

التحكم والسيطرة على داء الإجهاض المعدي عند الأبقار الحلوب في سورية

*ط.ب محمد أنس طقم ** أ.د. دارم طباع ***د. ماهر الحوراني

(الإيداع: 8 كانون الأول 2021 ، القبول: 3 شباط 2022)

الملخص:

أثبتت الدراسة أن قطاعان الأبقار الحلوب في المزارع الحكومية كانت خالية من تسجيل حالات إيجابية من مرض الإجهاض المعدي المسبب بالبروسيله المجهضة.

بينما سجلت بيانات الأبقار الحلوب في مزارع القطاع الخاص نسب انتشار تراوحت ما بين القيمة صفراً في مناطق ريف حلب الجنوبي إلى النسبة 7% في مناطق ريف حماة الشمالي وبنسبة إجمالية لكافة قطاعان الدراسة في سورية نسبة 4.72% .

سجلت الدراسة ازدياد الانتشار مع تقدم الحالة او الفئة حيث سجل انتشار نسبي في الاعمار دون السنتين 3.49% ويزداد في الأعمار التي تصل إلى أربع سنوات 6.4% ومن ثم ارتفعت النسبة من عمر خمس سنوات لتسجل انتشار نسبي 11.56% لتعود نسبة الانتشار بالانخفاض من جديد في الأعمار التي تزيد عن خمس سنوات لتسجل نسبة 10.78% .

وتناول البحث جانباً مهماً من جوانب التحكم والوقاية من هذا المرض من خلال استخدام تقنيات النمذجة الوبائية النظرية للأخماج بالإرتباط مع عامل الزمن، فقد تمت دراسة فعالية التحصين عند الحيوانات المحصنة وتحديد المدى الزمني للتحصين عند قطاعان الأبقار المدروسة، وذلك بقياس فعالية اللقاح من خلال دراسة نظرية إفتراضية.

تناول البحث أيضاً الجدوى الإقتصادية لمرض الإجهاض المعدي وتقييم فاعلية البرامج المختلفة في التحكم و الوقاية وصولاً إلى تحقيق متطلبات برامج الفائدة والتكلفة للدراسة الاقتصادية لهذا المرض بالشكل الدقيق. فقد أظهرت النتائج باستخدام برنامج (LPEC) أن التحكم بمرض الإجهاض المعدي يمكن أن يساعد في المحافظة على الكفاءة الانتاجية.

الكلمة المفتاحية: الإجهاض المعدي، الأبقار الحلوب،

* طالب دراسات عليا ماجستير - كلية الطب البيطري - جامعة حماة

** أستاذ الصحة العامة - السيد وزير التربية بسورية

*** اختصاص الصحة العامة - قسم الصحة العامة و الطب الوقائي -كلية الطب البيطري- جامعة حماة

Control and prevention of brucellosis in dairy cattle in syria

*Dr. Mohammad Anas Takem **Prof. Dr. Daram Tabaa ***Dr. Maher Alhourani

(Received: 8 December 2021, Accepted: 3 February)

The Summary

The study confirmed that dairy herds in governmental were free of any positive cases of infectious Abortion Disease caused by Brucella abortion agent.

While dairy cattle data in private sector farms the prevalence proportion ranged between the value zero in south Aleppo province to 7% in north Hama province regions with total prevalence of all study herds in Syria 4.72%.

The study reported increase in the prevalence with advance ages categories as reported in the present study proportion prevalence in ages less than 2 years 3.49% and increase in ages up to 4 years to 6.4% and then increase the proportion up to 5 years ages to pointed out 11.56/ as proportional prevalence, then the prevalence was decrease again in ages more than 5 years to point out 10.78/.

The study was undertaken field of sides of control and prevention of disease via using theoretical epidemiological modeling of infections in relation with time agent, it was studied the vaccine efficiency covering in vaccinated animals and determine the rage of vaccination timing in studied cattle herds through the measuring of vaccine efficiency via assumptive theoretical study.

The study was included the economic impact of Brucella- abortuos and evolution the efficiency of variant program in control and prevention up to achieve the requirements of profit program and cost of the economic study of the mentioned disease in a precision form.

The results showed using LPEC program that control of Brucella abortuos can be maintain of the productivity efficiency.

Key words: brucellosis, dairy cattle

* Post-graduate student, MS, Departement of public health and Preventive Medicine,

** Professor in Public Health, Minster of Education

***: Senor Lecturer in Animal Health

I – المقدمة Introduction :

ينتسب مرض الإجهاض المعدي بمسبب الإجهاض المعدي وهو من الأمراض التي انتشرت في جميع انحاء العالم، ينتشر داء الإجهاض المعدي عند الأبقار بشكل سريع ويعد من المشاكل الرئيسية التي تواجه قطعان المجترات وهو مرض مشترك ينتقل المسبب إلى الانسان ينجم عنه مشاكل صحية مهمة. ويصنف هذا المرض ضمن قائمة مجموعة الأمراض B من الأمراض المطلوب الإبلاغ عنها بشكل دوري حسب تصنيف المكتب الدولي للأوبئة OIE, Office of International Epidemiology (2004, OIE) ، أو ما يسمى حالياً بعد تعديل المسمى بالمنظمة العالمية لصحة الحيوان (WORLD ORGANISATION OF ANIMAL HEALTH, WOAH). وقد سجل هذا المرض عام 1986 في 120/ دولة من أصل 175/ مسجلة في المكتب المذكور. وحسب (Richey & Harrell, 1997) أن المرض يكلف سنوياً ملايين الدولارات كما وترصد سنوياً مبالغ هائلة للتحكم والسيطرة عليه في مختلف دول العالم.

ذكرت بعض الدراسات أن المرض موجود في سورية وأن نسبة انتشاره كانت لعام 1989م 2.86% وكانت لمدينة دمشق وضواحيها عام /1990-1991/ م (7.83%) حسب ما تقدم به الباحث (Refai , 2002) ، بينما كانت نسبة الانتشار الكلية حسب منظمة الفاو (FAO , 2001) لعام 2001 (5.95%) ، وما بين (2.59-17.48%) حسب نتائج المسح الذي أجراه الباحثان (Darwish & Benkiraney, 1996).

تعد العائلة البقرية وبشكل خاص الإناث العائل الخازن الأساسي للبروسيلة المجهضة على الرغم من أنها تصيب الحيوانات الأخرى بما فيها الإنسان، ولكنه عموماً يحتاج المسبب إلى الأبقار لإستمراره . والمرض يصيب الأبقار بكافة الأعمار إلا أن القابلية للإصابة تزداد مع تقدم العمر ولاسيما عند الأبقار التي تجاوزت الثلاث سنوات أو الأبقار الناضجة جنسياً ، إلا أن الباحثين توصلوا إلى أن قابلية الإصابة بالمرض تزداد عند وجود حمل وخاصة الحمل المتقدم . وكذلك اعتبر (Paredes, 1993) أن الثيران تبدي مقاومة أكبر للمرض من العجلات الناضجة جنسياً ومقاومة أقل من تلك العجلات التي لم تصل بعد مرحلة النضج الجنسي . وبشكل عام ربط الباحثان (Enright,et al., 1994) عوامل القابلية للإصابة بالعمر، والجنس، والنضج الجنسي، والحمل والحالة الإنتاجية.

وقد توصل الباحث (Nicoletti, 1990a) إلى أن الأمهات قد تنقل العدوى إلى عجلاتها وتبقى فيها العدوى حتى تصل إلى مرحلة النضج الجنسي ، وقد أشار الباحثون (Crawford et al., 1990) أن الأبقار المصابة بداء الإجهاض المعدي قد تلد بنسبة (20%) عجلات مخموجة بالبروسيلة . وسجل الباحث (Nicoletti, 1980) أن السيلانات المهبلية والمفرزات الرحمية بعد الإجهاض لدى الأبقار المصابة وكذلك الدم والحليب والسرسوب والسائل المنوي والرذاذ التنفسي والإفرازات الدمية تعد من أهم مصادر العدوى .

ويعتبر الباحثون (Radostits et al., 2000) المحاقن والإبر والأدوات الجراحية و قشاش التلقيح الملوثة بالعامل المرضي المصدر الرئيس لنقل العدوى بالطرق غير المباشرة. وكذلك الحشرات راشقات الدم والقراد من أكثر الطرق شيوعاً لنقل العدوى غير المباشرة. وحسب رأي الباحثين (Crawford et al, 1990) أن العدوى غير المباشرة تنتقل إلى القطيع من خلال دخول أبقار أو عجلات أو ثيران مخموجة بالمرض إلى القطيع أو إدخال سائل منوي ملوث بهذه الجراثيم ووصوله إلى هذا القطيع، وكذلك يمكن أن تنتقل العدوى للقطعان السليمة من خلال المعابر المائية، أو المزارع الموجودة في المناطق الحدودية للبلاد حيث تتواجد قطعان مخموجة قريبة، إلا أن وصول العدوى للأبقار المعرضة للإصابة يعتمد على زمن وعدد الجراثيم

وضراوتها وعلى إمكانية بقاءها بحيويتها لإحداث العدوى . وعموماً إن أهم الأعراض الأساسية للأبقار المخموجة هي الإجهاض بعد الشهر الخامس من الحمل والذي غالباً ما يترافق باحتباس مشيمة، وزيادة طرح المفرزات الرحمية . في حين شرح الباحث (Sudiby, 1995) أن أهم الأعراض الملاحظة تكون على شكل إجهاض في (9.8 %) من الأبقار المصابة وضعف في الأظلاف بنسبة(12.5%) .

في حال عدم وجود الجنين المجهض أو السيلانات الرحمية نلجأ إلى طريقة غير مباشرة للكشف عن المرض من خلال الكشف عن وجود الأضداد النوعية في مصل الدم والحليب والبلازما المنوية باعتماد الإختبارات المصلية وهي متنوعة ويمكن تلخيصها حسب مقترحات الباحث (Nielsen, 2002) إلى اختبارات التراص وهي تضم (اختبار التراص السريع على شريحة واختبار روز البنغال (RBT) واختبار التراص البطني بالأنابيب (SAT) واختبار مركبتايتانول (ME) واختبار إخماد النشاط بالحرارة واختبار الريفانول واختبار الحلقة في الحليب) ، واختبارات تثبيت المتممة (CFT) وتتم بطريقتين الدافئة والباردة ، واختبارات الانتشار بالأغار المناعي (AGP) ، واختبارات الارتباط الابتدائي التي تضم اختبارات التآلق المناعي (IFT) واختبارات الاليزا (ELISA) . حيث أن كل الاختبارات السابقة تعتمد على الكشف عن الاستجابة المناعية التي تحصل بعد العدوى حيث يتشكل IgM بعد (2- 5 يوم) ويعتمد معياره في الدم على زمن العدوى وجرعة البكتيريا والحالة الصحية العامة للحيوان (Beh, 1973 & Allan et al., 1976) ، ثم يتبع بتشكيل (IGg) بعد العدوى (3-7يوم) حيث يتشكل أولاً (IGg1) ثم وبكميات قليلة Igg2 ، ومن ثم يتشكل (IGA) ولكن بكميات قليلة. كما وتوصل الباحثون (Vitale et al., 1996) إلى أن (IgM) يستمر حتى 3 بعد أسابيع من العدوى الطبيعية ثم تبدأ قمته بالانحدار ليسود (IgG) ويستمر حتى فترة طويلة ولكن هذا الوضع يختلف عند التحصين بالذرية (S19) حيث يسود IgM لفترة أطول . وقد أشار الباحثون إلى أن معظم الإختبارات المصلية تقيس معيار الغلوبولين المناعي(IgM) وهذا الأخير قد يعطي نتائج إيجابية كاذبة ، لذلك اعتبر الباحثون (Nielsen et al.,1984 & Butler et al., 1986) أن الإختبارات التي تكشف عن (IGg1) الأفضل من ناحية الدقة.

و عموماً إن تشخيص داء الإجهاض المعدي حسب توصيات مكتب الأوبئة الدولي تتم من خلال مسح باختبار التراص السريع ثم إجراء اختبار التراص في الأنابيب و يمكن تثبيت النتيجة بواسطة اختبار تثبيت المتممة.

تصيب جراثيم البروسيلة المجهزة الأبقار وبنسبة أقل كل من البروسيلة المالطية والخنزيرية يمكن عرض الأنواع المصلية للبروسيلة المسجلة كمايلي: البروسيلة المالطيةB. Melitensis، البروسيلة المجهزة B. Abortus، البروسيلة الكلبيية B. Canis، البروسيلة الغنميةB. Ovis، البروسيلة الفأرية B. Neotomae ، البروسيلة الخنزيرية B. Suis، و B. Ceti And (Scholz et al., 2008)واللذان يصيبان الثدييات المائية وقد سجل حديثاً نوعاً يصيب الفئران الحقلية في أوربا

تتعلق الإصابة بداء الإجهاض المعدي بعدة عوامل خطورة كشدة الإصابة، والبيئة المحيطة، ونوع جراثيم البروسيلة والمناعة الطبيعية ومناعة اللقاح عند الأعمار الفتية عند كافة حيوانات المجترات في حال تم استخدامه، كما أن عامل العمر يعد عامل مهم يجب أخذه بعين الاعتبار. كما ان عمليات الإنتقال للإصابة للبشر يعد عامل مهم، لاسيما عمال المزارع والمشرفين على القطعان وعمال المسالخ وكذا العاملين في مجال صناعة المنتجات الحيوانية وغيرها من الشرائح البشرية التي لها تماس مباشر او غير مباشر مع الملوثات بالعامل المسبب. ومن حيث المواد الغذائية يعد الحليب الملوث والغير المبستر خطراً

كبيرا لانتقال المرض (OIE, WOAH, 2012). أشارت منظمة الصحة العالمية (WHO) في دليل الصحة في المختبرات إلى تصنيف البروسيلة في مجموعة المخاطر III وهي مرض ينتج عنه مضاعفات خطيرة بأشكال عضلية عظمية وتؤثر على الجهاز الوعائي والجهاز العصبي المركزي. حيث يعد المرض من الأمراض المهنية خصوصا عند الأطباء البيطريين والمزارعين والعمال القائمين على الحظائر الذين يتعاملون مع منتجات ومخلفات والحيوان و المخبريين(WHO, 1992).

تعتمد برامج التحكم بداء الإجهاض المعدي على استراتيجيات مختلفة ومنها التحصين والتخلص من الحيوانات المصابة والمشتبه وهذا كان له دور كبير في التخلص من المرض في عدة بلدان، التشخيص الصحيح والدقيق للإصابة المرضية يجب الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

- برامج التحصين للحيوانات الفتية قبل النضج الجنسي
 - اجراء مسوحات للقطعان وأسواق الماشية و المسالخ والتخلص من الحيوانات المريضة
- وحسب (Ahmad, 2005) يمكن التحكم بالمرض من خلال مايلي:

- 1- خفض أو استئصال خزان العدوى بالحجر الصحي أو التخلص من خزان العدوى والكشف المبكر والتحكم البيئي.
 - 2- النظافة العامة وتصريف المخلفات بشكل جيد
 - 3- تخفيض نسبة الإصابة عند الحيوانات القابلة للإصابة بالتحصين وهذا يدعى بمفهوم مناعة القطيع
- وفي البلدان التي أصبحت مؤهلة أن تعلن خلوها من المرض فجميع القطعان خالية من الإصابة ولا يوجد أي حالات ايجابية لمدة خمس سنوات (WHO).

وحسب ما ذكر (المحمد، ضياء، 2017) أن التحصين لا يستأصل عدوى البروسيلة المجهضة بمفرده، ولكنه يرفع مستوى المناعة للحيوانات الفردية ويقلل من مضاعفات العدوى والإصابة بشكل كبير ومع ذلك يوصى باستخدام التحصين في المناطق التي تنتشر فيها الإصابة بالبروسيلة المجهضة بنسبة كبيرة وايقاف استخدام التحصين في المناطق التي سجلت انتشاراً دون 0.02%،وهنا يتم اتخاذ اجراءات أخرى مثل الحجر الصحي والتنسيق (Alton *et al.*, 1988).

يعد داء الإجهاض المعدي مرض ليس له نهاية كما أنه ليس له علاج يحقق رعية إقتصادية

حيث أن العلاج يجب ان يكون قادر على عبور كريات الدم البيضاء وأن يكون مميزا بتأثيره المديد وأن يتميز بفعاليتيه في الأوساط الحامضية.

يوصى العلاج بالنتراسيكلين و الستربتو ماسين حقنا عضليا لمدة شهر ونصف أو استخدم الدوكسيسيكليين بالمشاركة مع الستربتومايسين لمدة تقارب شهر ونصف أيضا أو استخدام السلفا الثلاثية تريمتوبريم سلفا ميثوكسازول لمدة شهر ونصف او استخدام الريفاميسين لنفس الفترة الزمنية (Mantur *et al.*, 2007).

إن الدراسات الوبائية التحليلية أصبحت واسعة الانتشار وغالبا ما يعود السبب في عمليات التداخل من الابقار القابلة للإصابة من الخارج وإدخالها مناطق يكون فيها وضع المرض مستوطناً من الناحية الوبائية، كما أن مستويات التعقيم الصحي ما زالت

منخفضة كما أن الخدمات البيطرية ليست فعالة بشكل كاف بمستوى حجم المشكلة الصحية . هذا الوضع يدعو إلى العمل بشكل جاد لتحسين إنتاج الحليب كخط إنتاج من خلال استخدام العروق الهجينة (Seimenis, 2005).

ومن هذا المنطلق كان لابد من إجراء دراسات معتمدة على البيانات والدراسات السابقة في المنطقة من خلال الهيئات المعنية في الجمهورية العربية السورية من خلال دراسات وبائية معتمدة على الأحداث السابقة ودراسات معتمدة على الدراسات الوبائية المقطعية المتصالبة, من خلال تقارير واردة من منظمة الصحة العالمية ومكتب الأوبئة الدولي أو ما يعرف حالياً بالمنظمة العالمية لصحة الحيوان حول ازدياد انتشار داء البروسيلات في الشرق الأوسط، والتقارير المخبرية في القطاع الخاص حول ازدياد حالات داء البروسيلات في المناطق الريفية من سورية، والتقارير الواردة من مكتب الأغذية والزراعة حول ضعف القدرات الاستيعابية لداء البروسيلة في سورية، ووجود القليل من الدراسات الصحية الكمية لداء البروسيلات في سورية تم إجراء هذا البحث بهدف

1- تحديد الانتشار المصلي للبروسيلة المجهضة والمالطية عند الأبقار بالاعتماد على البيانات المدروسة

2- دراسة عوامل الخطورة المرافقة للبروسيلة المجهضة

3- تقييم استراتيجية التحكم والسيطرة على البروسيلة عند الأبقار في سورية

2- مواد وطرائق العمل : Materials and Methods

قسمت تحاليل الدراسة إلى جزئين

1- الجزء الأول البيانات المحصول عليها من مزارع القطاع الحكومي والتابعة قطعانها إلى المؤسسة العامة للمباقر

2- الجزء الثاني من البيانات التي تم الحصول عليه من مزارع القطاع الخاص في مختلف مناطق الجمهورية العربية السورية.

1- مزارع القطاع الحكومي والتابعة للمؤسسة العامة للمباقر:

وتميزت جميع المزارع بمواصفات إدارية متشابهة من حيث التغذية والحلابة الآلية وعمليات جمع الحليب و كانت المزارع تدار من قبل مدير محلي اختصاص هندسة زراعية ويشرف عليها من الناحية الصحية مجموعة من الأطباء والمساعدین البيطريين .

الجدول رقم (1) الوصف الاحصائي لمزارع المؤسسة العامة للمباقر

| حجم القطيع | متوسط إنتاج الحليب الموسم /كغ/ | المدى | متوسط فترة الإدرار /يوم / في الموسم | المدى |
|------------|-----------------------------------|------------|--|---------|
| 100-50 | 4745 | 9284 -1265 | 327-305 | 581-232 |

2- الجزء الثاني من البيانات والتي تم أخذها من مزارع الأبقار الحلوب في القطاع الخاص

ونظراً لأن تربية الأبقار الحلوب في مزارع القطاع تقع ضمن منظومة القطعان الصغيرة جداً والتي يتراوح أعدادها بين 1-10 بقرة عند معظم المربين ولضرورة العمل الوبائي والتقييم الصحي العلمي المناسب فقد اعتبرت كل قرية في بعض الأحيان تمثل قطاعاً وهكذا تراوحت أحجام القطعان في الدراسة بين 50-100 رأس بقري حسب أعداد الأبقار في القرية المستهدفة في الدراسة.

وفي هذا القطاع تم التقصي عن الحالات المرضية في مزارع القطاع الخاص باستخدام الطرائق الوبائية المعتمدة على دراسات الحالات المرضية السابقة أو ما تدعى بأنماط دراسات (Retrospective Study) (Cameron 1999) وتم الحصول في هذا الجزء من البيانات في الدراسة على :

- التحاليل التي أجراها المرابي في المخابر البيطرية وكذا المخابر الخاصة في بعض المحافظات
- نتائج التحاليل التي أجراها الأطباء البيطريين في المخابر المعنية
- الأطباء البيطريين والمساعدين البيطريين العاملين في الحقل

وفي كل من الجزئين من البيانات كانت النتائج المخبرية معتمدة على اختبار التراص السريع واختبار منع التراص البطيء في الأنابيب

اختبار التراص السريع على صفيحة Rapid Agglutination on plates

طرق التحليل الوبائي

تم تنظيم البيانات والمعلومات والنتائج المخبرية في قاعدة البيانات EXCEL ، ثم نقلها لاحقاً إلى برنامج إحصائي لتجنب الأخطاء المتكررة في قاعدة البيانات بعد إلحاقها بالنتائج المخبرية كاملة ، ومن ثم أرسلت قاعدة البيانات حيث تم إنشاء النموذج الوبائي للانتشار المصلي (Alton, et al., 1988)

و في مرحلة لاحقة نقلت البيانات إلى برنامج إحصائي معتمد (Analytical Software 2000).

- التحليل الإحصائي : Statistical Analysis

تم المقارنة بين النسب الإيجابية لدراسة المجموعات المختلفة من خلال التقصي للترافق بين العاملين والذان يعرفان بجدول الاحتمالية (2 × 2) أو اختبار مربع كاي للنسب المئوية (McCullagh, 1998) (S-Plus 1998) .

3- النتائج:

أظهرت النتائج المسحية التي اعتمدت على اختبار التراص السريع واختبار التراص البطيء بالأنابيب عدم وجود أضرار إيجابية في كافة المزارع الحكومية التابعة للمؤسسة العامة للمباقر بينما سجلت حالات إيجابية في مزارع القطاع الخاص ثم أجري اختبار التراص بالأنابيب البطيء للعينات التي أعطت تفاعلاً إيجابياً لاختبار التراص السريع وذلك لمعايرة الأعداد النوعية للمرض حيث اعتمد المعيار الإيجابي ابتداءً من التمديد 40/1 (OIE, 2004) واعتمدت هذه العينات على أنها ذات معايير منخفضة واعتبرت العينات ذات المعيار 160/1 و 320/1 عينات ذات معايير متوسطة بينما اعتبرت العينات ذات المعايير 640/1 و 1280/1 عينات عالية المعيار (OIE, 2004, 2000).

الجدول رقم (5): التوزيع التكراري لمعايير أعداد البروسيله باستخدام اختبار التراص بالأنابيب في بعض مزارع القطاع الخاص خلال فترة الدراسة الممتدة ما بين 2016 إلى 2021

| معايير الأضداد | | | | | | | | المزرعة |
|----------------|--------|-------|-------|-------|------|------|-----|---------------|
| الكلي | 1280/1 | 640/1 | 320/1 | 160/1 | 80/1 | 40/1 | 0 | |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | مزرعة رقم (1) |
| 100 | 1 | 10 | 8 | 8 | 5 | 8 | 60 | مزرعة رقم (2) |
| 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 99 | مزرعة رقم (3) |

وبالتالي فإن التوزيع التكراري المطلق لعدد الحالات الإيجابية في مزارع المؤسسة العامة للمباقر كان صفراً.

الجدول رقم (6): التوزيع التكراري للحالات الإيجابية في مزارع القطاع الخاص خلال الفترة الممتدة من 2016 إلى

2021

| المزرعة | عدد الأبقار المهدفة | عدد الحيوانات الإيجابية | نسبة انتشار المرض % |
|------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| سهل الغاب | 500 | 25 | 5% |
| تلحسن باشا | 200 | 13 | 6 |
| ريف حمص الشرقي | 100 | 3 | 3 |
| ريف حمص الغربي | 1000 | 60 | 6 |
| ريف حماة الشمالي | 100 | 7 | 7 |
| ريف حماة الغربي | 100 | 6 | 6 |
| ريف اللاذقية | 100 | 3 | 3 |
| ريف حلب الجنوبي | 50 | 0 | 0 |
| ريف طرطوس | 200 | 4 | 2 |
| مناطق النبك | 50 | 0 | 0 |
| حسيا | 50 | 2 | 14 |
| مناطق ريف درعا الشمالي | 300 | 14 | 4.6 |
| الإجمالي | 2750 | 130 | 4.72 |

انتشار الحالات الإيجابية للبروسيلة المجهضة عند قطعان الأبقار في مزارع القطيع الخاص حسب الجنس:

اعتبرت القرى الصغيرة التي يمتلك فيها المربون عدد من الأبقار يتراوح من 1-5 بقرة بان القرية بكاملها تمثل قطيعا واحدا وهكذا فإن حجم القطيع تراوح بين 50-100 حسب اعداد الأبقار في القرية:

الجدول رقم (7): انتشار الحالات الإيجابية للبروسيلة المجهضة عند قطعان الأبقار في مزارع القطيع الخاص حسب الجنس الفترة ما بين 2016 إلى 2021

| الجنس | عدد الأبقار المستهدفة | الحالات الإيجابية | نسبة الانتشار % |
|----------|-----------------------|-------------------|-----------------|
| الاناث | 2350 | 120 | 5.10 |
| الذكور | 400 | 10 | 2.5 |
| الاجمالي | 2750 | 130 | 4.72 |

من الجدول المذكور أعلاه نجد فروقات معنوية واضحة جدا بين نسب الانتشار للحالات الإيجابية بين الذكور والإناث حسب اختبار مربع كاي ($p=0.0000$).

انتشار الحالات الإيجابية للبروسيلة المجهضة عند قطعان الأبقار في مزارع القطيع الخاص حسب الفئات العمرية:

أثبتت من خلال التحاليل الوبائية و الإحصائية ان الإصابة بالحالات الإيجابية تزداد من تقدم العمر الانتاجي

الجدول رقم (8): انتشار الحالات الإيجابية للبروسيلة المجهضة عند قطعان الأبقار في مزارع القطيع الخاص حسب الفئات العمرية خلال الفترة من 2016 إلى 2021

| الفئة العمرية | عدد الأبقار المستهدفة | الحالات الإيجابية | نسب الانتشار % |
|---------------|-----------------------|-------------------|----------------|
| 2-0 | 2001 | 70 | 3.49 |
| >2-4 | 500 | 32 | 6.4 |
| >4-5 | 147 | 17 | 11.56 |
| >5 | 102 | 11 | 10.78 |
| الاجمالي | 2750 | 130 | 4.72 |

من الجدول المذكور أعلاه نجد ان نسب الانتشار للحالات الإيجابية وصلت حتى النسبة 7% تقريبا وبنسبة انتشار إجمالية لكافة الفئات العمرية 4.71%

تغطية التحصين:

يتم حساب نسبة التحصين الحرجة أو تغطية التحصين في القطيع من خلال القانون

$$\text{Critical coverage} \approx 1 - \frac{1}{R_0 \text{ (or ECR)}} \quad R_0 = 1 + L/A$$

حيث أن :

L : متوسط العمر في الحيوانات المدروسة. (4.5) سنة

A : متوسط العمر للإصابة بالبروسيلة المجهضة. (2) سنة

$$R_0 = 1 + 4.5/2 = 1 + 2.25 = 3.25$$

$$0.7 = 0.3 - 1 = (3.25/1) - 1 = \text{نقطة التحصين الحرجة}$$

وبالتالي يجب تحصين ما لا يقل عن 70% من حيوانات القطعان كحد أدنى للتحكم بالمرض والحد من انتشاره وكذلك تقليص الحيوانات الواقعة تحت خطر الإصابة بالبروسيلة المجهضة.

نتائج قياس فاعلية التحصين:

تم بحساب معدل الحدوث المرضي في الحيوانات المحصنة Incidence Vaccinated Group ومعدل الحدوث المرضي

$$VE = \frac{I_u - I_v}{I_u} \times 100 (\%) \quad \text{في الحيوانات غير المحصنة}$$

، Incidence Unvaccinated Group

من خلال القانون الرياضي التالي (McCullagh & Nelder 1983) :

ومنه نجد أن

$$VE = (1 - I_v/I_u) \%$$

ولكن تناسب الحدوث في الأبقار غير المحصنة (المعرضة للإصابة) الى الأبقار المحصنة (غير المعرضة للإصابة) هو ما يدعى بالخطورة النسبية RR (Relative Risk)

$$VE = 1 - RR$$

ولكن الأفضل استخدام تناسب الأفضلية التراجعي OR (Odds Ratio)،

$$VE = 1 - OR$$

ومن أجل ذلك نرتب كلاً من المجموعتين في جدول (2*2)

الجدول رقم (9): جدول 2×2 مقارنة التوزيع التكراري للحالات الايجابية مقارنة مع التحصين

| الأبقار | محصنة بالفلاح s19 | غير محصنة | الاجمالي |
|-----------|-------------------|-----------|----------|
| مصابة | 2 (A) | 20 (B) | 22 |
| غير مصابة | 49 (C) | 260 (D) | 309 |
| الاجمالي | 51 | 280 | 331 |

$$OR=A \times D / B \times C$$

ومن توزيع البيانات في الجدول وبالتعويض يتضح لدينا:

$$OR=1 \times 260 / 20 \times 49 = 0.26.5$$

تناسب الأفضلية التراجعي = $49 \times 20 / 260 \times 1 = 0.29$

$$VE= (1-0.265) \times 100 = 73.5\%$$

فعالية التحصين = $100 \times (26.5 - 1) = 73.5\%$

نتائج تحليل نظام (LPEC) تقدير الفعالية الإنتاجية في المجترات

تم تحليل الخسائر الاقتصادية باستخدام أنظمة تقدير الفعالية الإنتاجية في المجترات: Livestock Productivity: Efficiency (LPEC).

وقد بينت النتائج أن التحكم بمرض البروسيلة المجهضة عند الأبقار يمكن أن يحسن من إنتاجية الحليب وكذلك يزيد من ولادات العجول ، وهذا يمكن أن يترجم بشكل نقدي (اقتصادياً) لقطع من الأبقار يتألف من 100 رأس

(500US\$) ويجعل الإنتاجية العامة للأبقار في حدودها القياسية طالما أن هناك انخفاض في معدل الاستبعاد أو الاستبدال للأبقار وتجنب للخسائر الكبيرة والناجمة عن الإجهاض وانخفاض كمية انتاج الحليب في الموسم وانخفاض قيمة المنتج وتكلفة المسوحات والتحصين والعلاج واليد العاملة والأدوية المستخدمة. ويبين الجدول التالي ملخص التأثير النقدي على الجانب الإنتاجي القابل للتأثير بحدوث مرض البروسيلة المجهضة وفي حال التحكم بهذا المرض.

الجدول رقم(10): ملخص التأثير النقدي على بعض جوانب الإنتاجية في حال وجود مرض البروسيلة المجهضة عند الأبقار وفي حال التحكم بهذا المرض على مستوى القطيع الواحد.

| حالة وجود المرض | حالة التحكم بالمرض | الفروق النقدية |
|-----------------|--------------------|----------------|
| 300 | 800 | 500 |

حيث نلاحظ وجود فروقات معنوية واضحة في إنتاجية الأبقار عند التحكم بمرض البروسيلة المجهضة عند مستوى الفا (p < 0.05) وبتحويل هذه الفروقات المعنوية إلى قيم نقدية، فإن الفرق في القيمة النقدية لقطيع من الأبقار يتألف من 100 رأس في حالة التحكم بمرض البروسيلة المجهضة يعادل ارتفاع في الربحية الإنتاجية بمقدار (500) دولار أمريكي عن وجود حالة الإصابة المرضية بالبروسيلة المجهضة لنفس عدد القطيع.

4- المناقشة: Discussion

تأتي أهمية دراسة الانتشار بناء على دراسات الحالات السابقة (Prospective studies) كإحدى الدراسات الماضية للأحداث في العلوم الوبائية والصحية كونه قد يعطي صورة كافية لفهم مستوى حدوث المرض في المنطقة المراد دراستها ، كما تعد من أرخص الدراسات رغم الجهد المبذول.

بيانات قطاع الأبقار:

أثبتت الدراسة أن قطاع الأبقار الحلوب في المزارع الحكومية كانت خالية من تسجيل حالات إيجابية من مرض الإجهاض المعدي المسبب بالبروسيلة المجهضة.

بينما سجلت بيانات الأبقار الحلوب نسب انتشار تراوحت ما بين القيمة صفراً في مناطق ريف حلب الجنوبي إلى النسبة 7% في مناطق ريف حماة الشمالي ونسبة إجمالية لكافة قطاع الدراسة في سورية نسبة 4.72% .

وقد سجلت هذه النسبة أخفض انتشارا من القيم التي سجلت في القطاع الخاص والتي تراوحت بين النسبة 3.3-16.5% خلال الفترة الأولى من بدايات التسعينات في سورية حسب الباحثين (Darwesh & Benkirane, 1996) وذلك باستخدام اختبارات التراص السريع الروزبنغال وكانت نسبة الانتشار في القطاع العام في مزارع المؤسسة العامة للمباقر 10.14% وذلك على مدى خمس سنوات ويعود هذا الإنخفاض في الانتشار إلى عمليات التحصين المستمرة من قبل وزارة الزراعة بينما تسربت أبقار القطاع الخاص من التحصين في كثير من المناطق خلال الأزمة السورية. وفي متابعة لنفس الباحثين لعينات لنفس المزارع سواء في القطاع الحكومي او الخاص وباستخدام اختبار المقايسة المناعية المرتبط بالأنزيم النمط التنافسي نسبة وصلت إلى 6.52% في القطاع الخاص ونسبة وصلت إلى نسبة 2% في القطاع الحكومي ونسبة إجمالية بلغت 5.82%. ومع ذلك كانت النتائج التي توصلت إليها دراستنا أقل من القيم المسجلة باستخدام اختبارات الاليزا التنافسية.

ولم تتوافق هذه الدراسة مع النتائج التي أدرجت من خلال الباحث (Al-Mariri, 2015) في الجمهورية العربية السورية والتي استخدم فيها اختبار الحلقة الزرقاء في الحليب والذي على نسبة انتشار وصلت حتى 57% من خلال الحصول على عينات من أبقار كانت مجهزة لفترة لا تقل عن خمس سنوات بينما كانت نسبة الانتشار الإيجابي للحالات 13.97% ونسبة 20.43% باستخدام اختبار الروزبنغال. وخلال نفس الدراسة قارن الانتشار باستخدام تقنيات الزرع الجرثومي واختبار تفاعل

سلسلة البوليمراز نسبة انتشار وصلت حتى 25% سواء في القطاع الحكومي او مزارع القطاع الخاص، حيث أثبت وجود مسببين من جراثيم البروسيلة هما البروسيلة المالطية والبروسيلة المجهضة من خلال العزل الجرثومي. وأيضاً سجلت النتائج في الدول العربية المجاورة قيماً للانتشار أعلى بكثير مما سجلته هذه الدراسة حيث سجلت الدراسة في المملكة الأردنية نسبة انتشار 10.1% حسب (Al-Majali, 2009) باستخدام اختبار التراص السريع الروز بنغال بينما وصلت هذه النسبة إلى القيمة النسبية 4.7% باستخدام اختبار المقايمة المناعية المرتبط بالأنزيم غير المباشرة الكلاسيكية لقطعان غير ملحقه مسبقاً باللقاح. وهذه النسبة الأخيرة تعد متوافقة مع ماسجلته هذه الدراسة والاختلاف نسب الانتشار يمكن ان تعود إلى الاختلاف في أساليب التربية التقليدية والبيئات الجغرافية والمناخية بالإضافة إلى المضيف وهو عروق الأبقار المحسنة والمرباة في كلا البلدين.

وتقاربت النتائج التي سجلت في مزارع الأبقار التركية من حيث الإصابة بالبروسيلة المجهضة والتي تراوحت النسبة ما القيمة صفراً والنسبة 11% وذلك باستخدام اختبار التراص السريع المسحي الروز بنغال واختبار التضخيم او ما يسمى اختبار تفاعل سلسلة البوليمراز (Iyisan et al., 2000)، إلا أن نتائج هذه الدراسة لم تتوافق في دراسة أخرى سجلت شرق تركيا و التي وصلت فيها نسب الانتشار بين القيمتين المئويتين من 32.92-34.7% باستخدام اختبار الروز بنغال واختبار تفاعل سلسلة البوليمراز (Otlu et al., 2007) وذكر نفس الباحث أن هناك دراسة أخرى سجلت في تركيا في مدينة كارس حيث وصلت فيها نسب الانتشار إلى 20.8% حسب ما ذكرته برامج التحكم والسيطرة والأمراض في جمهورية تركيا . وأيضاً هذه النتائج مرتفعة كثيراً في كافة المناطق والحالات والاختبارات المستخدمة في دول الجوار والذي يعود إلى تطبيق برامج التحصين منذ النصف الثاني من عام 1995 في سوريا وبالتعاون مع العديد من الدول العربية و الإقليمية حسب ما أوردته المنظمة العالمية لصحة الحيوان أو ما كان يدعى سابقاً بمكتب الأوبئة الدولي (OIE, 2004) ومن هذه الدول التي كانت مشتركة في البرنامج سورية ولبنان والأردن ومصر والمغرب وإيران وتركيا.

وكانت نتائج الانتشار للحالات الإيجابية منخفضة عن ما سجلته دراسات في الهند والتي وصل فيها نسبة الانتشار إلى 12.9% (Dhand et al., 2005)، أما في مناطق إفريقية عربية كإريتريا كانت النتائج مقارنة تقريباً حيث سجلت نسبة قرابة 9% وهي أعلى قليلاً عن ما سجلته نقاط الانتشار في هذه الدراسة (Omer et al., 2000). سجلت الدراسة نسبة الانتشار حسب الجنس نسبة 2.5% عند الذكور ونسبة 5.10% عند الإناث حيث سجلت الدراسة فروقات معنوية واضحة بين نسبة الانتشار في الذكور والإناث ($p=0.00000$).

وكانت نتائج انتشار الحالات الإيجابية حسب العمر مقارنة مع سجلته العديد من الدراسات (Matope et al., 2011, 2005) والتي سجل فيها ازدياد الانتشار مع تقدم الحالة أو الفئة العمرية كما ورد في تسجيل الانتشار في هذه الدراسة حيث سجل انتشار نسبي في الأعمار دون السنتين 3.49 وليزداد في الأعمار التي تصل إلى أربع سنوات 6.4% ومن ثم ارتفعت النسبة حتى عمر خمس سنوات لتسجل انتشار نسبي 11.56 لتعود نسبة الانتشار بالانخفاض من جديد في الأعمار التي تزيد عن خمس سنوات لتسجل نسبة 10.78 .

وتناول جانباً مهماً من جوانب التحكم والسيطرة على هذا المرض من خلال استخدام تقنيات النمذجة الوبائية النظرية للأخماج بالإرتباط مع عامل الزمن، فقد تم دراسة فعالية التحصين عند الحيوانات المحصنة وتحديد المدى الزمني للتحصين عند قطعان الأبقار المدروسة وذلك من خلال قياس فعالية اللقاح من خلال دراسة نظرية إفتراضية.

اعتبر قطع المؤسسة العامة للمباقر الذي كقطع نموذجي من ناحية التحصين بالعترة s19 لوجود سجلات التربية لكافة الحيوانات الموجودة في المزرعة. واعتبرت جميع الأبقار المرباة في القطاع الخاص حيوانات غير المحصنة، وتلك التي لا يوجد معلومات لدى أصحابها معلومات عن تحصينها كونها تنقلت من مكان إلى مكان.

تم بحساب معدل الحدوث المرضي في الحيوانات المحصنة Incidence Vaccinated Group ومعدل الحدوث المرضي في الحيوانات غير المحصنة Incidence Unvaccinated Group ، من خلال القانون الرياضي التالي:

$$VE = \frac{Iu - Iv}{Iu} \times 100 (\%)$$

ومنه نجد أن

$$VE = (1 - IV/IU) \%$$

ولكن تتناسب الحدوث في الأبقار غير المحصنة (المعرضة للإصابة) الى الأبقار المحصنة (غير المعرضة للإصابة) هو ما يدعى بالخطورة النسبية RR (Relative Risk)

$$VE = 1 - RR$$

ولكن الأفضل ولسهولة العمل تم استخدام تناسب الأفضلية التراجحي (Odds ratio) OR، ومن أجل ذلك نرتب كلاً من المجموعتين في جدول (2*2)

الجدول رقم (14): التوزيع التكراري للحالات الايجابية مقارنة مع التحصين

| الأبقار | محصنة بالفلاح s19 | غير محصنة | الاجمالي |
|-----------|-------------------|-----------|----------|
| مصابة | (A) 2 | (B) 20 | 22 |
| غير مصابة | (C) 49 | (D) 260 | 309 |
| الاجمالي | 51 | 280 | 331 |

$$OR = A \times D / B \times C$$

ومن توزيع الجدول يتضح لدينا:

$$OR = 1 \times 260 / 22 \times 49 = 0.265$$

$$VE = (1 - 0.265) \times 100 = 73.5 \%$$

ومنه نستنتج أن التحصين المتبع في حدود نسب الانتشار للدراسة الموجودة بين أيدينا يقدر بفاعلية تبلغ 70% وعندئذ نقول ان فعالية اللقاح 73.5%.

تناول البحث أيضاً الجدوى الاقتصادية لمرض البروسيلة المجهضة وتقييم فاعلية البرامج المختلفة في التحكم والسيطرة وصولاً إلى تحقيق متطلبات برامج الفائدة والتكلفة للدراسة الاقتصادية لهذا المرض بالشكل الدقيق. فقد أظهرت النتائج باستخدام برنامج (LPEC) حيث أن التحكم بمرض البروسيلة المجهضة يمكن أن يحافظ على الكفاءة الانتاجية حيث يبقى متوسط كمية انتاج الحليب الموسمي أو اليومي ضمن القيم المثالية للإنتاج، وكذلك الحفاظ على أعداد المواليد وذلك عن طريق منع ظهور الأعراض أو الاجهاض أو الحصول على عجول ذات صحة جيدة من أبقار سليمة وبقاء معدل الخصوبة أو الفترة بين ولادتين ضمن الحدود المعروفة. كما يساهم في رفع الإنتاجية العامة للأبقار طالما أن هناك انخفاض في معدل الاستبعاد أو الاستبدال للأبقار المصابة والحد من الخسائر الكبيرة وضياع القيمة التناسلية للعجول من خلال إصابة الخصى والبربخ والتهاب المفاصل والعقم ونقل العدوى الى قطعان أو أبقار لا تحمل المسبب المرضي أو التهاب الأعضاء التناسلية وغدة الضرع عند الأبقار الحلوب. وكذلك تخفيض التكاليف الناجمة عن التحصين والتشخيص والعلاج وإجراءات الحجر الصحي. وعلى صعيد الصحة العامة تتجلى نتائج التحكم بالبروسيلة المجهضة بتقليل العجز الجزئي في اليد العاملة التي

تصاب بهذا المرض المشترك ونفقات العلاج التي تتطلبها الإصابة وتدني نوعية المنتجات التي يتم طرحها في الأسواق وإدارة برامج الصحة العامة عند الإنسان لتلافي داء البروسيلة أو الحمى المتموجة أو مرض بانج (Mangen *et al.*, 2002). وهذا كله يمكن أن يفسر بشكل نقدي (اقتصادياً) لقطع من الأبقار يتألف من 100 رأس بقري على سبيل الافتراض سنوياً بقيمة نقدية تقدر (500US\$) كسعر محلي حالياً كفروق معنوية لبرامج التحكم بالأبقار مقارنة عدم استخدام برامج التحكم مقدراً بقيمة نقدية. ويعبر عن ذلك ب \$5 لكل حيوان من قطع تعداده 100 رأس. وهذا يتوافق تماماً مع دراسة (Ajoge. 1998) في نيجيريا حيث قدرت الخسائر 575.605 دولار لكل سنة أو بواقع \$ 3.16 لكل رأس بقري حيث يتراوح الانتشار 4.72%.

ولكنه لا يتوافق مع دراسة (Samartino, 2002) في الأرجنتين، عندما يكون مستوى الانتشار دون 5%، حيث قدرت بعض الدراسات في نهاية القرن الماضي الخسائر الناجمة عن الإصابة بالبروسيلة المجهضة 1.20 \$ لكل رأس بقري على مدار العام.

أشارت الدراسات لانخفاض المنتجات الاقتصادية باختلاف أنظمة الإنتاج فالخسائر تقدر 6-10% من مردود كل حيوان (Mangen *et al.*, 2002) و (Domenech, *et al.*, 1982) و (Gamus&landais, 1981). وهذا يتوافق مع انخفاض الانتاجية المسجلة في دراستنا هذه بالاعتماد على فروقات القيم النقدية بين حالة التحكم وحالة المرض

6- الاستنتاجات:

- 1 - خلو مزارع الأبقار الحكومية من أية أضرار ايجابية لمرض البروسيلة المجهضة خلال الخمس سنوات السابقة.
- 2 - ظهور الحالات الايجابية للبروسيلة المجهضة في بعض مزارع القطاع الخاص والتي تركزت بمناطق ريف حماة الشمالي وريف حمص الغربي ومنطقة تلحسن باشا في منطقة السلمية.
- 3 - لوحظ ارتفاع نسبة انتشار مرض البروسيلة المجهضة بعمر (4 - 5) عند اناث الأبقار سنوات أكثر مما هو عند الذكور.
- 4 - تم الوصول إلى أن التحكم بمرض البروسيلة المجهضة عند الأبقار يؤدي إلى ارتفاع النسبة الربحية الانتاجية.

7- المراجع: References

1. AHMAD, K. (2005). Control of animal diseases caused by bacteria: Principles and approaches, Pak Vet J, 25: 200-202.
2. AL-MARIRI, A. (2015). Isolation of Brucella melitensis strains from Syrian bovine milk samples. Bulg. J. Vet. Med., 18, No 1, 40-48.
3. ALTON, G., JONES, L. M., ANGUS, R. D., & VERGER, J. M. (1988). Techniques for the brucellosis laboratory, Institute National de la RechercheAgronomique, Paris, France, pp. 81-134.
4. Analytical Software (2000). Statistix, Version 4.0, Guideline Manual, USA.
5. CAMERON, A. (1999). Survey Tool Box: A Practical Manual and Software Package for active Surveillance in Developing Countries. Australian Centre for International Agricultural Research, Australia.
6. DARWESH, M., BENKIRANE A. (1996). Field investigations of brucellosis in cattle and small ruminants in Syria, 1990-1996. Rev Sci tech IntEpiz.; 20:769-775.

7. DHAND, N. K., S. GUMBER, B. B. SINGH, ARADHANA, M. S. BALI, H. KUMAR, D. R. SHARMA, J. SINGH AND K., SANDHU, S (2005). A study on the epidemiology of brucellosis in Punjab (India) using Survey Toolbox. *Rev. Sci. Tech.*, 24: 879-885.
8. DOMENECH, J., LUCET P., VALANT B., STEWART C., BONNET J.B. & HENTIC A. (1982). La brucellose bovine en Afriquecentrale. Résultats statistiques des enquêtes menées au Tchad et au Cameroun. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 33, 271–276.
9. ENRIGHT, F.M., WALKER, J.V., JEFFERS, G., DEYOE, B. L., (1994). Cellular and humoral responses of *Brucella abortus* infected bovine fetuses. *American Journal of Veterinary Research* 45, 424-430.
10. MANGEN, M. J., OTTE, J., PFEIFFER, D. & CHILONDA,
11. MANTUR, B. G., AMARNATH, S. K., SHINDE, R. S.(2007). Review of clinical and laboratory features of human brucellosis. *Indian J. Med. Microbiol.*, 2007, 25, 188-202.
12. MATOPE, G., BHEBHE, E., MUMA J. B., OLOYA J., MADEKUROZWA, R.L., LUND, A. & SKJERVE, E. (2011). Sero-prevalence of brucellosis and its associated risk factors in cattle from smallholder dairy farms in Zimbabwe. *Trop. anim. Hlth Prod.*, 43 (5), 975–982.
13. MATOPE, D., (2005): A SURVEY TO DETERMINE THE RISK FACTORS FOR BRUCELLOSIS IN SMALLHOLDER CATTLE FARMS IN ZIMBABWE Department of Paraclinical Veterinary Studies, University of Zimbabwe, P.O. Box MP 167, Mount Pleasant, Harare. Tel. (04) 303211 Extension 1753.
14. MCCULLAGH, P., NELDER, J. A. (1983). *Generalized linear models*. Chapman Hall, London, UK.
15. NICOLETTI, P: (1980). Vaccination. In: *Animal brucellosis*, ed. Heilsen K, Duncan JR, pp. 280-200. CRC Press, Boca Raton, FL.
16. NICOLETTI, P: (1990a). Vaccination. In: *Animal brucellosis*, ed. Heilsen K, Duncan JR, pp. 283-300. CRC Press, Boca Raton, FL.
17. NIELSEN K., & YU W. Serological diagnosis of brucellosis. (1984). *Prilozi*, 31, 65-89.
18. NIELSEN K., E. (2002). *Bovine Brucellosis* In, *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. OIE: Paris, 2010.
19. OIE : (WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH) (2004). *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. 5th Ed. Paris, France.
20. OIE: (WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH) *Terrestrial Manual* (2012). OIE Reference Laboratories for Bovine brucellosis (see Table in Part 4 of this *Terrestrial Manual* or consult the OIE Web site for the most up-to-date list: <http://www.oie.int/en/our-scientific-expertise/reference-laboratories/list-of-laboratories/>). Please contact the OIE Reference Laboratories for any further information on diagnostic tests, reagents and vaccines for bovine brucellosis
21. OIE: Office International De Epizooties (2000). *Manual of Standard Diagnostic Tests and Vaccines*.

22. OMER, M.K., SKJERVE, E., WOLDEHIWET, Z., HOLSTAD, G., (2000). Risk factors for *Brucella* spp. infection in dairy cattle farms in Asmara, State of Eritrea. *Preventive Veterinary Medicine* 46, 257-265.
23. RICHEY. E.J. and HARRELL. D. (2002). Area Epidemiology Officer, USDA-Animal and Plant Inspection Service, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, 32611.
24. SAMARTINO, L. E. (2002). Brucellosis in Argentina. *Vet. Microbiol.*, 90, 71–80.
25. SEIMENIS, A. (2005). Brucellosis Epidemiological Situation in the Mediterranean & Middle East Regions. WHO/Mediterranean Zoonoses Control Centre. Athens, Greece.
26. S-Plus (1998). *Guideline Manual*, Microsoft Ltd. USA.
27. WHO, Report of the WHO Working Group Meeting on Brucellosis Control & Research, Geneva, 2-4 June (1992). World Health Organization, 1992, Geneva (unpublished document WHO/CDS/ VPH/92.109).