

ε_{ijklm} = Error Estándar.

Se realizó prueba de mínima diferencia significativa cuando se detectaron efectos significativos en los modelos.

Se llevó a cabo un procedimiento de frecuencias para obtener la fertilidad al primer servicio, la fertilidad global y la frecuencia de anestro y se utilizó la prueba de chi cuadrado para ver si existían algunas diferencias entre los tratamientos y las épocas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto del tratamiento sobre el número de servicios por concepción

En la TABLA I se muestran los valores del número de servicios por concepción, demostrando que el tratamiento no presentó diferencias significativas cuando se realizó el análisis de varianza-covarianza, siendo los valores de $1,40 \pm 0,50$ para

el tratamiento Implante + Destete, $1,44 \pm 0,61$ para el tratamiento Destete y $1,22 \pm 0,42$ para el tratamiento Control.

Efecto de la época del año sobre el número de servicios por concepción

El análisis de cuadrados mínimos no presentó diferencias estadísticamente significativas de la época sobre el número de servicios por concepción, como se observa en la TABLA I siendo los valores de $1,35 \pm 0,58$ para la época seca y $1,35 \pm 0,48$ para la época húmeda.

Al realizar la interacción entre la época por el tratamiento no hubo diferencias significativas para la variable número de servicios por concepción.

Efecto de la condición corporal sobre el número de servicios por concepción

La condición corporal de la vaca al momento de aplicar el tratamiento no presentó efecto significativo sobre el número de servicios por concepción, debido a que todas las vacas presentaron una condición corporal muy cercana a tres (cero al cinco), similar a lo reportado por otros autores [7, 19], quienes encontraron que la condición corporal no influyó sobre el número de servicios por concepción y diferente a lo reportado por Rojas y col. [17], donde las vacas con condición corporal de 3,5 presentaron un menor número de servicios por concepción al compararlas con vacas de peor condición corporal.

Efecto del sexo y peso de la cría sobre el número de servicios por concepción

En la TABLA I se muestran los valores del número de servicios por concepción según el sexo de la cría, no mostrando diferencias significativas para esta variable, resultando similar a lo reportado por algunos autores [17, 18] y contrario a lo reportado por Portillo y col. [14], quienes encontraron que las vacas que parieron un becerro macho necesitaron menos

servicios por concepción que las que parieron hembra. La interacción entre el sexo de la cría y el tratamiento tampoco presentó diferencias significativas. Así mismo, el peso de la cría al nacimiento no presentó diferencias estadísticas para la variable estudiada.

Edad de la vaca al parto sobre el número de servicios por concepción

El análisis de los cuadrados mínimos no mostró efecto significativo de la edad al parto de la vaca sobre el número de servicios por concepción, siendo la edad de $38,48 \pm 2,74$ meses ligeramente superior a lo reportado por González-Stagnaro [8] pero similar a lo señalado por Hahn [9], quien determinó que la edad de 38,7 meses no influyó sobre el número de servicios por concepción.

Producción de leche acumulada a los 90 días sobre el número de servicios por concepción

La producción de leche acumulada a los 90 días no presentó efecto significativo sobre el número de servicios por concepción, por que eran animales con una producción de leche acumulada a los 90 días inferior a los 600 kg, esto puede explicarse debido al hecho de que se tomó la producción láctea media y acumulada a los primeros 90 días y no la producción total de las vacas en estudio [15], como está documentado, la producción de leche esta estrechamente relacionada con la eficiencia reproductiva [7].

Efecto del tratamiento sobre la fertilidad al primer servicio y fertilidad global

La fertilidad al primer servicio fue analizada a través de un procedimiento de frecuencias y sometido a una prueba de Ji-cuadrado (X^2). Los resultados no demostraron diferencias significativas entre los tratamientos, siendo la fertilidad, TABLA II, de 40,00%, 61,11% y 72,72% para las vacas con el tratamiento Implante + Destete, Destete y Control, respectivamente.

TABLA I
EFFECTO DEL TRATAMIENTO, ÉPOCA Y SEXO DE LA CRÍA SOBRE EL NUMERO DE SEVICIOS POR CONCEPCIÓN EN VACAS MESTIZAS CEBÚ EN ANESTRO

Variable	n	Número de servicios por concepción			
		Media	Error estándar	P	
Tratamiento	Implante	20	1,40 ^a	0,50 ^a	0,9004
	Destete	18	0,61 ^a	0,61 ^a	
	Control	22	0,42 ^a	0,42 ^a	
Época	Seca	20	1,35 ^a	0,58 ^a	0,2251
	Húmeda	40	1,35 ^a	0,48 ^a	
Sexo de la Cría	Macho	33	1,36 ^a	0,54 ^a	0,6165
	Hembra	27	1,33 ^a	0,48 ^a	

$\alpha = 0,05$.

mente, con una fertilidad global de 80,00%, 94,44% y 95,45% para cada uno de los tratamientos respectivamente.

A pesar de no encontrarse diferencias significativas, la fertilidad al primer servicio con el tratamiento Implante + Destete fue 32,72% menor al compararlo con el control y similar a lo reportado por diversos autores [3, 12, 13, 26], la misma puede ser explicada por la presencia de cuerpos luteos de corta vida y bajos niveles de progesterona que fuesen capaces de preservar la implantación del embrión [3].

Otros autores encontraron, que las vacas tratadas con norgestomet, incrementaron la respuesta de LH a las GnRH y la GnRH y norgestomet combinado incremento los niveles de P4 en vacas acíclicas, además ovulaciones fértiles fueron inducidas en vacas después de ser tratadas con GnRH o norgestomet [25]. Por otra parte se ha reportado que las vacas pre-tratadas con un progestageno intravaginal y luego con PGF 2α , no presentan efectos negativos sobre la fertilidad en vacas Holstein x Jersey [31].

Efecto de la época del año sobre la fertilidad al primer servicio y fertilidad global

Al realizar el análisis de frecuencias y pruebas de Ji-cuadrado (X^2) para la época no se encontró diferencias significativas, mostrando una fertilidad al primer servicio de 50,00%, con una fertilidad global de 75,00% para la época seca y de 62,50% al primer servicio, con una fertilidad global de 97,50% TABLA III para la época húmeda.

A pesar de que no existieron diferencias significativas, en la época húmeda se observó mayor fertilidad tanto al primer servicio como global, contrario a lo reportado por Soto y col. [22], quienes encontraron diferencias estadísticas donde la época seca tendió a ser mas fértil que la intermedia y húmeda.

Efecto del tratamiento sobre la frecuencia de anestro

El análisis de esta variable se realizó por medio de un procedimiento de frecuencias, no presentando diferencias significativas a la prueba de Ji-cuadrado (X^2), como se muestra en la TABLA II, resultando el tratamiento Implante + Destete con 27,58%, el Destete con 39,28% y el Control con 24,13%, estos resultados son inferiores a lo reportado en vacas mestizas cebú x *taurus* [16], así como en vacas Aberdeen angus [3]. En diferentes condiciones ambientales, resulta probable que los grupos tratados no presentaron diferencias con el grupo control en cuanto a la disminución de la frecuencia de anestro debido al corto período de destete (48 hr), empleado en la presente investigación. Recientes trabajos han demostrado resultados exitosos con periodos de destete de 96 hr en el tratamiento del anestro postparto. [23,31].

Efecto de la época del año sobre la frecuencia de anestro

El análisis de esta variable se realizó por medio de un procedimiento de frecuencia, no presentando diferencias significativas a la prueba de Ji-cuadrado (X^2), como se muestra en la TABLA III, resultando la época seca con 45,94% y para la época húmeda de 18,36%, ligeramente inferiores a los reportados por otros autores [10, 11, 21], atribuyéndose el efecto beneficioso y significativo de la época de lluvia a la mayor disponibilidad de pastos.

CONCLUSIONES

En el tratamiento, el sexo de la cría y la época del año, no mostraron un efecto estadísticamente significativo, sobre el número de servicios por concepción, fertilidad al primer servicio, fertilidad global y frecuencia de anestro.

TABLA II

EFFECTO DEL TRATAMIENTO SOBRE LA FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO, FERTILIDAD GLOBAL Y FRECUENCIA DE ANESTRO EN VACAS MESTIZAS CEBÚ EN ANESTRO

Tratamiento	Fertilidad al Primer servicio (%)	Fertilidad Global (%)	Frecuencia Anestro (%)
Implante	40,00 ^a (8/20)	80,00 ^a (16/20)	27,6 ^a (8/29)
Destete	61,11 ^a (11/18)	94,44 ^a (17/18)	39,3 ^a (11/28)
Control	72,72 ^a (16/22)	95,45 ^a (21/22)	24,1 ^a (7/29)

TABLA III

EFFECTO DE LA EPOCA SOBRE LA FERTILIDAD AL PRIMER SERVICIO, FERTILIDAD GLOBAL Y FRECUENCIA DE ANESTRO EN VACAS MESTIZAS CEBÚ EN ANESTRO

Época	Fertilidad al Primer servicio (%)	Fertilidad Global (%)	Frecuencia Anestro (%)
Seca	50,00 ^a (10/20)	75,00 ^a (15/20)	45,9 ^a (17/37)
Húmeda	62,50 ^a (25/40)	97,5 ^a (39/40)	18,4 ^a (9/49)

Los resultados obtenidos, ameritan continuar trabajos en esta línea incrementando los días del destete y aplicando progestagenos en combinación con otras drogas como la PGF2 α y el benzoato de estradiol.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a la Agencia Internacional de Energía Atómica, Viena (IAEA), por el apoyo y patrocinio del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALBEIRO, R.; BUTLER, H.; PALMA, G.; MIHURA, H.; TORQUATI, O. Efecto de un destete temporario sobre la reactivación sexual postparto de vacas de cría multíparas. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 4:307.1984a.
- [2] ALBEIRO, R.; BUTLER, H.; PALMA, G.; SCHIERSMANN, G.; MIHURA, H. Efecto de un destete temporario sobre la reactivación sexual postparto de vacas de cría primíparas. **Rev. Arg. Prod. Anim.** 4:933.1984b.
- [3] CALLEJAS, S.; ALBEIRO, R.; DORAY, J.; SCHIERSMANN, G.; TORQUATI, O. Efecto de un destete temporario solo o asociado con benzoato de estradiol sobre la reactivación sexual postparto en vacas de cría de establecimientos comerciales. **Arch. Med. Vet.** XXV. 1:39.1993.
- [4] DUNN JR, R.T.; SMITH, M.F.; GARVERICK, H.A.; FOLEY, C.W. Effects of 72 hr calf removal and/or Gonadotropin releasing hormone on luteinizing hormone release and ovarian activity in postpartum beef cows. **Theriogenology.** 23(5):767. 1985.
- [5] EDWARDS, S. The effects of short term calf removal on pulsatil LH secretion in the postpartum beef cows. **Theriogenology.** 23(5):777. 1985.
- [6] EWEL, J.S.; MADRIZ, A. **Zonas de vida de Venezuela.** Ministerio de Agricultura y Cría. Caracas. E S: 265 pp. 1968.
- [7] GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; SOTO, E.; GOICOCHEA, J.; GONZÁLEZ, R.; SOTO G. Identificación de los factores causales y control del anestro, principal problema reproductivo en la ganadería de doble propósito. **Premio Agropecuario Banco Consolidado** 99 pp. 1988.
- [8] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Fisiología reproductiva en vacas mestizas de doble propósito. En: C. Gonzalez-Stagnaro. (Ed.) **Ganadería Mestiza de Doble Propósito.** 1^a edición. Maracaibo-Venezuela:153. 1992.
- [9] HAHN, M. Distribución de los partos y las edades de las vacas en rebaños lecheros comerciales Memorias. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal (ALPA)** Guadalajara, México del 25 al 29 de Junio. (Resumen) 9:78. 1973.
- [10] LAMOTHE-ZVALETA, C.; FREDRIKSSON, G.; KINDAHL, H. Reproductive performance of zebu cattle in Mexico. I Sexual behavior and seasonal influence on estrous cyclicity. **Theriogenology.** 36:887-896. 1991.
- [11] MARTÍNEZ, G.; SOLANO, R.; RICARDO, E.; ALCALÁ, L.; MIKA, J. Análisis del comportamiento reproductivo de un rebaño de hembras Cebú. IV. Efecto de algunos factores climáticos sobre el comportamiento reproductivo. **Rev. Cubana Reprod. Anim.** 11:81. 1985.
- [12] MACMILLAN, K.L.; WATSON, J.D. Short estrus cycles in New Zealand dairy cows. **J. Dairy Sci.** 54:1526. 1972.
- [13] ODDE, K.C.; WARD, H.S.; KIRACOFE, G.H.; MCKEE, R.M.; KITTOCK, R.J. Short estrus cycle and associated serum progesterone levels in beef cows. **Theriogenology.** 14:105. 1980.
- [14] PORTILLO, G.; SOTO, E.; ROMÁN, R.; VENTURA, M. Suplementación preparto de novillas mestizas en época seca: I. Comportamiento reproductivo. **Rev. Fac. Agron. LUZ** 8:61. 1991.
- [15] RAMÍREZ-IGLESIA, L.N.; SOTO-BELLOSO, E.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Ciclicidad postparto en vacas mestizas lecheras del piedemonte andino Venezolano. **Revista Científica FCV-LUZ** 4:107. 1994.
- [16] RAO, A.V.N. Causes and incidence of reproductive disorders among Zebú x taurus cross-bred cows in Andra Pradesh. **Theriogenology.** 17:189. 1982.
- [17] ROJAS, N. J., SOTO-BELLOSO, E.; RINCON,U.E.; VENTURA, M.; RAMIREZ-IGLESIA, L. Intervalos postparto en vacas mestizas Cebú suplementadas con bloques de melaza-urea. **Rev. Fac. Agron. LUZ** 14(2): 253. 1997.
- [18] ROMERO, B.M.; ARAUJO-FEBRES, O.; GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Reinicio de la actividad cíclica postparto en vacas mestizas. **Rev. Fac. Agron. LUZ** 10(3): 396 1993.
- [19] RUEGG, P.L.; GOODGER, W.J.; HOLMBERG, C.A.; WEAVER, D.L.; HUFFMAN, E.D. Relation among body condition score serum urea nitrogen and cholesterol concentrations and reproductive performance in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. **Am. J. Vet. Res.** 53(1):10. 1992.
- [20] SMITH, M.F.; BURRELL,W.C.; SHIPP, L.O.; SPROTT, L.R.; SONGSTER, W.N.; WILTBANK, J.N. Hormone treatment and use of calf removal in postpartum beef cows. **J. Anim. Sci.** 48(6):1285. 1979.
- [21] SOTO, E.; SOTO, G.; GONZÁLEZ, R. Producción láctea y eficiencia reproductiva en vacas mestizas de primer parto. Mem. **VIII Reunión Latinoam. Prod. Animal.** Santo Domingo. Republica Dominicana del 04 al 10 de Octubre. R-3:114. 1981.

- [22] SOTO-BELLOSO, E.; ROMAN, R.; RAMIREZ-IGLESIA, L. Servicio temprano postparto en vacas mestizas cebú en el trópico. **Revista Científica FCV-LUZ** 4:69. 1994.
- [23] SOTO-BELLOSO, E.; PORTILLO, G.; RAMIREZ, L.; SOTO, G.; ROJAS, N.; CRUZ-ARAMBULO, R. Efecto del destete por noventa y seis horas sobre la inducción del celo y fertilidad en vacas mestizas acíclicas. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** 5 (Supl. 1):359-361. 1997.
- [24] Statistical Analysis System. Institute SAS. Ver 6.0 1985.
- [25] THOMPSON, K.E.; GRIEGER, D.M.; LAMB, G.C.; STEVENSON, J.S. Effect of GnRH, PGF2 α and norgestomet on follicular maturation and ovulation in suckled beef cows. **J. Anim. Sci.** 75 (suppl 1):228 1997.
- [26] WALTERS, *D.L.; SMITH, M.F.; HARMS, P.G.; WILT-BANK, J.N. Effect of steroids and/or 48 hr calf removal on serum luteinizing hormone concentrations in anestrous beef cows. **Theriogenology.** 18(3):349. 1982.
- [27] WEBB, R.; LAMMING, G.E.; HAYNES, N.B.; HAFS, H.D.; MANNS, J.G. Response of cyclic and postpartum suckled cows to injection of synthetic LHRH. **J. Reprod. Fert.** 50:203. 1977.
- [28] WETTEMANN, R.P.; TURMAN, E.J.; WYATT, R.D.; TOTUSEK, R. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. **J. Anim. Sci.** 47:342. 1978.
- [29] WHISNANT, C.S.; KISER, T.E.; THOMPSON, F.M. Effect of calf removal on serum luteinizing hormone and cortisol, concentrations in postpartum beef cows. **Theriogenology.** 24(1):119. 1985.
- [30] WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: A review. **J. Anim. Sci.** 68:81. 1990.
- [31] XU, Z.Z.; BURTON, L.J. Synchronization of estrus with PGF2 administered 18 days after a progesterone treatment in lactating dairy cows. **Theriogenology** 50:905. 1998.
- [32] YELICH, J. V.; MAUCK, H.S.; HOLLAND, M.D.; ODDE, K.G. Synchronization of estrus in suckled postpartum beef cows with Melengestrol Acetate and PGF2 α . **Theriogenology.** 43:389. 1995a.
- [33] YELICH, J.V.; HOLLAND, M.D.; SCHUTZ, D.N.; ODDE, K.G. Synchronization of estrus in suckled postpartum beef cows with Melengestrol Acetate, 48-hour calf removal and PGF2. **Theriogenology.** 43:401. 1995b.