جامعة الدول العربية
المركز العربي
لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة
أكســـــاد

دراسة رســم الخرائط المرضية في بعض مناطق ســورية

فريق البحث العلمي من أكساد

الدكتور عبد المنعم الياسين

الدكتور ماهر سليمه

المهندس عامر عطية

فريق البحث العلمي من الصحة الحيوانية

د. نبيل الحلاق

د. عبير الحداد

د. منيب الملا

2025

تقديم

يطيب لي في البدء أن أتقدم بعظيم امتناني وشكري وتقديري للجمهورية العربية السورية قيادة وحكومة وشعباً لدعمها اللامحدود لمنظمة أكساد والذي أسهم في استمرار عملها، وتنفيذ برامجها ومشاريعها وأنشطتها وفق ما هو مخطط له، إيماناً منها بالعمل العربي المشترك، وأخص بالشكر وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي وعلى رأسها الأخ الصديق الدكتور محمد طه الاحمد الذي لم يألو جهداً في احتضان أنشطتها وفعالياتها.

يولي المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة «أكساد» دورًا هاماً لمواجهة الأمراض العابرة للحدود فأنشأت لهذا الغرض برنامجاً بحثياً منذ عام 2008 لإجراء أبحاث ودراسات حول الأمراض العابرة للحدود وتأثير التغيرات المناخية على الصحة الحيوانية. حيث في ظلها سوف تبرز العديد من الأمراض الناشئة التي لم تكن موجودة من قبل وذلك لتوفر الظروف الملائمة في أماكن متعددة من العالم وتعمل في هذا السياق على بناء قدرات العاملين في مجال الصحة والبيئة في الدول العربية لمواجهة التحديات الصحية، والإنذار المبكر والاستجابة العاجلة، بالتعاون مع وزارات الزراعة والثروة الحيوانية العربية والمنظمات الدولية والإقليمية لبناء شبكات تعاون لمكافحة الأمراض العابرة للحدود لتحقيق أهداف الأمم المتحدة في التنمية المستدامة.

يأتي هذا التقرير (**رسم الخرائط المرضية في بعض مناطق سورية**) تتويجا لجهود للتعاون المشترك بين والمركز العربي «أكساد» وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي في الجمهورية العربية السورية وثمرة الخبراء والمختصين، حيث يسلط هذا التقرير الضوء على الأهمية الامراض الناشئة والعابرة للحدود والتكهن بطرق انتشار الامراض الحيوانية وخاصة المشتركة بين الانسان والحيوان وتأثيرها على الصحة العامة في الوطن العربي،

وما نتج عنه من رسم 133 خارطة مرضية لتحديد العوامل المساعدة لانتشارها والتنبؤ بوقت نشاطها وتمكين اصحاب القرار من اتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب، كما عملت أكساد على اعداد مشاريع لرسم الخرائط المرضية في كلا من الكويت والسعودية

والسودان والجزائر، إلى جانب مشاريع تقييم واقع الخدمات البيطرية، وبناء القدرات في مجال تشخيص ووبائية الأمراض المعدية في الإبل، ودراسة الإنذار المبكر للتسمم الحملي عند الماعز الشامي بالتعاون مع البحوث العلمية، وغيرها الكثير.

ولعل من أهم المحاور التي تندرج تحت مفهوم الصحة الواحدة ،خاصةً وقد أصبح العالم اليوم قرية صغيرة، هي الأمراض العابرة للحدود، التي تنتقل بسهولة بين الدول بسبب العديد من العوامل مثل تجارة الحيوانات، والكوارث الطبيعية مثل الجفاف والحرائق والفيضانات، وتغيّر المناخ، و تغير الموائل، والتعدي على المناطق البرية والتنقل البشري المكثف، والتجارة العالمية... إلخ، وعلى رأس هذه **الأمراض أنفلونزا الطيور، اللسان الازرق ،الحمى القلاعية، جدري القرود، والكورونا**، وقد لوحظ خلال العقدين الماضين وجود 60 % منها أمراض مشتركة وأن 75 % من هذه الأمراض المشتركة ذات منشأ حيواني مما شكل عبئاً كبيراً على الإنسان من الناحية الصحية والاجتماعية والاقتصادية والمعنوية، مما فرض تحديات كبيرة على النظم الصحية حول العالم. ومن جانب آخر فإنه يتوجب علينا أن نولي موضوع البيئة الاهتمام المناسب لما للعوامل البيئية من تأثير في انتشار الأمراض والأوبئة حيث إن تدهور الأراضي والنظم البيئية نتيجة التغيرات المناخية الحاصلة، والنشاط البشري، كإزالة الغابات والتلوث، جميعها عوامل تعمل على تغيير أنظمة توزيع الحشرات الناقلة للأمراض مثل الملاريا وحمى الضنك، مما يجعل مناطق جديدة عرضة لهذه الأمراض. ويهدف هذا التقرير الى رسم خرائط مرضية لمناطق مختلفة من سورية من خلال ربط العناصر الطبيعية والمناخ مع انتشار الامراض الحيوانية بالاستفادة من نظم المعلومات الجغرافية (SIG)وذلك بهدف التنبؤ والتكهن بحدوث الامراض والسيطرة عليها في ظل التغيرات المناخية.

والله ولي التوفيق.

الدكتور نصر الدين العبيد
المدير العام

مقدمة

اتسع مجال استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية (GIS) في السنوات الأخيرة ليشمل عدداً من المجالات بما في ذلك التخطيط الحضري والإقليمي، وإدارة المرافق، ورصد الموارد البيئية، وإدارة الاستجابة للمخاطر، والنمذجة البيئية. وفي مجال العلوم البيطرية، تم استخدام نظم المعلومات الجغرافية لمراقبة ومكافحة الأمراض الحيوانية وتطوير أنظمة دعم القرارات.

نظام المعلومات الجغرافية GIS (Geographic information system)، هو نظام على الحاسوب يعمل على جمع وصيانة وتخزين وتحليل وإخراج البيانات وتوزيعها إضافةً إلى المعلومات المكانية و الوصفية، لأهداف محددة، ويساعد على التخطيط واتخاذ القرار فيما يتعلق بالزراعة وتخطيط المدن والتوسع في السكن، بالإضافة إلى قراءة البنية التحتية لأي مدينة عن طريق إنشاء ما يسمى الشرائح (Layers)، كما يمكننا هذا النظام من إدخال المعلومات الجغرافية (خرائط، صور جوية، مرئيات فضائية) والوصفية (أسماء، جداول)، ومعالجتها وتنقيحها من الأخطاء، وتخزينها، واسترجاعها، وتفسيرها، وتحليلها مكانياً وإحصائياً، وعرضها على شاشة الحاسوب أو ورقياً على هيئة خرائط بيانية ، أو تقارير أو إدراجها في الموقع الإلكتروني.

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من خمس مكونات أساسية هي:

- **المكون البشري:** وهو العنصر الأكثر أهمية في نظام المعلومات الجغرافية كونه يشمل المستخدمين للأدوات والمطورين للإجرائيات والمسؤولين عن إدارة النظام.
- **البيانات:** تشكل توفر ودقة البيانات دوراً هاماً في نتائج التفسيرات والتحليلات.
- **التجهيزات:** تؤثر كفاءة التجهيزات على سرعة المعالجة وسهولة الاستخدام ونوع المخرجات.
- **البرمجيات:** تشمل برامج نظم المعلومات الجغرافية وقواعد البيانات وبرامج الرسم الهندسي ومعالجة الصور والإحصاء وغيرها.
- **الإجرائيات:** يتطلب إجراء التحليلات المكانية منهجيات بخطوات دقيقة من أجل الحصول على النتائج.

وظائف نظم المعلومات الجغرافية:

تساهم نظم المعلومات الجغرافية في تحليل الظواهر وإيجاد الحلول للمشاكل من خلال قيامها بالوظائف التالية:

- **جمع البيانات:** يقدم نظام المعلومات الجغرافي وسائل متنوعة لإدخال البيانات الجغرافية والوصفية.
- **تخزين البيانات:** يخزن نظام المعلومات الجغرافي البيانات بصيغتين أساسيتين هما: الصيغة الشعاعية (Vector) والصيغة النقطية (Raster).
- **الاستفسار:** يقدم نظام المعلومات الجغرافي أدوات للاستفسار عن سمات تحقق شروطٍ معينة تتعلق بالموقع أو بالخصائص.
- **التحليل: يجيب** نظام المعلومات الجغرافي عن الأسئلة المتعلقة بالعلاقات المكانية التي تربط بين السمات.
- **العرض:** يتيح نظام المعلومات الجغرافي إمكانية عرض السمات الجغرافية بطرق مختلفة لتعبر عن الظاهرة المدروسة.
- **الإخراج:** يتيح نظام المعلومات الجغرافي إمكانية عرض النتائج بمختلف الصيغ كالخرائط والتقارير والمخططات البيانية.

استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل الأوبئة الحيوانية:

يستخدم نظام المعلومات الجغرافية للتحكم بالأمراض الحيوانية من خلال التمثيل المكاني للمسوحات الوبائية الميدانية ومراقبة انتشار أمراض الحيوان ويشمل ذلك العرض المرئي للأنماط الجغرافية والتحليل المكاني ويوفر نظام المعلومات الجغرافية خرائط رقمية تستخدم المحاكاة الوبائية للمعلومات الجغرافية الواقعية. كما تستخدم نظم المعلومات الجغرافية لمراقبة الامراض من خلال إنتاج خرائط لحدوث المرض ويمكن أن تكون جزءًا من نظام معلومات متكامل عن أمراض الحيوان.

ينظر الى نظم المعلومات الجغرافية على أنها نهج جديد للعلوم للسيطرة على الأمراض المعدية الناشئة والمتجددة وغيرها من مشاكل الصحة العامة؛ من خلال التنبؤ بحدوث أو نشوء الامراض المعدية الحيوانية والبشرية، وأنها لم تدخل حيز التنفيذ بشكل كبير. لذلك يجب ان يتم العمل المنظم بين مختلف القطعات ومختلف الاختصاصات وتوحيد

الجهود وحشد الامكانيات في السيطرة على الامراض الناشئة والمتجددة من خلال التنسيق الجيد وتبادل المعلومات بشكل شفاف والتواصل الفعال والتعاون ورفع القدرات البشرية.

استخدم علماء الأوبئة بشكل تقليدي الخرائط عند تحليل الارتباطات بين الموقع والبيئة والمرض. تعد نظم المعلومات الجغرافية مناسبة بشكل خاص لدراسة هذه الارتباطات بسبب تحليلها المكاني وقدراتها على العرض. تم مؤخراً استخدام نظم المعلومات الجغرافية في رصد الأمراض المنقولة بالنواقل والأمراض المنقولة بالمياه والغذاء، في بيئة صحية، وتحليل السياسات والتشريعات للأمراض والتخطيط لها.

في دراسة حديثة، تم الجمع بين نظم المعلومات الجغرافية والأدوات الوبائية لتحديد عوامل الخطورة البيئية المرتبطة بمرض لايم (Lyme). اذ جمعت البيانات البيئية مثل مستنقعات المياه والأراضي ونوع التربة والجيولوجيا وتوزيع الغابات في مساكن مرضى اللايم، ومقارنتها بالبيانات التي تم جمعها في مجموعة مختارة عشوائياً. تم إنشاء نموذج يجمع بين كل من نظم المعلومات الجغرافية وتحليل الانحدار اللوجستي لتحديد المناطق التي من المرجح أن يحدث فيها مرض لايم.

ويجري استخدام نظم المعلومات الجغرافية لتحديد المواقع ذات الانتشار المرتفع ورصد برامج التدخل والمكافحة في مناطق الاصابة والانتشار (المناطق الساخنة، hotspot).

التقارير والعرض المرئي:

يوفر العرض المرئي للظواهر المكانية أداة تحليلية وصفية فعالة للغاية حيث استخدم (Pfeiffer, 1994) هذه الطريقة لوصف التواجد المكاني لسلالات مختلفة من (Mycobacteriumbovis) في مجموعة من الحيوانات البرية مما أتاح المجال لاستنتاجات هامة حول مسارات انتقال الأمراض. كما استخدم (Lawrence, 1991) نظام المعلومات الجغرافية لعرض توزيع قراد الأذن البني في جنوب إفريقيا، حيث قارن بأثر رجعي القابلية البيئية المناخية لمواقع معينة من أجل القرار(Rhipicephalus appendiculatus) مع حدوث حمى الساحل الشرقي.

تعد نظم المعلومات الجغرافية أداة مفيدة للغاية في مجال الإبلاغ عن الأمراض من

خلال توفير خرائط للتوزيع المكاني للأمراض حيث يمكن إنتاج خرائط جديدة تمثل الوضع الراهن ويمكن مراقبة الديناميكيات المكانية لتطور انتشار المرض بمرور الوقت. ويخضع مستوى تجميع المعلومات الأصلية لسيطرة المستخدم الذي يمكنه أن يقرر ما إذا كان سيقدم موقع الحالات الفعلية على المستوى المحلي أو الإقليمي أو القطري أو الدولي.

التحليل المكاني:

يتضمن التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مجموعة واسعة من العمليات. عادةً ما تتعلق بالتحليلات داخل أو بين شرائح البيانات التي يوفرها نظام المعلومات الجغرافية. حيث يمكن تحليل ثلاثة أنواع مختلفة من البيانات المكانية: الأنماط النقطية، والبيانات الإحصائية الجيوإحصائية، وبيانات الشبكة.

أنماط النقاط:

يعد تحليل أنماط النقطية مهماً في علم الأوبئة البيطري لأنه يسمح باستدلالات على حدوث التجمعات المكانية. قد يشير وجود التجمعات إلى العدوى أو وجود عوامل خطورة بيئية محددة. كما يمكن تحديد ما إذا كان النمط النقطي منتظماً أم عشوائياً أم متجمعاً باستخدام منهجيات إحصائية معينة. بناءً على هذه المعلومات، يمكن إجراء مزيد من التحليلات لتحديد المناطق ذات المخاطر المتزايدة محلياً أو حتى العوامل التي تؤثر على احتمالية الانتقال.

استخدم (Kitron وزملاؤه، 1991) الأنماط النقطية لدراسة حدوث مرض اللايم (Lyme) وحدد عوامل الخطورة البيئية المسببة للمرض.

كما استخدم (Perry وزملاؤه، 1991) نظام المعلومات الجغرافية للتحقيق في إفريقيا لتحديد العوامل التي تتحكم في توزيع القراد الناقل الذي ينقل الطفيلي (Theileria parva) المسبب لحمى الساحل الشرقي في الماشية.

كما استخدم (Pfeiffer ,1994) نظام المعلومات الجغرافية لتحديد الميزات الجغرافية لمواقع الحالات المرضية مثل الارتفاع فوق مستوى سطح البحر والاتجاه والانحدار والمسافة إلى السمات ذات الأهمية والتي تم استخدامها في التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات.

البيانات الجيوإحصائية:

يمثل هذا النوع من البيانات تبايناً مستمراً لسمة ميزة مثل الارتفاع فوق مستوى سطح البحر. حيث لا يمكن أن تمثل نظم المعلومات الجغرافية تبايناً حقيقياً مستمراً إلا من خلال التقريب عن طريق زيادة دقة الشريحة المكانية.

تقنيات الاستيفاء المكاني المتوفرة في نظم المعلومات الجغرافية (GIS) تهدف إلى تقدير القيم في المواقع التي لم يتم أخذ عينات منها، استنادًا إلى بيانات تم جمعها في مواقع معروفة. من بين التقنيات الأكثر شيوعًا:

1. الاستيفاء العكسي بالمسافة الموزونة (IDW - Inverse Distance Weighted):

يعتمد هذا الأسلوب على فرضية أن النقاط القريبة من الموقع غير المعروف لها تأثير أكبر على تقدير القيمة من النقاط البعيدة. يتم إعطاء أوزان للنقاط بناءً على المسافة بين الموقع الذي يتم تقدير قيمته والنقاط المعروفة.

2. الكرجنج (Kriging):

واحدة من أكثر الطرق تعقيدًا وشيوعًا، وهي تعتمد على الأساليب الإحصائية لتحليل التباين المكاني وتقدير القيم في المواقع غير المعروفة. هناك أنواع متعددة من الكرجنج مثل الكرجنج البسيط والكرجنج العادي والكرجنج العام.

3. الانحدار الموضعي (Local Polynomial Interpolation):

يعتمد هذا الأسلوب على ملاءمة نموذج متعدد الحدود على مجموعة من النقاط المحلية لتقدير القيمة في الموقع غير المعروف. يتم استخدام هذا الأسلوب عندما يكون التغير في البيانات غير منتظم.

4. الاستيفاء بالسطح الطبيعي (Natural Neighbor Interpolation):

يعتمد هذا الأسلوب على التريث في إنشاء شبكة غير منتظمة من النقاط المعروفة (مثل شبكة فيرونـي)، ويستخدم قيم النقاط المجاورة لتقدير قيمة الموقع.

5. التحليل الشعاعي الأساسي (Radial Basis Functions - RBF):

يستخدم دوال رياضية شعاعية لتقدير القيم بين النقاط المعروفة. من الأمثلة على هذه الدوال: الدوال متعددة الحدود والشعاعية.

6. المربعات الصغرى المعدلة (Spline Interpolation):

يعتمد على إنشاء سطح أملس يمر عبر النقاط المعروفة لتقدير القيم في المواقع غير المعروفة. يتم استخدامه عندما يكون الهدف هو إنشاء سطح سلس ومستمر.

البيانات اللازمة لرسم الخارطة الوبائية:

1 - البيانات غير الجغرافية: وتشمل تسجيل حالات المرض المشتبه بها أو المؤكدة من حيث التاريخ والمحافظة والقرية. كما تشمل بيانات عن تعداد الحيوانات وأنواعها ونظم التربية على مستوى المزرعة أو القرية أو الناحية.

2 - البيانات الجغرافية: يتم جمع البيانات الجغرافية من نظام تحديد المواقع العالمي GPS ومن البيانات الحكومية المتاحة وتشمل:

a. بيانات الحدود الإدارية على مستوى الدولة والمحافظة والمنطقة والقرية
b. بيانات نماذج الارتفاع الرقمية (DEMs): الارتفاع – الميول – اتجاهات الميول.
c. مواقع مصانع الألبان واللحوم.
d. مواقع ساحات البيع.
e. مواقع المسالخ.
f. ونقاط التجمع الحيوانية الأخرى.

3 - البيانات المساعدة:

وتشمل بيانات السمات الجغرافية والمورفولوجية في المنطقة مثل الارتفاعات والميول والاتجاهات واستخدامات الأراضي مواقع التجمعات السكنية والانهار والطرقات والبحيرات.

استخدمت في هذا البحث البيانات المساعدة التالية:

أ - نموذج ارتفاع رقمي بدقة 30 متر. (نموذج أستر).

(The Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflectio Radiometer)

تم تطوير هذا النموذج بالتعاون بين وزارة الاقتصاد والتجارة والصناعة اليابانية (METI) والوكالة الامريكية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) في عام 2011.

ب - خارطة الغطاء الأرضي للعام 2019 بدقة 100 متر.

"Copernicus Global Land Operations "Vegetation and Energy" "CGLOPS-1

ت - خارطة الكثافة السكانية للعام 2015 بدقة مكانية 1كم*1كم (Land Scan 2014 Global Population Database).

ث - عدد الوحدات الحيوانية للعام 2010.

ج - تعداد الأبقار للعام 2010.

الدراسة المرجعية

توفر الحيوانات الغذاء والموارد الحيوية الأخرى لمعظم سكان العالم. على هذا النحو، يمكن أن تسبب أمراض الحيوانات عواقب وخيمة وعبء اقتصادي واجتماعي، وخاصة الأمراض ذات المعدلات العالية من الامراضية أو الوفيات. الأمراض الحيوانية العابرة للحدود (TADs) هي أمراض وبائية شديدة العدوى أو قابلة للانتقال، مع إمكانية الانتشار بسرعة في جميع أنحاء العالم وإمكانية التسبب في عواقب اجتماعية واقتصادية وصحية عامة كبيرة. ويمكن للأمراض الحيوانية العابرة للحدود أن تهدد الإمدادات الغذائية العالمية، أو تقلل من توافر المنتجات الحيوانية غير الغذائية، أو تتسبب في فقدان الإنتاجية البشرية أو الحياة. وعلاوة على ذلك، تسفر هذه التدابير عن عواقب اجتماعية واقتصادية ناجمة عن تكاليف تدابير الرقابة أو التدابير الوقائية، وعن القيود التجارية. هناك حاجة إلى فهم أكبر لانتقال هذه الأمراض وانتشارها والتسبب فيها. وهناك حاجة أيضا إلى مزيد من العمل لتحسين فعالية وتكلفة كل من وسائل التشخيص واللقاحات. تهدف هذه المراجعة إلى إعطاء نظرة عامة واسعة على الخرائط الوبائية للأمراض الحيوانية، مما يوفر للباحثين والأطباء البيطريين مورداً حديثاً وموجزا للتفاصيل البارزة المتعلقة بهذه الأمراض الهامة.

أولاً: مرض البروسيلا

الحمى المالطية ليست فقط أكثر الأمراض الحيوانية المنشأ شيوعا المرض، ولكن كمرض ناشئ حديثًا، يشكل خطورة التحدي لواضعي السياسات الصحية في جميع أنحاء العالم.

الحمى المالطية هي قضية اقتصادية وصحية عامة رئيسية مع توزيعات جغرافية متنوعة في جميع أنحاء العالم. تبلغ نسبة الإصابة بداء البروسيلات حوالي ٢٠٠ لكل 100،000 نسمة من السكان في بعض أنحاء العالم. هذا المرض لا يزال مستوطنًا في البحر الأبيض المتوسط والشرق الأوسط ودول آسيا الوسطى. في بعض دول أوروبا والشمال للدول الأمريكية، تم القضاء على المرض بسبب للقيود المفروضة على التجارة الدولية للحيوانات والمنتجات الحيوانية. مقارنة بأوروبا والشمال أمريكا والمناطق المتقدمة الأخرى من العالم، والعبء الرئيسي للمرض محسوس في البحر الأبيض المتوسط ، أمريكا الجنوبية والوسطى وأفريقيا وآسيا وشبه القارة الهندية وأوروبا الشرقية والشرق الأوسط، خاصة سوريا والعراق ومصر وتركيا وإيران. بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما تظل بيانات رعاية داء البروسيلا غير معروفة بسبب أخطاء التشخيص ونقص الإبلاغ وتنوع الحالات السريرية. هناك اختلافات كبيرة في حدوث هذا المرض بين البلدان. لقد شهد العراق ومصر 4-5 أضعاف مقارنة بالمناطق الأخرى. هذه يعكس الاختلاف في معدلات الإصابة عبر المناطق وفقًا للتفاوت الجغرافي والبيئي والاجتماعي والعوامل الاقتصادية ونمط الحياة. إيران لديها ثاني أعلى معدل انتشار للمرض في جميع أنحاء العالم. وفقا لآخر الإحصاءات، أعلى معدل انتشار للمرض في إيران، تتراوح من 31 إلى 41 لكل 100 ألف إنسان، الموقع والوقت عاملان مهمان في انتشار داء البروسيلا في إيران. ومن ثم، العديد من الدراسات استخدمت نظم المعلومات الجغرافية للتحقيق في توزيع هذا المرض في إيران وأماكن أخرى في العالم. يتم استخدام نظم المعلومات الجغرافية في مجالين صحيين من علم الأوبئة والرعاية الصحية. لذلك، الصحة العامة ترتبط بهذه القضايا وانتشار المرض ارتباطًا مباشرًا بجغرافيا المنطقة وامتلاك بعدٍ مكانيٍّ بصورة دائمة، GIS يمكن أن تلعب دورا حاسما في إدارة والتخطيط لقضايا الصحة العامة ودراسة انتشار المرض. لذلك، كما هو الحال مع الأوبئة الأخرى، اكتساب الأفكار في النمط الجغرافي لحدوث داء البروسيلا أمر حيوي للتدخلات وإدارة المرض. الغرض من هذه الدراسة هو تقييم الإصابة والتوزيع الجغرافي لمرض البروسيلا باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في سورية.

دور نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة ومراقبة مرض البروسيلا:

- **رسم خرائط انتشار المرض:** يمكن استخدام GIS لإنشاء خرائط توضح توزيع حالات الإصابة بالبروسيلا بين الحيوانات والبشر. هذه الخرائط تُظهر المناطق التي تشهد معدلات إصابة مرتفعة، مما يساعد في توجيه الجهود نحو تلك المناطق بشكل أكثر فعالية.
- **تحليل العوامل البيئية والجغرافية:** نظم المعلومات الجغرافية تمكن من تحليل العلاقة بين انتشار مرض البروسيلا والعوامل البيئية مثل:
  - **التضاريس:** قد يكون للبيئة الجغرافية مثل الجبال أو الأودية دور في عزل أو انتشار القطعان الحيوانية، مما يؤثر على نقل المرض.
  - **المناخ:** بعض الدراسات تشير إلى أن الظروف المناخية مثل الحرارة والرطوبة يمكن أن تؤثر على بقاء البكتيريا المسببة للبروسيلا في البيئة.
  - **المسافات بين المزارع:** تحليل المسافات بين المزارع أو مناطق تجمع الحيوانات يساعد في فهم كيفية انتقال العدوى بين القطعان أو المناطق المختلفة.
- **تحديد النقاط الساخنة للمرض (Hotspots):** باستخدام تحليل النقاط الساخنة (Hotspot analysis)، يمكن لنظم المعلومات الجغرافية تحديد المناطق التي تشهد انتشارًا كثيفًا للبروسيلا، مما يسهم في تخصيص الموارد الوقائية مثل التطعيم أو التدخلات العلاجية.
- **تقييم خطر انتقال المرض للبشر:** لأن مرض البروسيلا يمكن أن ينتقل من الحيوانات إلى البشر، يمكن استخدام GIS لتحليل مدى قرب المزارع أو مناطق رعاية الحيوانات من التجمعات السكانية البشرية. يمكن إنشاء نماذج لتقدير مخاطر انتقال المرض بناءً على التوزيع الجغرافي والتفاعل بين البشر والحيوانات.
- **إدارة وتتبع حركة القطعان:** نظم المعلومات الجغرافية تسمح بتتبع حركة القطعان بين المزارع أو المناطق المختلفة. هذه البيانات تساعد في رصد كيفية انتقال العدوى عبر مسافات طويلة، مما يسهم في منع انتشار المرض إلى مناطق جديدة.
- **النمذجة التنبؤية:** باستخدام البيانات المكانية والبيئية، يمكن لـ GIS إنشاء نماذج تنبؤية لتقدير احتمال تفشي المرض في مناطق جديدة. هذه النماذج تأخذ في الاعتبار

العوامل البيئية والمكانية وتساعد في اتخاذ إجراءات وقائية قبل تفشي المرض.

- **التخطيط لبرامج التطعيم والمكافحة:** نظم المعلومات الجغرافية تسهم في تخطيط حملات التطعيم وتوزيع الأدوية بناءً على الاحتياجات المحلية. الخرائط التي تظهر توزيع المرض تسهل تخصيص الموارد الصحية وتحديد الأولويات.
- **تحليل التفاعلات بين الحيوانات والبشر:** GIS يمكن أن يساعد في تحليل الأنشطة الزراعية أو أساليب تربية الحيوانات التي تزيد من فرص انتقال المرض بين الحيوانات والبشر، مثل تربية الماشية في مناطق مأهولة بالسكان أو مشاركة الموارد مثل المياه.

استخدام نظم المعلومات الجغرافية في دراسة ومكافحة مرض البروسيلا يساعد في توجيه الجهود نحو المناطق التي تعاني من انتشار المرض، ويعزز من القدرة على التنبؤ والسيطرة على تفشي المرض GIS .توفر أداة قوية لربط البيانات الجغرافية بالبيانات البيطرية والصحية لفهم أفضل للعوامل التي تؤدي إلى انتشار المرض، وتقديم استجابات أكثر فعالية.

ثانياً: التهاب الضرع:

وهو عبارة عن التهاب لربع واحد أو أكثر من أرباع الضرع وغالباً ما تسببه العوامل الممرضة المختلفة. حيث يلاحظ تورم وقساوة في الربع المصاب مع حرارة موضعية واحمرار وألم عند الجس.

أهم التغيرات في الحليب:

- ظهور الخثرات.
- التغير في طعم ولون الحليب.
- زيادة في عدد الخلايا الجسمية.
- وجود العامل الممرض في الحليب.

نشوء التهابات الضرع: تعد الجراثيم من أهم مسببات التهابات الضرع، كما يمكن للفيروسات والفطور والخمائر أن تُحْدِث التهاب الضرع أيضاً. وتدخل العوامل الممرضة غالباً عن طريق فتحة الحلمة حيث تجتاز قناة الحليب وصولاً لأنسجة الضرع، وتعد جروح الضرع والحلمات من الطرق الهامة أيضاً لوصول العامل الممرض لأنسجة

الضرع. ويمكن للعامل الممرض الوصول إلى أنسجة الضرع عن طريق الدورة الدموية أو عن طريق الجهاز البلغمي بشكل نادر.

التهاب الضرع هو واحد من أكثر الأمراض الاقتصادية للماشية الحلوب في العالم النامي وخاصة بالنسبة للمزارعين في نظام التربية المنزلية مع خسائر اقتصادية فادحة أبلغت عنها بلدان مختلفة (Tiwari ; Dua, 2001 و زملاؤه، 2013). إن التهاب الضرع يأتي في المرتبة الثانية بعد مرض الحمى القلاعية باعتباره المرض الأكثر تحدياً لحيوانات الألبان عالية الادرار ويغير نوعية وكمية الحليب، ويؤثر سلباً على صحة الحيوان، واقتصاديات إنتاج الحليب من قطعان الألبان (Sharma ; De and Mukherjee, 2009 وزملاؤه، 2012).

عوامل الخطورة:

يسبب الاجهاد الحراري الناتج عن الزيادة في مؤشر درجة الحرارة والرطوبة (THI) إلى زيادة حدوث التهاب الضرع الاكلينيكي (Morse وزملاؤه ، 1988) في حين لم يكن هناك اتجاه واضح لمتوسط هطول الأمطار. كما تم ربط حالة الطقس الحار خاصة فوق 24°م بزيادة عدد الخلايا الجسيمة (SCC) في الحليب، وزيادة الميكروبات، وانخفاض تناول المواد الجافة وانخفاض المناعة، مما يؤدي إلى توازن الطاقة السلبية مما يجعل ماشية الألبان أكثر عرضه إلى العدوى (Singh وزملاؤه، 1996; Olde وزملاؤه، 2007 ؛ Ranjan وزملاؤه، 2011). ويشكل هطول الأمطار أيضا سلسلة من المشاكل وتناول مسببات الأمراض مما يؤدي إلى التهاب الضرع البيئي (Bramley, 1982; Hogan, J., and Smith, 2003). وتزيد الرياح والأمطار خلال فصلي الصيف والشتاء من فقدان الحرارة وإجهاد البرودة في الماشية (Chand and Behra, 1993). والخسائر الناجمة عن التهاب الضرع ليست اقتصادية فحسب، بل إن مشاكل مثل صحة الحيوان ورفاهيته، ونوعية الحليب، واستخدام المضادات الحيوية، وصورة قطاع الألبان هي أسباب هامة للتركيز على مكافحة التهاب الضرع (Hovi وزملاؤه، 2004).

كما أن نمط حدوث التهاب الضرع في سورية يتزايد بشكل كبير في كل من الماشية والجاموس مما يمثل تحدياً كبيراً لصانعي السياسات والأطباء البيطريين الحقليين والباحثين. وبالنظر إلى التغير المفاجئ في نمط الطقس العالمي خلال العقد الماضي،

فإن هناك حاجة إلى معرفة تأثير المناخ على حدوث التهاب الضرع بهدف اتخاذ تدابير وقائية مناسبة لتقليل حدوث التهاب الضرع.

يحدث التهاب الضرع عندما توفر بيئة مناسبة لتطور الكائنات الحية الدقيقة (Lopes وزملاؤه، 2017). أثناء عملية الحلب، تتم إدارة الأبقار بالمعدات وأيدي موظفي الألبان (Radotits و زملاؤه، 2007) ، مما قد يسبب تلوثا متبادلا بين الحيوانات ويزيد من حدوث التهاب الضرع (Keefe, 2012). يستخدم مجموع خلايا الحليب الجسدية (SCC) كمؤشر للكشف عن التهاب الضرع تحت السريري (Kehrli and Shuster, 1994). إنها وسيلة مهمة لمراقبة جودة الحليب وصحة الضرع، لأن وجود التهاب الضرع في القطيع قد يؤدي إلى خسائر اقتصادية لمزارع الألبان (Mendes وزملاؤه، 2010).

الإدارة الوقائية مهمة للحد من حدوث التهاب الضرع تحت السريري (Vieira وزملاؤه، 2021). وقد تناولت العديد من الأبحاث بالفعل الجوانب المختلفة لأمراض هذا المرض، مثل حدوث الخلايا الجسدية، وبكتيريا الحليب، وإدارة الإنتاج، والتخلص من الأبقار المصابة، والتحكم في انتشارها، وحدوثها وتواتر الحالات السريرية، واكتشاف العوامل التي تسببها (Ribeiro وزملاؤه، 2006; Riekerink Olde, 2008).

هذه الدراسات ذات صلة بفهم مسببات الأمراض وآثارها وكثافتها وقابليتها للإصابة بها، وتوفير الأساس لاستراتيجيات للحد من حدوث التهاب الضرع في مزارع الألبان. ومع ذلك، يمكن أن تتغير عوامل الخطر لالتهاب الضرع بين المناطق المنتجة، مع الأخذ في الاعتبار المناطق الأحيائية المختلفة، وخصائص القطيع والإدارة. تم إجراء عدد قليل من الأبحاث في ريف دمشق، حيث يمكن أن تؤثر المراعي المروية وعوامل التكاثر على وجود التهاب الضرع تحت السريري في الأبقار. لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم، عوامل الخطر الرئيسية المرتبطة بممارسات الإدارة لحدوث التهاب الضرع البقري في قطعان الألبان من خلال نموذج احتمالي، فرضيتنا هي أن مزارعي الألبان لديهم سوء إدارة ومؤشرات حيوانية منخفضة لنشاط الألبان، مما يؤثر على جودة الحليب في معظم هذه المزارع.

إن إطعام الحيوانات أثناء الحلب يحميها من مسببات الأمراض البيئية، بمجرد الحلب،

تتوسع قنوات الحلمة وتبقى على هذا النحو لمدة 30 إلى 120 دقيقة تقريبا (Prestes وزملاؤه، 2002). وبالتالي، لتقليل احتمال الإصابة، من المستحسن توفير الطعام بعد الحلب، وتشجيع الحيوانات على البقاء واقفة حتى تغلق قنوات الحلمة (Cost وزملاؤه، 1998).

بالنسبة للخصائص التي تغسل وتجف الحلمات بعد الغسيل بقطعة قماش مشتركة أو منشفة ورقية، تظهر السلبية أن هذه المتغيرات تساهم في تقليل احتمال حدوث التهاب الضرع البقري. بالنسبة لمزارع الألبان التي تغسل وتجف بالمناشف الورقية، فإن فرصة عدم الإصابة بالتهاب الضرع تحت السريري أقل ب 111 مرة من الحالات التي لا تغسل أو تغسل ولكنها لا تجف، في حين أن التجفيف بقطعة قماش ناعمة يقلل من هذا الاحتمال إلى 33 مرة. لذلك، فإن تجفيف الحلمات بالمناشف الورقية أقل عرضة للتسبب في التهاب الضرع مقارنة بالتجفيف بقطعة قماش عادية.

وقد اقترح أن وجود مسببات الأمراض الثانوية (المكورات العنقودية غير الذهبية، corynebacteria) في نهاية الحلمة قد يحمي من العدوى بمسببات الأمراض الرئيسية (Reyher وزملاؤه، 2012). خلص مؤلفو مراجعة حديثة (Reyher وزملاؤه، 2012). إلى أن الدراسات القائمة على الملاحظة لم تظهر مثل هذا التأثير، «في حين أظهرت دراسات التحدي تأثيرات وقائية قوية وكبيرة، خاصة عندما تم إدخال مسببات الأمراض الرئيسية إلى الغدة الثديية عبر طرق تتجاوز نهاية الحلمة». وقد تسهم الخصائص الفيزيائية أو الفيزيائية والكيميائية لنهاية الحلمة في هذا التناقض، مثل كمية الكيراتين الموجودة، ومعدل تدفق الذروة، وطول قناة الحلمة (Capuco وزملاؤه، 1992; Holperttor, 1995). يمكن أن يكون هذا عاملا يساهم في ارتفاع معدل الإصابة بالتهاب الضرع (Klebsiella). لا يوجد أي دليل تقريبا على دور معدل التدفق وخصائص نهاية الحلمة في القابلية للإصابة بالتهاب الضرع الجرامي السلبي. حتى أقل من ذلك يعرف عن دور الميكروبات نهاية حلمة Teat-end. تختلف الميكروبات بين الأحياء الصحية مع أو بدون تاريخ من التهاب الضرع (Falentin وزملاؤه، 2016). كان لدى الأرباع التي ليس لها تاريخ من CM تنوع ميكروبي أعلى، والمزيد من أعضاء فئة كلوستريديا، والبكتيريا الفصيلية، والتي تشمل المكورات العنقودية،

والكلاميديا. ما إذا كانت هذه الاختلافات هي سبب أو نتيجة ل CM أو العلاج المضاد للميكروبات غير معروف (Falentin وزملاؤه، 2016).

كانت دراسات علم الأوبئة الجزيئية مهمة في توضيح نطاق طرق الانتقال داخل الأنواع المسببة لالتهاب الضرع، ومن الواضح بشكل متزايد أنه ينبغي تطبيق التمييز بين مسببات الأمراض المعدية والبيئية. مستوى السلالة بدلا من مستوى الأنواع (Gurjar وزملاؤه، 2012). العقدية (agalactiae)، التي تعتبر منذ فترة طويلة الممرض المعدي المثالي، قد تنشأ من البشر (Dogan وزملاؤه، 2005) أو البراز (Farre وزملاؤه، 2017). وقد ينتشر مرض الكلبسيلا الرئوي، الذي ينظر إليه على وجه الحصر تقريبا على أنه عامل ممرض بيئي، من بقرة إلى أخرى (Munoz وزملاؤه، 2007). في الطب البشري، هناك اعتراف متزايد بأن معظم الناس يحملون (S. aureus) وأن المرضى قد يصابون بسلالة خاصة بهم من العامل الممرض أثناء إقامتهم في نفس المستشفى (Price وزملاؤه، 2017). وبالمثل، قد تصاب الأبقار التي تقيم في نفس مزرعة الألبان بسلالات فردية أو بيئية من (S. aureus). استراتيجيات التحكم التي تقلل من العدوى لا يؤثر انتقال العدوى على حدوث التهاب الضرع (S. aureus) البيئي (Sommerhauser وزملاؤه، 2003). تم إثبات إمكانية انتقال العدوى المعدية لـ S. uberis باستخدام الأدوات الجزيئية منذ أكثر من عقد من الزمان، ومن المسلم به الآن أن الانتقال من البقر إلى البقر قد يكون الطريق السائد للعدوى في العديد من قطعان الألبان. إن إصرار الأطباء البيطريين والباحثين على تصنيف (S. aureus) بشكل خاطئ كممرضٍ معدٍ و(S. aureus) كممرض بيئي يؤدي إلى تركيز خاطئ على طرق مكافحة التهاب الضرع التي قد تكون غير ذات صلة بوضع المزرعة.

- يعتبر التهاب الضرع من أكثر أمراض الأبقار الحلوب انتشاراً في العالم. وخصوصاً في حال غياب برامج السيطرة الفعالة
- وهو من أكثر الأمراض المسببة للخسائر الاقتصادية في مزارع الأبقار الحلوب.
- ويعتبر من أهم المشاكل الاقتصادية التي تواجه إنتاج الحليب.
- وبشكل عام فإن حوالي 40% من الأبقار الحلوب تصاب بالتهاب الضرع بربع واحد على الأقل بالسنة.

• ويشكل انخفاض إنتاج الحليب حوالي 70% من هذه الخسائر.

تكمن الخسائر الناتجة عن التهاب الضرع في:

1- خسارة الحليب المنتج.

2- تكاليف المعالجة (ثمن أدوية وأجور الطبيب المعالج).

3- انخفاض كمية الحليب المنتجة على مدار موسم الحلابة.

4- انخفاض في نوعية الحليب المنتج.

5- الاستبعاد المبكر للأبقار المصابة بالتهاب الضرع المزمن.

6- تكاليف شراء ودخول أبقار جديدة للمزرعة. وهذا ما يؤدي إلى انخفاض الأرباح العائدة من إنتاج الحليب

تعتبر أيدي الحلابين وأدوات الحلابة والرضاعة الطبيعية للعجول من أمهاتها من أهم العوامل المساعدة والممهدة لحدوث التهابات الضرع.

ما هي العوامل المسببة لالتهابات الضرع؟

تعتبر الأحياء الدقيقة الممرضة من أهم العوامل المسببة لظهور وانتشار التهاب الضرع ومن أهمها:

- الجراثيم (Bacteria) (70%)
- الفيروسات (Virus) (2%)
- الخمائر (Yeast) (2%)
- الفطور (Aspergillusis) (1%)
- المفطورات (Mycoplasmoses) (1%)
- مسببات غير معروفة (24%)

ثالثاً: داء المقوسات

داء المقوسات هو مرض حيواني المنشأ رئيسي يسببه طفيلي البروتوزوا توكسوبلازما غوندي (T gondii)، علاوة على ذلك، فهو قضية صحية عالمية، لا سيما في البلدان النامية الأكثر دفئا (T. gondii) ينتمي إلى فصيلة (Apicomplexa) القادرة على إصابة جميع الحيوانات ذوات الدم الحار ولها مضيفان في دورة حياتها. بشكل عام،

يحدث ابتلاع الخراجات النسيجية في المصابين، أو تناول اللحوم النيئة معظم عدوى التوكسوبلازما هي بدون أعراض أو قليلة الأعراض في الأشخاص ذوي الكفاءة المناعية. بالإضافة إلى ذلك، قد تنتقل عدوى T gondii لدى النساء الحوامل إلى الجنين وتسبب داء المقوسات الخلقي الى الاجهاض عند المرأة وحدوث تشوهات خلقيه للجنين وقد تشمل استسقاء الرأس، صغر الرأس، التهاب الشبكية، العمى، الصرع، التخلف النفسي الحركي والعقلي، النمش بسبب نقص الصفيحات وابتلاع البويضات من التربة أو الماء أو فضلات القطط والعدوى الخلقية عن غير قصد في البشر عن طريق المشيمة (OIE, 2016).

- يأتي المرض اما بصوره فرديه او بشكل وبائي.
- وتكمن خطورته في ان العديد من الافراد او الحيوانات المصابة قد تحمل الطفيلي ولكن لا تظهر عليها اعراض مرضيه الا في حاله انخفاض المناعة.
- تعتبر التكسوبلازما من اوسع الامراض انتشارا في العالم ويسبب خسائر اقتصاديه كبيره إذا ما ظهر بصوره وبائية.
- يعتبر المرض من أوسع الامراض انتشارا عند الانسان والحيوان وقد وجدت الاجسام المضادة عند أكثر من 500 مليون شخص عام 1972 حول العالم بسبب تواجد القطط في المنازل.
- وتعتبر الاغنام والماعز والخنازير اهم العوائل الوسيطة كما أنها مصادر هامة لنقل العدوى للإنسان.

<u>كيفية حدوث العدوى والعوامل الممهدة:</u>

أولًا: العدوى الرأسية وهي انتقال المرض من الام الى الجنين ويحدث هذا النوع من العدوى بواسطة الاطوار النشطة.

ثانيًا: العدوى الأفقية وهي انتقال العدوى من العائل النهائي الى الوسيط أو العكس عن طريق تناول الفواكه والخضراوات الملوثة بالأكياس البيضية للطفيلي والتعامل المباشر مع براز القطط وتناول اللحوم غير المطهية جيدًا.

<u>يرجع انتشار المرض في معظم البلدان لعوامل عديده منها:</u>

- القطط المنتشرة بشكل كبير جدًا.

- البيوض والبيئة الخارجية تستطيع بيوض التكسوبلازما تحمل العديد من العوامل لفترات طويله في البيئة الخارجية.
- الاكياس الكاذبة والعوائل الوسيطة كثرة العوائل الوسيطة وخاصه الفئران التي تعد المخزن الرئيسي للتكسوبلازما.

دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة داء المقوسات عند الأغنام:

- **رسم خرائط انتشار المرض:** باستخدام بيانات جمع العينات من قطعان الأغنام المصابة، يمكن إنشاء خرائط توضح توزيع المرض على مستوى المناطق المختلفة. هذا يساعد في التعرف على النقاط الساخنة (Hotspots) التي يتفشى فيها المرض بشدة.
- **تحليل العوامل البيئية:** نظم المعلومات الجغرافية يمكن أن تساعد في تحليل العوامل البيئية التي تسهم في انتشار داء المقوسات. من هذه العوامل:
  - **المناخ** :الطفيلي ينتشر بسهولة في البيئات الرطبة والدافئة، لذا يمكن استخدام البيانات المناخية (مثل هطول الأمطار، ودرجات الحرارة) لربطها بمناطق تفشي المرض.
  - **التضاريس** :تحليل التضاريس (مثل المنحدرات أو المناطق المنخفضة) يمكن أن يساعد في فهم توزيع التربة والمياه التي قد تكون مصدرًا لانتقال الطفيلي.
  - **انتشار القطط البرية** :بما أن القطط هي المضيف الرئيسي لداء المقوسات، يمكن تحليل مواقع القطط البرية وتداخلها مع مناطق تربية الأغنام.
- **التنبؤ بمخاطر الإصابة:** يمكن استخدام النماذج التنبؤية المعتمدة على GIS لتوقع احتمالية تفشي داء المقوسات في مناطق معينة بناءً على البيانات المكانية والبيئية. هذا يساعد في التخطيط الوقائي لتقليل مخاطر الإصابة.
- **إدارة الصحة الحيوانية والوقاية:** باستخدامGIS ، يمكن تحسين إدارة الصحة الحيوانية من خلال تحديد المناطق الأكثر حاجة إلى الفحوصات البيطرية، التطعيمات، أو التدخلات الوقائية. كما يمكن متابعة حركة الأغنام بين المزارع والمناطق لتقليل مخاطر انتشار العدوى.
- **تحليل العلاقات بين العوامل المختلفة:** GIS يسمح بتحليل العلاقات بين عدة عوامل

قد تؤثر على انتشار المرض، مثل مواقع المياه الملوثة، توزيع القطط البرية، الكثافة السكانية للحيوانات، والعوامل البيئية الأخرى.

- **إدارة البيانات المكانية والمتعلقة بالحيوانات:** GIS يمكن أن يستخدم لإدارة البيانات المتعلقة بالحيوانات المصابة والمزارع التي تحتوي على الأغنام. هذا يتضمن إنشاء قواعد بيانات تربط بين مواقع المزارع، حالة الحيوانات الصحية، وجدولة الفحوصات البيطرية.

رابعًا: مرض الجلد العقدي (LSD)

مرض الجلد العقدي هو مرض فيروسي ينقله النواقل يصيب الماشية المنزلية وجاموس الماء الآسيوي ويتميز بظهور عقيدات جلدية. وانتشر المرض في جميع أنحاء أفريقيا والشرق الأوسط، وانتشر منذ عام 2015 في البلقان والقوقاز وجنوب الاتحاد الروسي. تتسبب فاشيات (LSD) في خسائر اقتصادية كبيرة في البلدان المتضررة، ولكن في حين يعاني جميع أصحاب المصلحة في تربية الماشية من خسائر في الدخل، فإن المزارعين الفقراء والصغار هم الأكثر تضرراً. يؤثر المرض بشكل كبير على إنتاج الماشية وإنتاج الحليب وحالة جسم الحيوان. ويسبب أضرارا للجلود والإجهاض والعقم. وتنبع الخسائر غير المباشرة من القيود المفروضة على حركة الماشية والتجارة.

قد يحدث الانتقال بالإضافة إلى النواقل من خلال تناول الأعلاف أو المياه الملوثة، أو الاتصال المباشر، أو التزاوج الطبيعي، أو التلقيح الاصطناعي.

يعد التطعيم الشامل هو الطريقة الأكثر فعالية للحد من انتشار المرض. توجد لقاحات فعالة ضد (LSD) وكلما تم استخدامها بشكل أسرع، من المحتمل أن يكون التأثير الاقتصادي للفاشية أقل حدة.

يصنف المرض الجلدي المتكتل على أنه مرض تاجي بسبب تأثيره الاقتصادي الكبير على الإنتاج وسبل العيش المحلية، والقيود التجارية الدولية التي ينطوي عليها في البلدان المتضررة. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن ينتشر المرض بسرعة عبر الحدود الوطنية ويصل إلى أبعاد وبائية، مما يتطلب تعاوناً إقليمياً في الوقاية والمكافحة والاستئصال (المنظمة العالمية لصحة الحيوان، 2016).

فيروس مرض الجلد المتكتل (LSD) هو فيروس حمض نووي مزدوج من جنس

Capripoxvirus، وعائلة *Poxviridae*، والذي يسبب مرضا حاداً أو تحت حاد في الماشية وجاموس الماء. وقد ثبت أن العديد من أنواع الحياة البرية عرضة للإصابة أو إيجابية مصلياً، ولكن دور الحياة البرية في علم الأوبئة لمرض (LSD) غير مفهوم جيداً. تم تشخيص (LSD) لأول مرة في زامبيا في عام 1929.

يهدد مرض الجلد المتكتل التجارة الدولية ويمكن استخدامه كعامل إرهاب بيولوجي اقتصادي. تتراوح مدة الحضانة في الحيوانات المصابة تجريبياً بين أربعة وسبعة أيام، ولكنها قد تصل إلى خمسة أسابيع في الحيوانات المصابة بشكل طبيعي، وتشمل العلامات الاكلينيكية إفراز الدمع، وإفرازات الأنف، وعدم الشهية، وتضخم الغدد الليمفاوية، والحمى، وانخفاض إنتاج الحليب، والعرج، الآفات الجلدية العقدية المميزة، وأحيانا النفوق. وتكون الآفات الجلدية ثابتة، ومرتفعة قليلاً، والعقيدات محدودة عادة على الرقبة والساقين والذيل والظهر. تسبب الآفات الجلدية ضرراً دائماً للجلود. قد تتطور آفات القرنية التقرحية والالتهابات تحت الجلد. تشمل المضاعفات الثانوية الشائعة الالتهاب الرئوي والتهاب الضرع والتهاب الخصية. الامراضية عادة ما تكون حوالي 10%. شهد تفشي المرض في قطيع كبير من الماشية في هولشتاين حيث سبب نفوق نحو 12% في الحيوانات البالغة وكانت العلامات الاكلينيكية أكثر حدة في ماشية الهولشتاين من السلالات الأصلية، وقد ساهم الإجهاد المرتبط بإنتاج الحليب ودرجات الحرارة المحيطة الأعلى من المعتاد في شدة المرض.

قد يكون فيروس الأمراض الجلدية المتكتلة قابلا للحياة لفترات طويلة في البيئة. وينتقل في المقام الأول عن طريق النواقل ويكون ميكانيكياً على الأرجح. تشمل النواقل الأكثر احتمالاً من المفصليات الماصة للدم مثل الذباب (*Stomoxy scalcitrans*) والبعوض (الزاعجة المصرية) وذبابة الخيل (*Haematopota* spp.) والقراد الصلب (*Rhipicephalus* و*Amblyomma* spp.)، ولكن هناك حاجة إلى مزيد من الدراسات لفهم انتقال ناقلات LSDV بشكل أفضل. تحدث معظم الحالات في الصيف عندما تكون المفصليات أكثر نشاطا. نادراً ما تم الإبلاغ عن انتقال مباشر. لسريرية. يرتبط إدخال حيوانات جديدة والرعي المجتمعي بزيادة خطر حدوث (LSD) (Fig-1).

التحكم والسيطرة:

يعد التحصين جنباً إلى جنب مع القيود المفروضة على الحركة هي الطريقة الفعالة الوحيدة للسيطرة على المرض في المناطق المهتمة بتربية الحيوانات. فاللقاحات المتاحة تجاريا حية موهنه. يمكن استخدام كل من اللقاحات المتماثلة (سلالة Neethling LSDV) وغير المتجانسة (فيروس جدري الأغنام وفيروس جدري الماعز)، لكن اللقاحات غير المتجانسة قد لا توفر مناعة كاملة. تم تطوير لقاح معطل حديثاً امن وفعال.

يبدو أن توزيع فيروس Capripoxvirus آخذ في التوسع، وقد يرجع ذلك إلى حد كبير إلى الآثار الاقتصادية لوباء Covid-19، والعقوبات في المناطق المكتظة بالسكان، وزيادة التجارة غير المشروعة وتغير المناخ العالمي.

من الصعوبة بمكان القضاء على المرض بسبب ناقلات الامراض من مفصليات الأرجل، ولكن يمكن تحقيق السيطرة على الانتشار عن طريق التشخيص الدقيق وفي الوقت المناسب في مناطق تربية الحيوان، والتطعيم ضد السلالات المتماثلة، ومكافحة النواقل، وتقييد حركة الحيوانات واختبار الثيران المستخدمة في التربية.

تم وصف العديد من النماذج الوبائية والرياضية للمساعدة في فهم الفاشيات ومخاطر الانتقال وتصميم برامج الترصد والمكافحة. عادة، تحدث فاشيات (LSD) في الأوبئة بفارق عدة سنوات. ولا يعرف وجود مستودع محدد للفيروس، ولا كيف وأين يبقى الفيروس على قيد الحياة بين الأوبئة. وعادة ما تكون الفاشيات موسمية ولكنها قد تحدث في أي وقت لأنه في العديد من المناطق المتضررة لا يوجد موسم خال تماما من النواقل.

إن وجود أعداد متزايدة من الحيوانات غير المحصنة، ووفرة ناقلات الدم النشطة التي تتغذى على الدم، وحركات الحيوانات غير المنضبطة عادة ما تكون محركات لتفشي (LSD) على نطاق واسع. عادة ما ترتبط الحالة الأولية بإدخال جديدة إلى قطيع أو على مقربة منه.

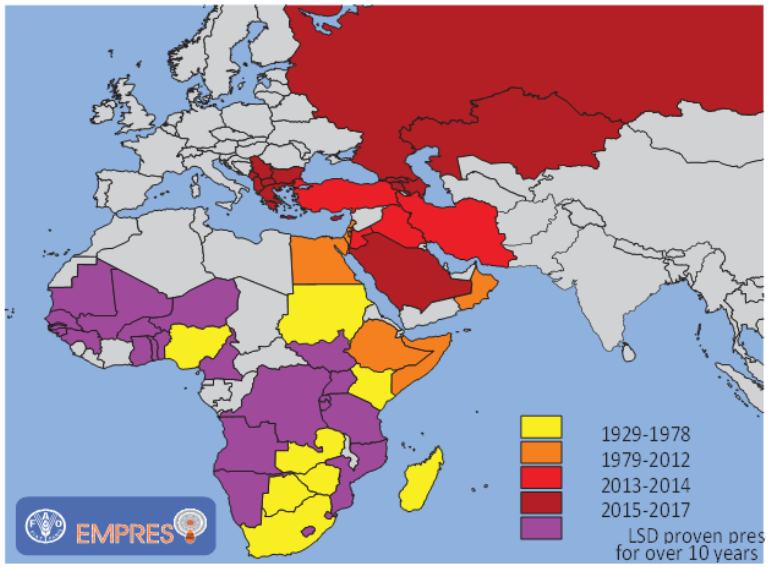
وتتراوح معدلات الامراضية بين 2 و45 في المائة، وعادة ما يكون معدل النفوق أقل من 10 في المائة. تعتمد قابلية المضيف للإصابة على الحالة المناعية والعمر

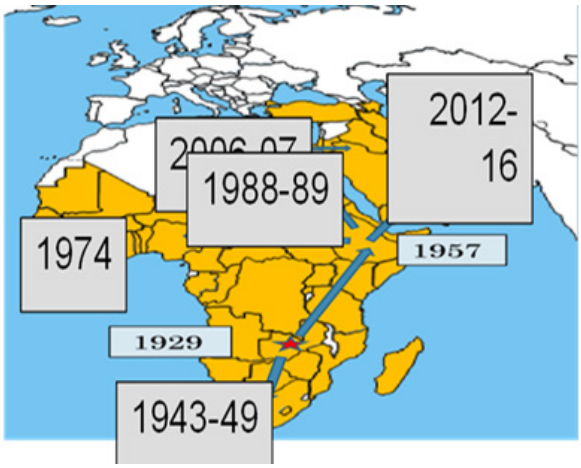
والسلالة. بشكل عام، فإن سلالات الماشية الأوروبية عالية الإنتاج للحليب معرضة بشدة مقارنة بالسلالات المحلية الأفريقية والآسيوية.

التوزيع الجغرافي:

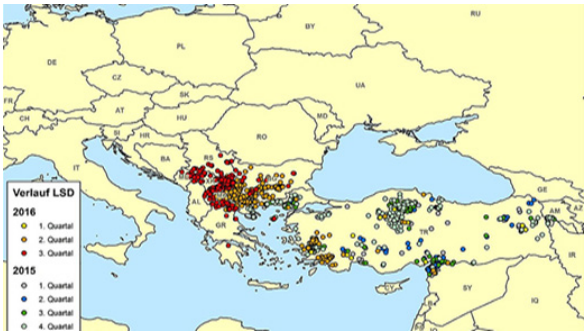
ينتشر مرض الجلد المتكتل على نطاق واسع ومتوطن في جميع أنحاء أفريقيا، باستثناء الجزائر والمغرب وتونس وليبيا. منذ عام 2013، اجتاحت (LSD) جميع أنحاء الشرق الأوسط (فلسطين والأردن ولبنان والكويت والمملكة العربية السعودية والعراق وإيران وعمان واليمن والإمارات العربية المتحدة والبحرين). في عام 2013، انتشر (LSD) أيضا إلى تركيا، حيث يتوطن حالياً. وتلا ذلك تفشي المرض في أذربيجان (2014) وأرمينيا (2015) وكازاخستان (2015) وجنوب الاتحاد الروسي (داغستان والشيشان وكراسنودار كراي وكالميكيا) وجورجيا (2016). منذ عام 2014، تقدمت (LSD) إلى الجزء الشمالي من قبرص واليونان (2015) وبلغاريا وجمهورية مقدونيا اليوغوسلافية السابقة وصربيا والجبل الأسود وألبانيا وكوسوفو (2016). حاليا هناك خطر متزايد من LSD تصل إلى آسيا الوسطى وأوروبا (Fig-1).

FIGURE1
Countries that have reported LSD





البؤر المؤكدة لمرض الجلد العقدي من 2012/7/1 الى 2013/10/28 التقدير الأعلى لكثافة الماشية العالمي



• في عام 2015 وصل المرض إلى دول أوربا الشرقية ودول الاتحاد الروسي ودول البلقان. وهناك مخاطر من وصول المرض لدول أوربا الوسطى والغربية.

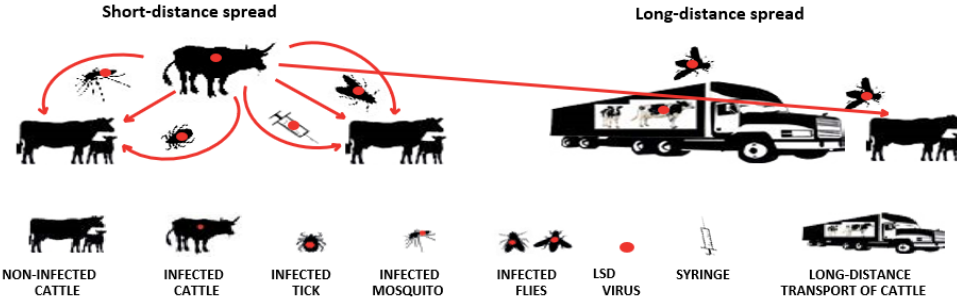
عوامل الخطورة (الأثوياء):

مرض الجلد المتكتل خاص بالمضيف، مما يسبب عدوى طبيعية في الماشية وجاموس الماء الآسيوي (Bubalus bubalis)، على الرغم من أن معدل الإمراضية أقل بكثير في الجاموس (1.6%) منه في الماشية (30.8%) (النحاس وزملاؤه، 2011). قد تتكاثر بعض سلالات (LSD) في الأغنام والماعز. وعلى الرغم من شيوع قطعان مختلطة من الأبقار والأغنام والماعز، لم يبلغ حتى الآن عن أي دليل وبائي على دور المجترات الصغيرة كخزان لـ LSDV. تم إثبات العلامات السريرية لـ LSD بعد العدوى التجريبية في إمبالا (Aepyceros melampus) والزرافة (Giraffa camelopardalis). كما تم الإبلاغ عن المرض في المها العربي (Antidorcas marsupialis).

انتقال المرض: غالبا ما يمكن إرجاع الحالة الأولى من (LSD) إلى النقل القانوني أو غير القانوني للماشية بين المزارع أو المناطق أو حتى البلدان. في الواقع، قد تسمح حركات الماشية بنقل الفيروس لمسافات طويلة (Fig-2).

Fig2

Schematic illustration of the spread of LSDV



قد يحدث انتقال علاجي المنشأ داخل القطيع أو فيما بينه عن طريق الإبر الملوثة أثناء التطعيم أو الحقن الأخرى إذا لم يتم تغيير الإبر بين الحيوانات أو القطعان (Fig-3).

Fig-3 : some air born LSDV vectors

- يصنف مرض التهاب الجلد العقدي LSD ضمن قائمة الأمراض العابرة للحدود (TADs). وهو من الأمراض التي يتوجب على السلطات البيطرية الإعلام عنها إلى المنظمة العالمية لصحة الحيوان (WOAH) في حال ظهوره بين القطعان.
- شخص المرض في سورية في عام 2017 بطريقة PCR وقد تم إعلام المنظمة العالمية للصحة الحيوانية (WOAH) عن وجود المرض في القطر.

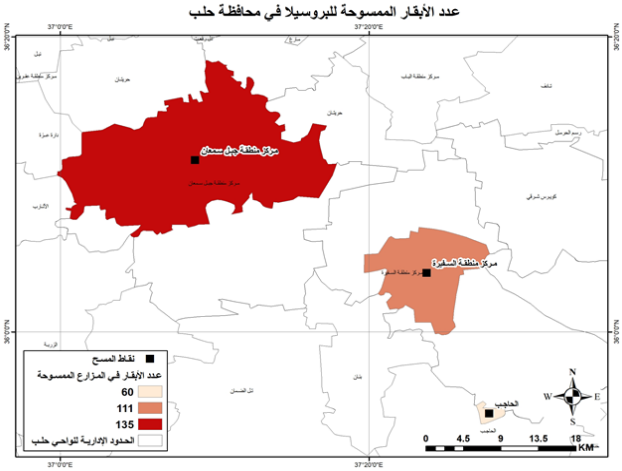
النتائج

بيانات استبيان البروسيلا:

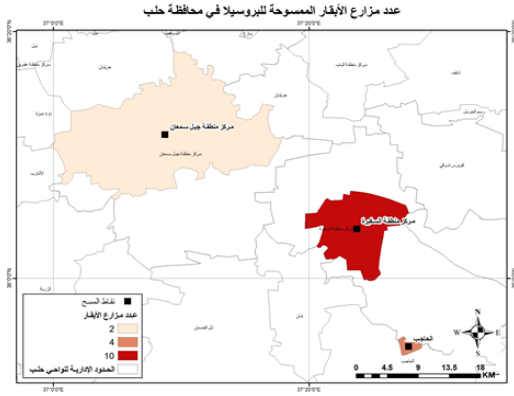
توفرت بيانات البروسيلا في ست محافظات هي حلب - اللاذقية - طرطوس - حماة - دمشق - ريف دمشق وشمل المسح البيانات التالية: اسم المربي - المحافظة - المنطقة - عدد القطيع - نوع الحيوان-جنس الحيوان - عمر الحيوان - تاريخ اخذ العينة - ملاحظات (مجهض /غير مجهض) - نتيجة الاختبار.

بيانات مسح البروسيلا في حلب:

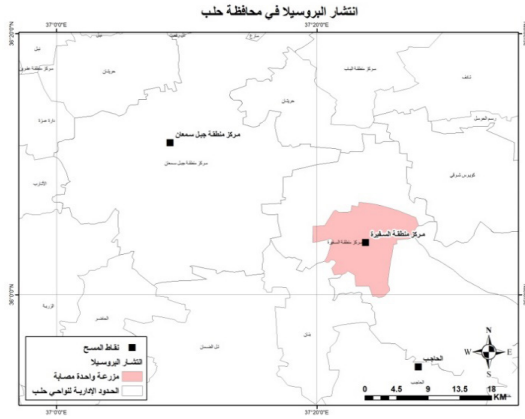
تم تحليل مسوحات شهر تشرين الأول للعام 2020، واستهدف المسح 16 مزرعة موزعة على ثلاثة مناطق رئيسية هي: النيرب والسفيرة وجبل سمعان، كما تراوحت أعمار الأبقار الممسوحة بين 3 - 6 سنوات (Fig-4).



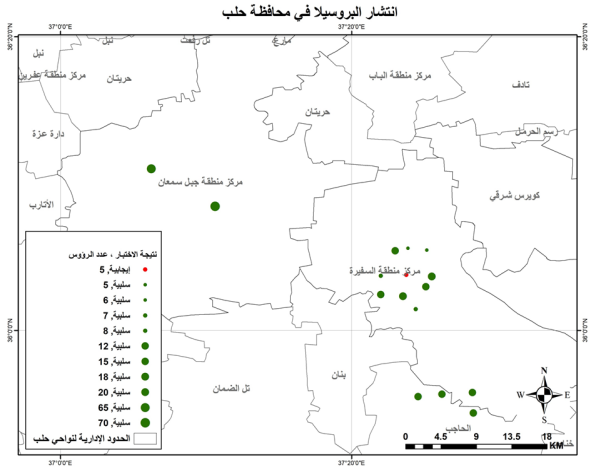
عدد مزارع الأبقار الممسوحة للبروسيلا في محافظة حلب



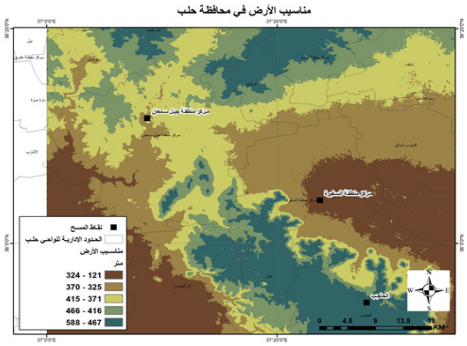
انتشار البروسيلا في محافظة حلب



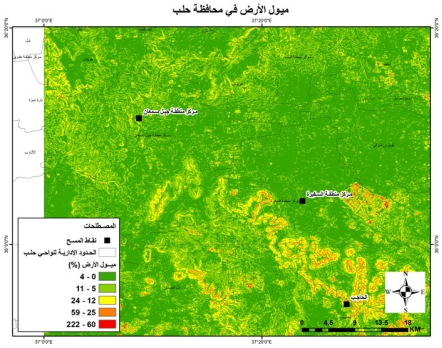
انتشار البروسيلا في محافظة حلب



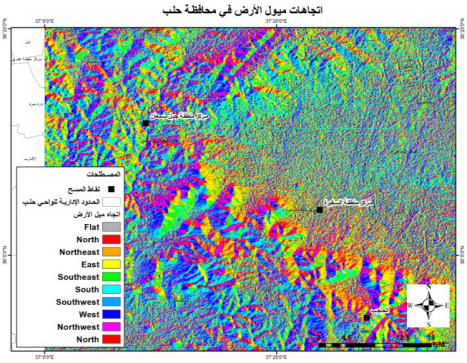
مناسيب الأرض في محافظة حلب



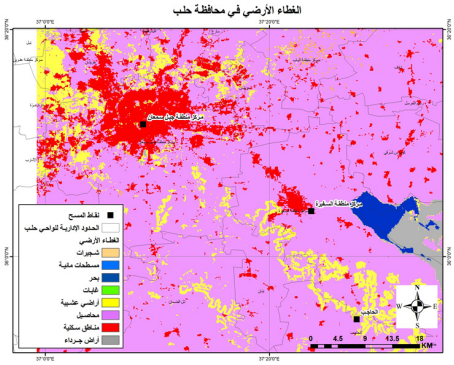
ميول الأرض في محافظة حلب



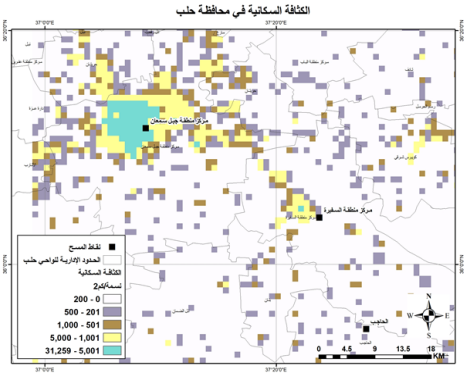
اتجاهات ميول الأرض في محافظة حلب



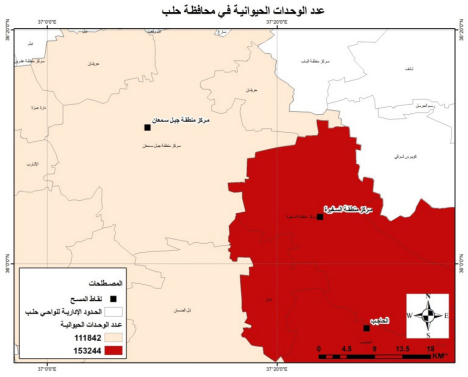
الغطاء الأرضي في محافظة حلب



الكثافة السكانية في محافظة حلب



عدد الوحدات الحيوانية في محافظة حلب



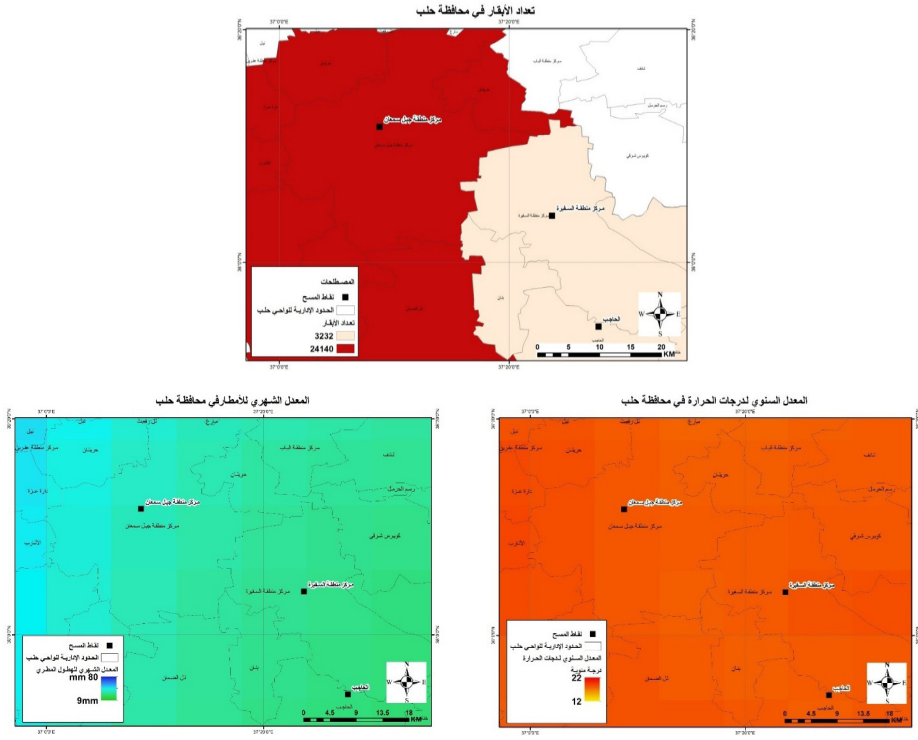
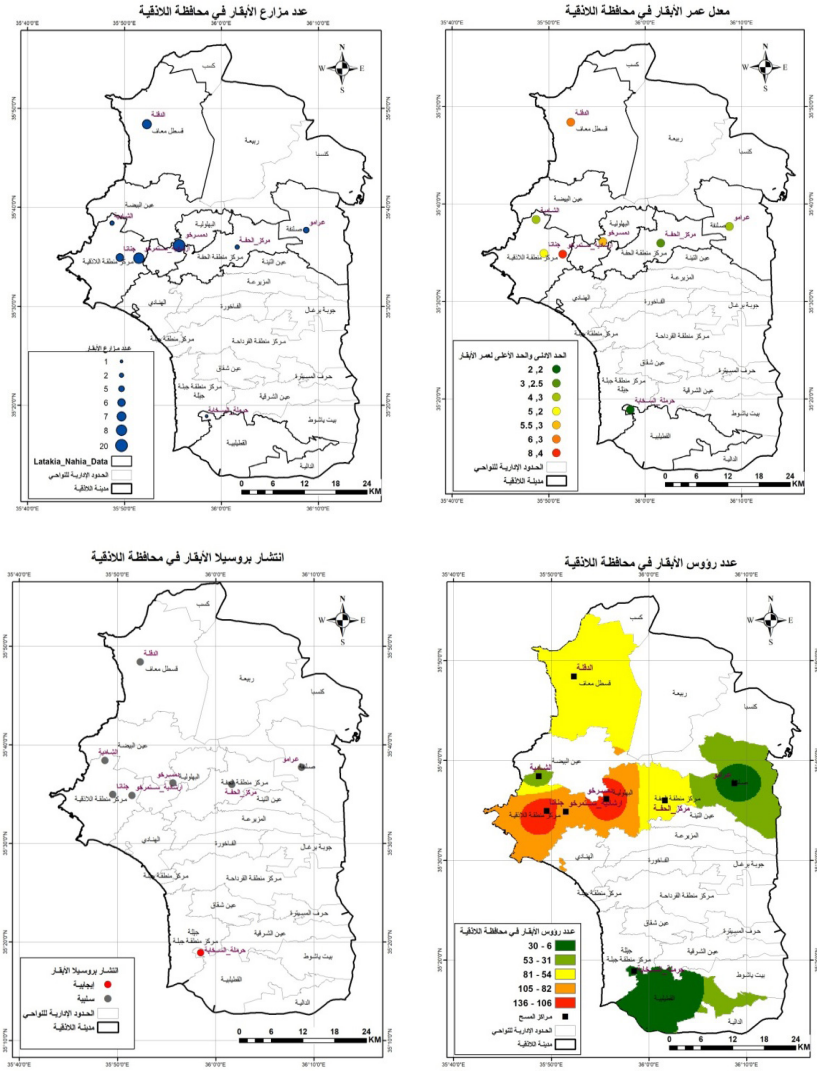


Fig-4: Maps of Brucella in Aleppo

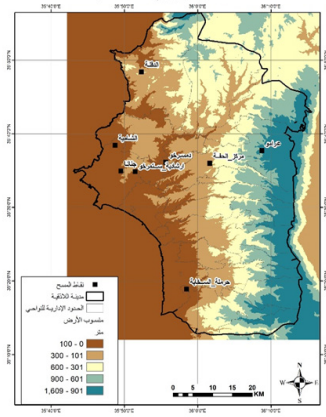
- يوجد إصابة واحدة في السفيرة في مزرعة فيها 5 رؤوس أبقار (نسبة الإصابة 20%) وبعمر 3 سنوات وهو العمر الأصغر بين العينات الممسوحة حيث ارتفاعات الأرض تتراوح بين 120 و370 متر عن سطح الأرض (وهي الأخفض بالمقارنة مع المنطقة الممسوحة) والميول أقل من 11%، والغطاء الأرضي محاصيل زراعية، أضف إلى ذلك التجمع السكاني في مدينة السفيرة بكثافة تتجاوز 1000 نسمة/كم^2 وعدد المزارع الممسوحة 10 مزارع وكانت الإصابة في واحدة منها. معدل الهول المطري الشهري حوالي 9 mm ومعدل درجات الحرارة السنوي نحو 27 درجة مئوية.

• **بيانات مسح البروسيلا في اللاذقية:**

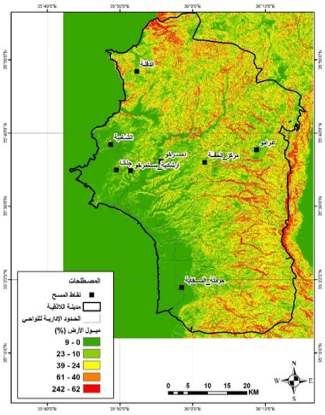
تم تحليل مسوحات شهر تشرين الثاني للعام 2020، واستهدف المسح 43 مزرعة موزعة على 9 مناطق رئيسية هي: الدفلة، عرامو، الحفة، دمسرخو، ستموخو، جناتا، الشامية، الحفة، السخابة. كما تراوحت أعمار الأبقار الممسوحة بين 1 - 9 سنوات (Fig-5).



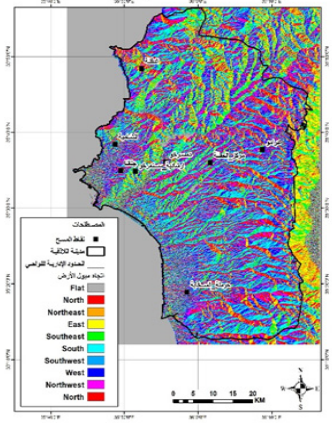
مناسيب الأرض في محافظة اللاذقية



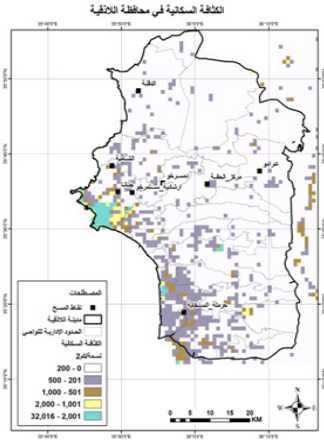
ميول الأرض في محافظة اللاذقية



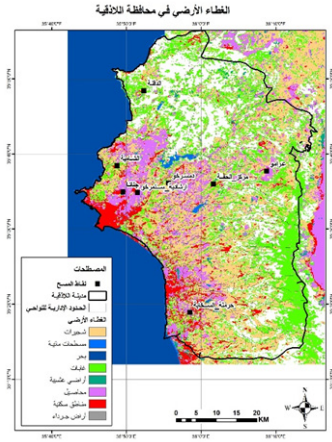
اتجاهات ميول الأرض في محافظة اللاذقية



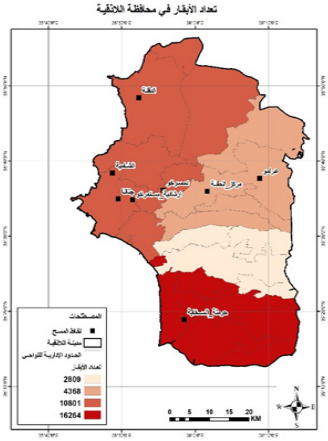
الكثافة السكانية في محافظة اللاذقية



الخطاء الأرضي في محافظة اللاذقية



تعداد الأبقار في محافظة اللاذقية



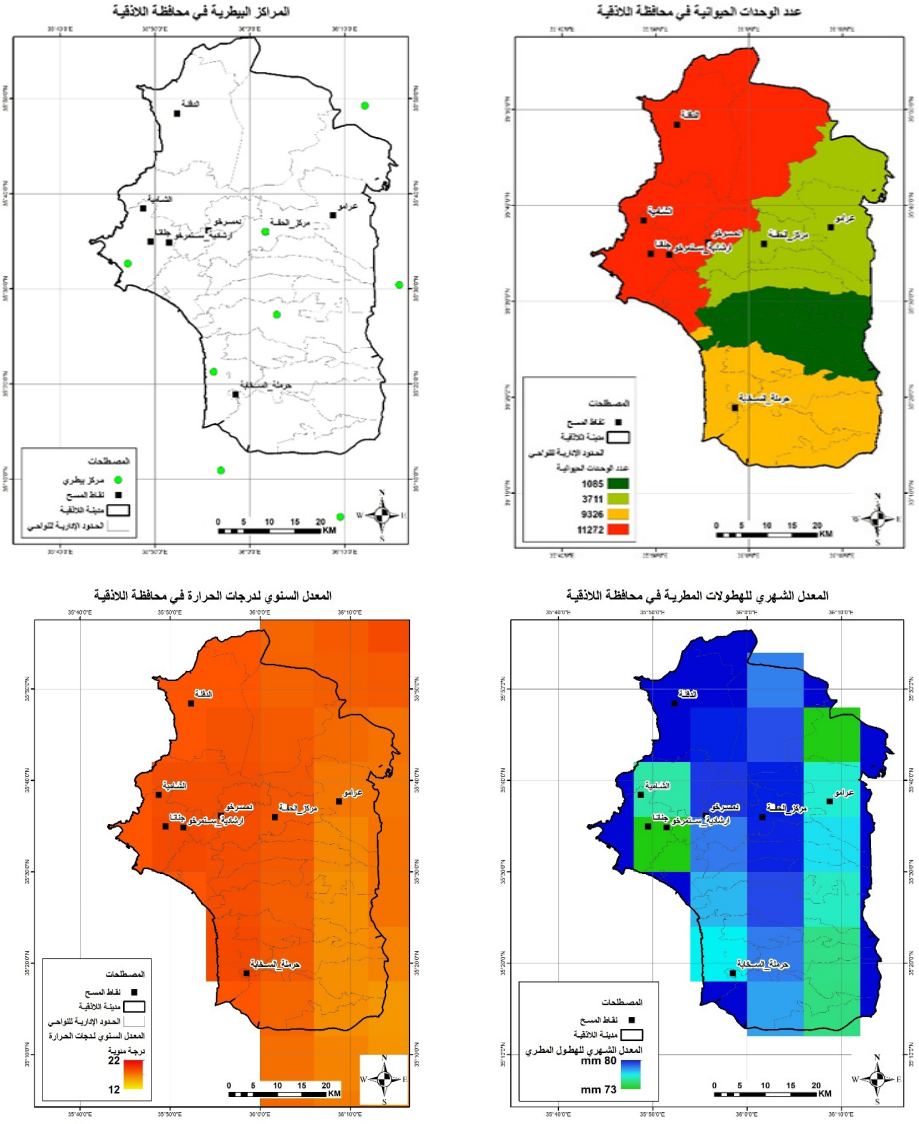
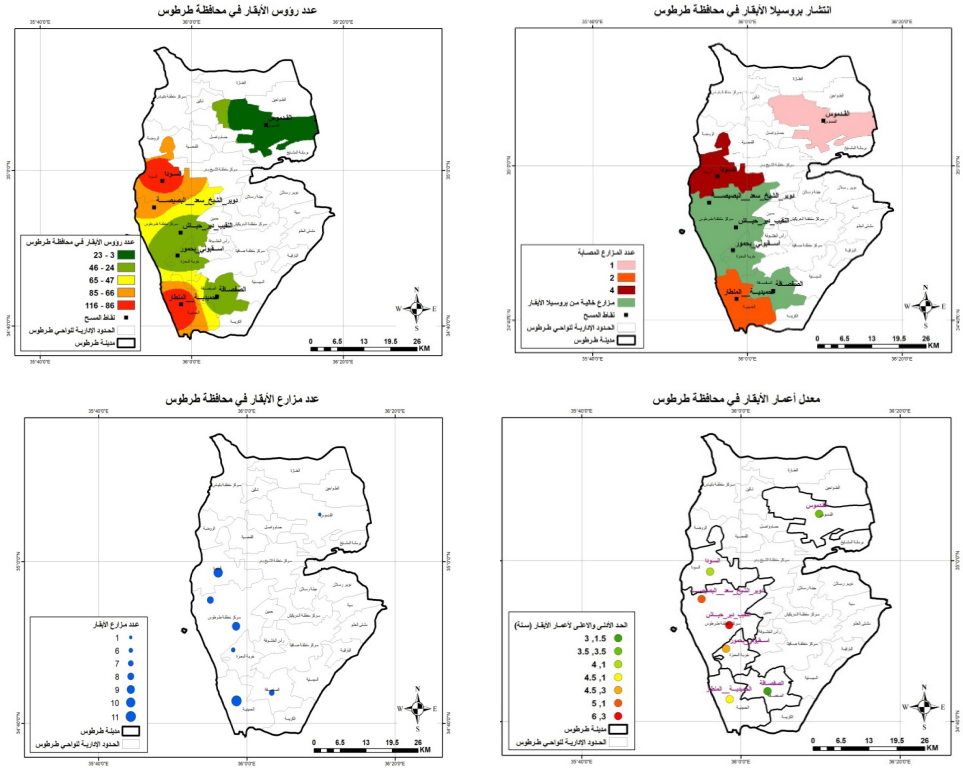


Fig-5: Maps of Brucella in Lattakia

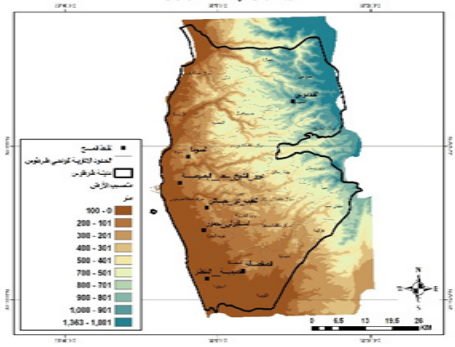
يلاحظ الإصابة في السخابة جنوب اللاذقية حيث يوجد أكبر تعداد للأبقار في المحافظة في الاتجاه الغربي والجنوبي الغربي وعلى أدنى ارتفاع بين كل المزارع 40 م عند أدنى معدل سنوي للأمطار في محافظة اللاذقية 850 و900 /السنة ومعدل حرارة بين 12 - 22 درجة مئوية وتقع ضمن بساتين مستديمة الأوراق، حالة الإصابة في السخابة حيث عمر الأبقار 2 سنة وهو الأصغر ضمن محافظة اللاذقية وأيضا هي مزرعة واحدة وليست تجمع لعدة مزارع، لا يوجد مركز بيطري في السخابة. أعلى كثافة لرؤوس الابقار موجودة بالقرب من المناطق الحضرية والمسطحات المائية.

بيانات مسح البروسيلا في طرطوس:

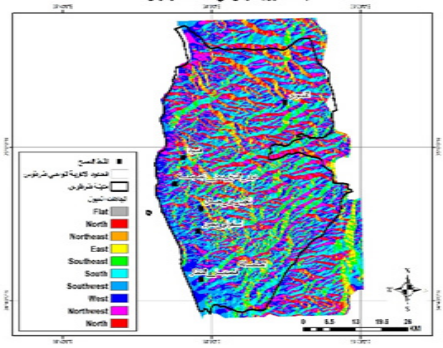
تم تحليل مسوحات شهر تشرين الأول للعام 2020، واستهدف المسح 52 مزرعة موزعة على 7مناطق رئيسية هي: القدموس، السودا، دوير الشيخ سعد، النقيب، اسقبولي، الصفصافة، المنطار، كما تراوحت أعمار الأبقار الممسوحة بين 1- 6 سنوات (Fig-6).



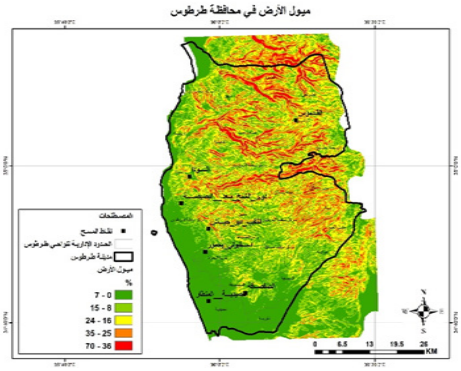
مناسيب الأرض في محافظة طرطوس



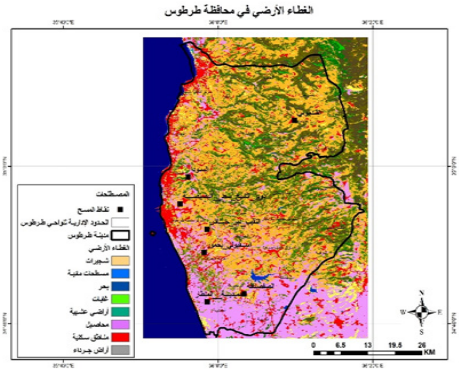
اتجاهات ميول الأرض في محافظة طرطوس



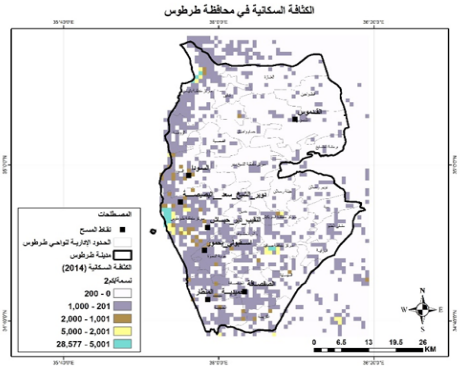
ميول الأرض في محافظة طرطوس



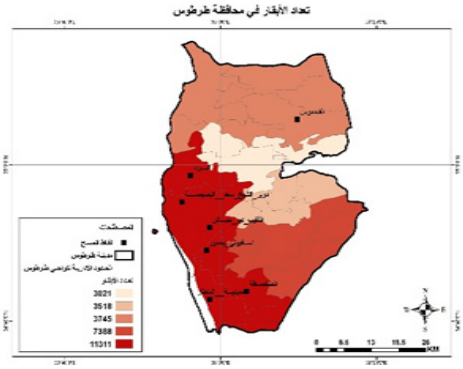
الغطاء الأرضي في محافظة طرطوس



الكثافة السكانية في محافظة طرطوس



تعداد الأبقار في محافظة طرطوس



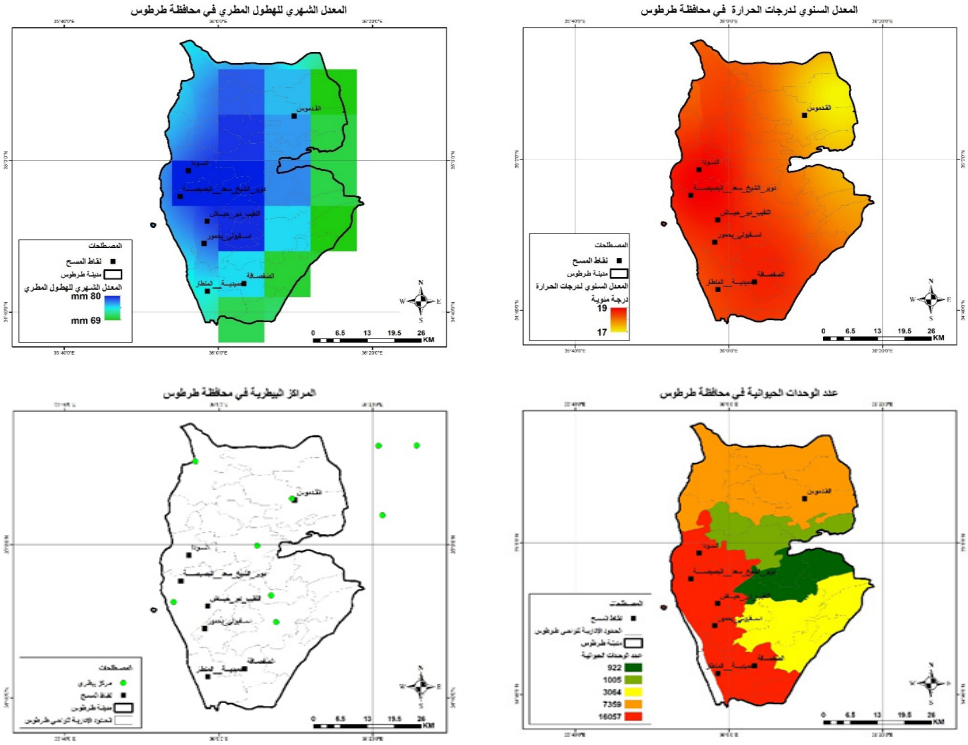


Fig-6: Maps of Brucella in Tartus

نسبة انتشار البروسيلا في طرطوس: 15%

يلاحظ أن انتشار البروسيلا مرتبط بالكثافة العالية للأبقار في المنطقة كما في القدموس والسودا والمنطار. في القدموس حيث عدد رؤوس القطيع الممسوحة هو الأقل (مزرعة واحدة). البروسيلا مرتبطة مع العمر، حيث الإصابات ضمن معدل العمر 3.5 سنوات، ارتفاعات الأرض في القدموس هي الأعلى تتراوح بين 500 و1000 م فوق سطح البحر- الميول تفوق 25% - اتجاهات الميول جنوبية وجنوبية غربية. ومعدلات الأمطار السنوية هي الأعلى وتفوق 1250 مم/السنة (69 - 80 mm)، ومعدل حرارة بين 17 - 19 درجة مئوية، حيث الغطاء الأرضي بمعظمه هو حراج وغابات ذات تغطية كثيفة.

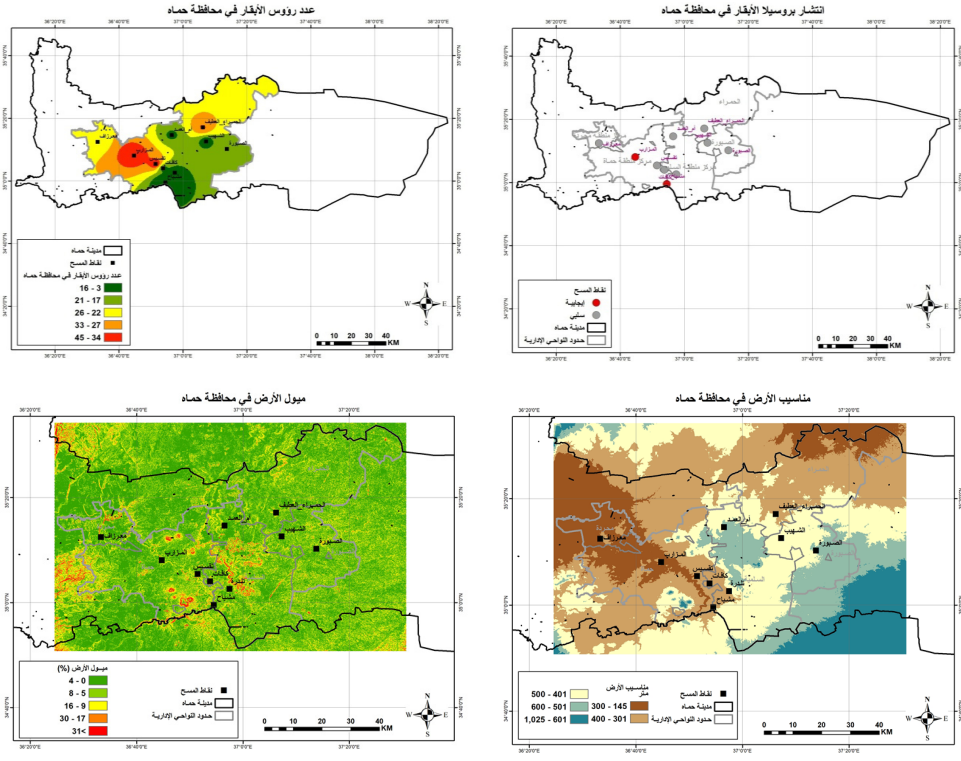
المنطقة الثانية من حيث نسبة انتشار البروسيلا هي السودا حيث لا يوجد مركز

بيطري كما تعتبر من اعلى المناطق من حيث عدد مزارع الابقار 11 مزرعة والاعلى من حيث عدد رؤوس الابقار منها 4 مزارع مصابة، معدل العمر بين 1 و3 سنوات وارتفاعات الأرض أقل من 300 متر- الميول تصل الى 46% - واتجاهات الميول جنوبية وجنوبية غربية - ومعدلات الامطار السنوية تتراوح بين 900 و1100 مم/السنة - والغطاء الأرضي في معظمه بساتين حمضيات وزيتون.

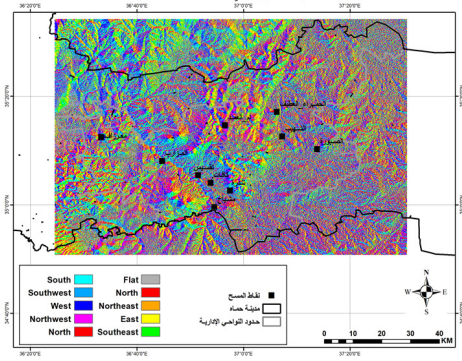
في المنطار يرتبط انتشار البروسيلا مع الكثافة العالية للأبقار وعدم وجود مركز بيطري. المناطق الخالية من الإصابات مترافقة مع أعمار الأبقار الأعلى من أربع سنوات.

بيانات مسح البروسيلا في حماة:

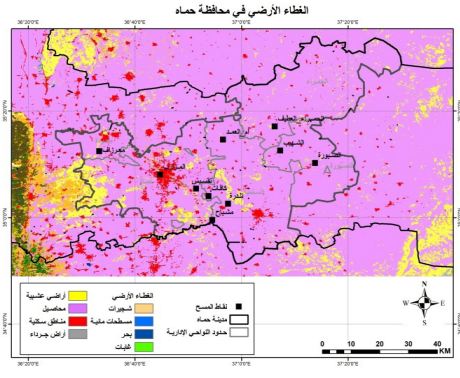
تم تحليل مسوحات شهر تشرين الثاني للعام 2020، واستهدف المسح 62 مزرعة موزعة على 10 مناطق رئيسية هي: الحمرا، الشهيب، الصبورة، المزارب، أم العمد، تقسيس، تل الدرة، كافات، مشباح، معرزاف. كما تراوحت أعمار الأبقار الممسوحة بين 3 - 8 سنوات (Fig-7).



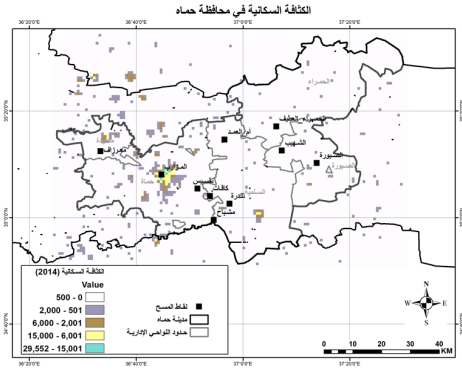
اتجاهات الأرض في محافظة حماه



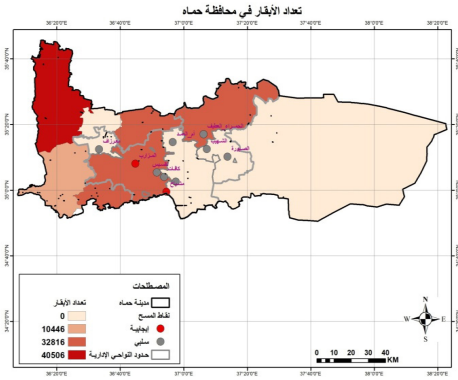
الغطاء الأرضي في محافظة حماه



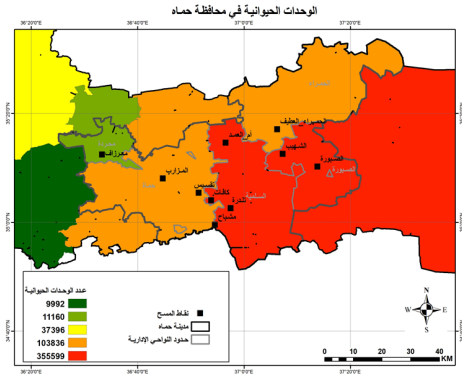
الكثافة السكانية في محافظة حماه



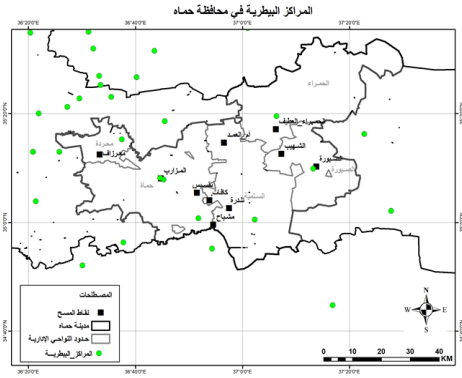
تعداد الأبقار في محافظة حماه



الوحدات الحيوانية في محافظة حماه



المراكز البيطرية في محافظة حماه



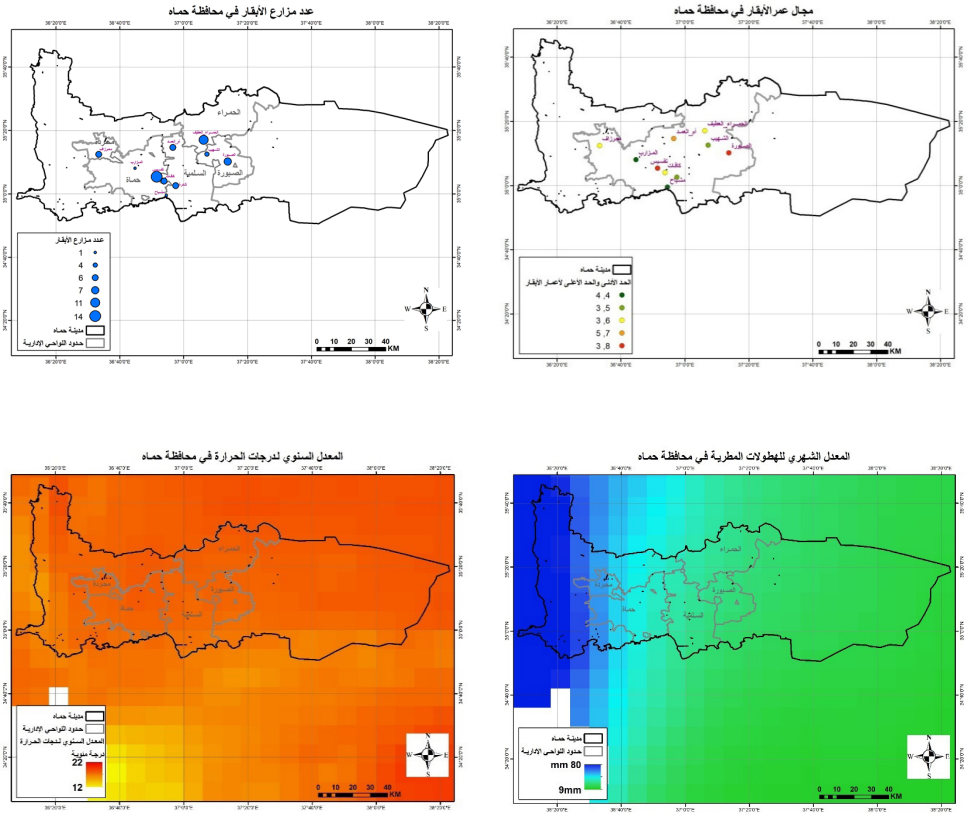


Fig-7: Maps of Brucella in Hama

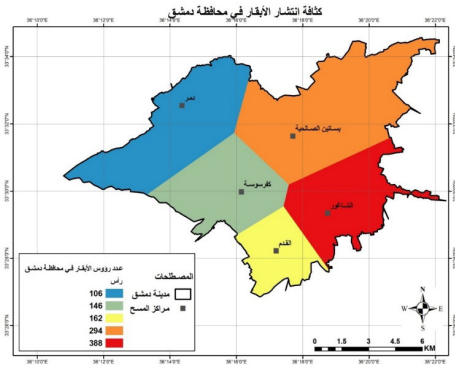
- 3% من العينات الممسوحة مصابة.
- نلاحظ أن أعلى انتشار البروسيلا الأبقار في محافظة حماة في المزارب ومشباح وهو مرتبط بالمزارب بوجود أعلى كثافة للأبقار 45 رأس بقر وهي أعلى كثافة في مسوحات المحافظة بينما في المشباح الكثافة لا تتجاوز 16 راس بقر، بالرغم من وجود 3 مراكز بيطرية في المزارب.
- كما تبدي الإصابة ارتباطا بالأعمار الأصغر للأبقار حيث أقل معدل للأعمار موجود في المزارب ومشباح 4 سنوات. يوجد مزرعة واحدة في كل من المزارب ومشباح.
- معدل ارتفاعات مشباح والمزارب 300 و400 متر فوق سطح البحر، والميول أقل

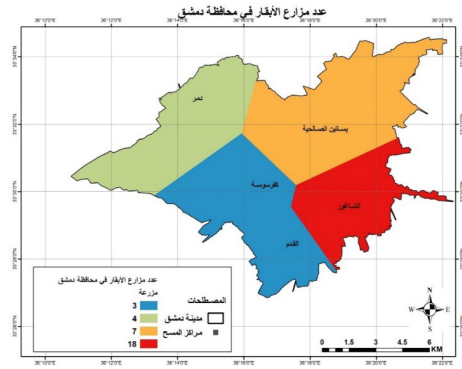
من 20% والاتجاهات في أغلبها جنوبية وجنوبية غربية. يلاحظ ان الإصابة مرتبطة بالتجمعات السكنية الكبيرة الموجودة في المزارب.

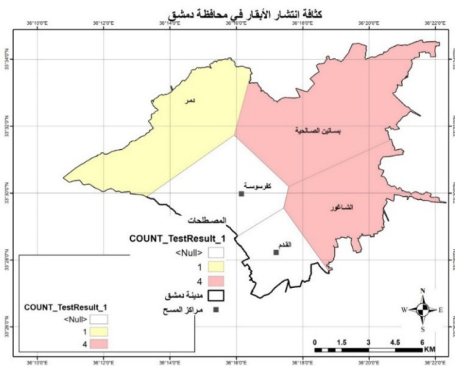
- علما ان معدل درجات الحرارة بين 20- 22 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري الشهري بين 9 - 80 ملم.

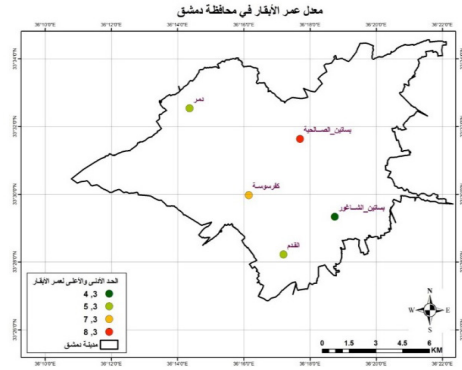
بيانات مسح البروسيلا في دمشق:

تم تحليل مسوحات شهر تشرين الأول للعام 2020، واستهدف المسح 35 مزرعة موزعة على 5 مناطق رئيسية هي: الصالحية، دمر، كفرسوسة، الشاغور، القدم. كما تراوحت أعمار الأبقار الممسوحة بين 3 - 8 سنوات (Fig-8).

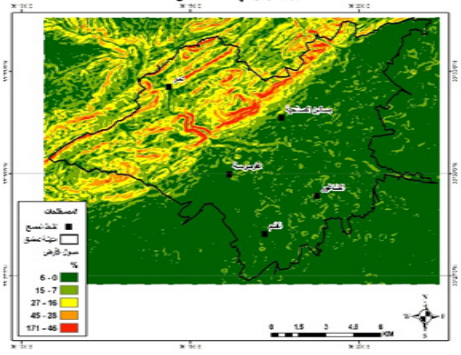




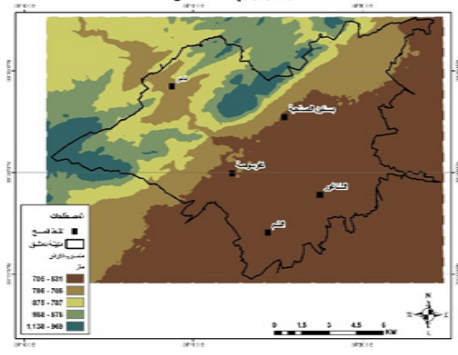




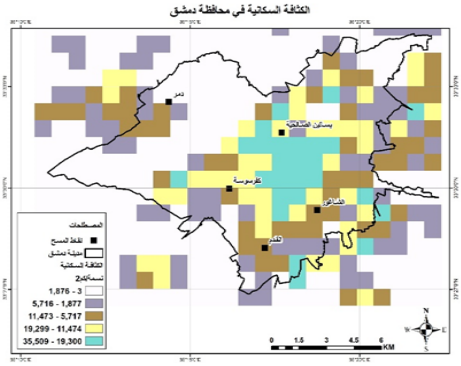
ميول الأرض في محافظة دمشق



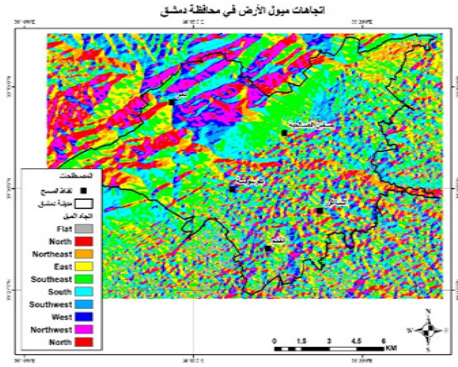
مناسيب الأرض في محافظة دمشق



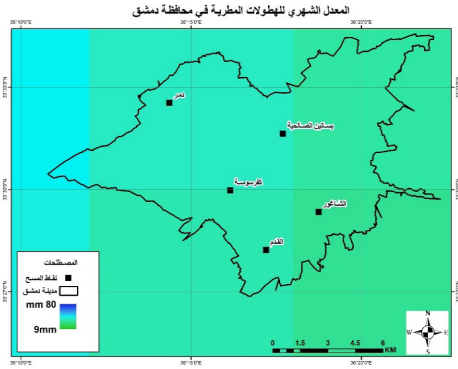
الكثافة السكانية في محافظة دمشق



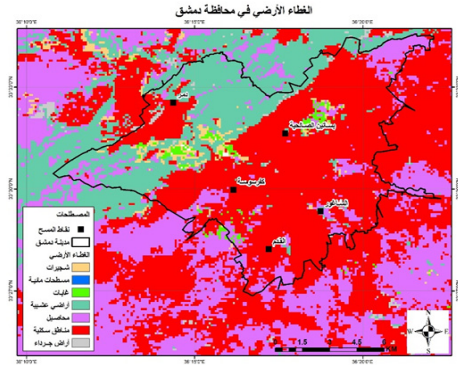
اتجاهات ميول الأرض في محافظة دمشق



المعدل الشهري للهطولات المطرية في محافظة دمشق



الغطاء الأرضي في محافظة دمشق



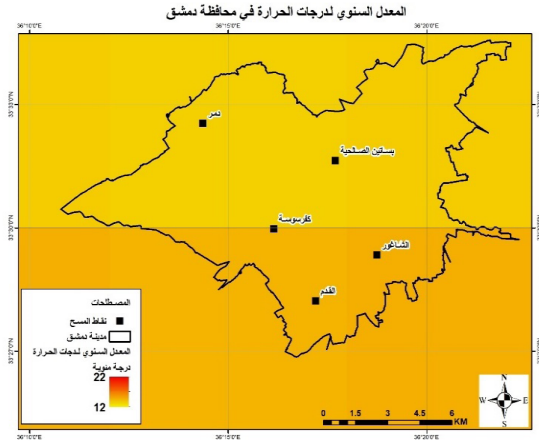


Fig-8: Maps of Brucella in Damascus

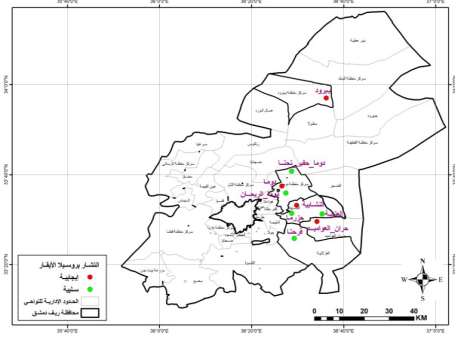
أعلى نسبة لانتشار بروسيلا الأبقار سجلت في محافظة دمشق 26.%

تركزت الإصابات في بساتين الصالحية بنسبة 57% من المزارع الموجودة فيها حيث كثافة الأبقار عالية 294 رأس بقر ومعدل الأعمار هو الأعلى بين 3 و5 سنوات والارتفاعات تتجاوز 800 متر، أما الميول بين 7% وتتجاوز 46% في مناطق السفوح، والاتجاهات في معظمها غربية وجنوبية غربية والغطاء الأرضي في معظمه بساتين والمعدل الشهري للهطل المطري 9 - 70 ملم والمعدل السنوي لدرجات الحرارة بين 12 - 22 درجة مئوية.

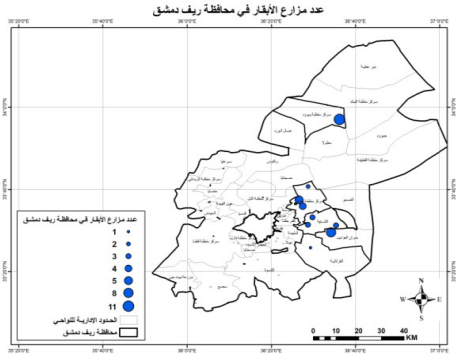
بيانات مسح البروسيلا في ريف دمشق:

تم تحليل مسوحات شهر تشرين الأول للعام 2020، واستهدف المسح 40 مزرعة موزعة على 9 مناطق رئيسية هي: يبرود، حفير التحتا، دوما، الريحان، النشابية، العتيبة، حزرما، حران العواميد، قرحتا. كما تراوحت أعمار الأبقار الممسوحة بين 1 - 7 سنوات (Fig-9).

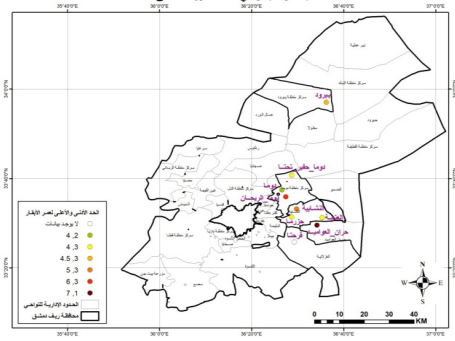
انتشار بروسيلا الأبقار في محافظة ريف دمشق



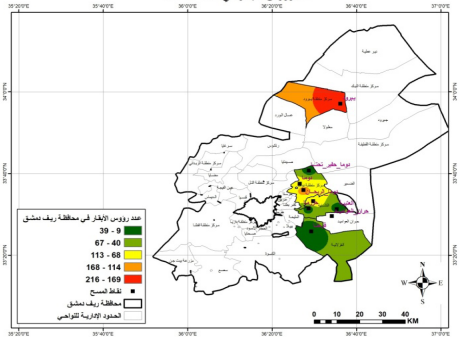
عدد مزارع الأبقار في محافظة ريف دمشق



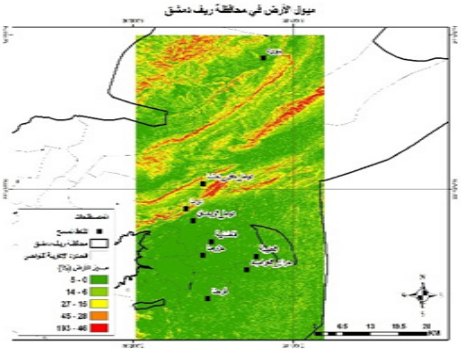
معدل عمر الأبقار في محافظة ريف دمشق



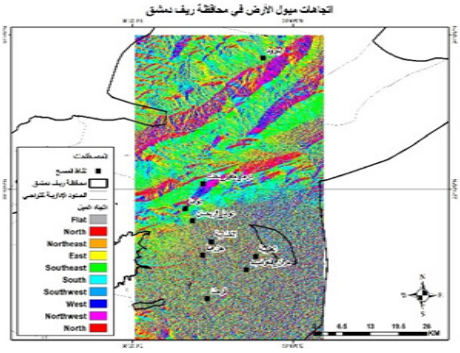
عدد رؤوس الأبقار في محافظة حماه



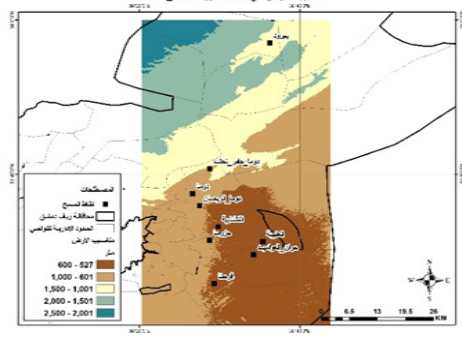
ميول الأرض في محافظة ريف دمشق



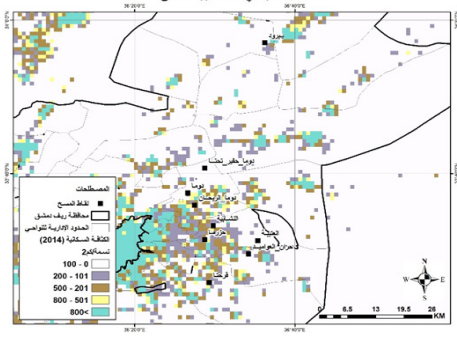
اتجاهات ميول الأرض في محافظة ريف دمشق



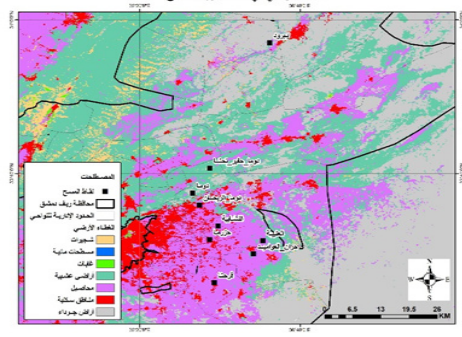
مناسيب الأرض في محافظة ريف دمشق



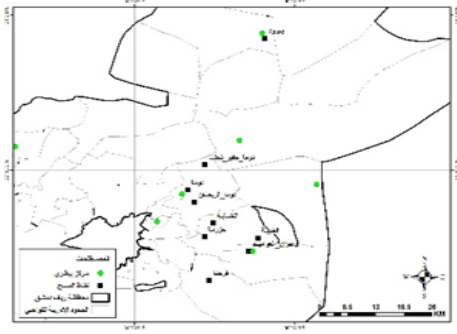
الكثافة السكانية في محافظة ريف دمشق



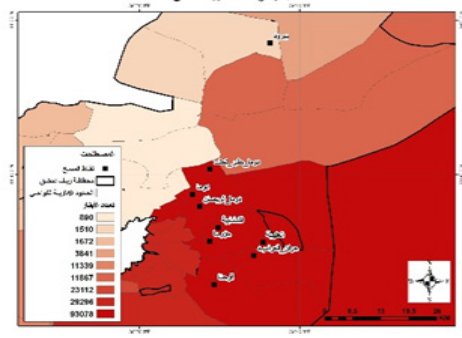
الغطاء الأرضي في محافظة ريف دمشق



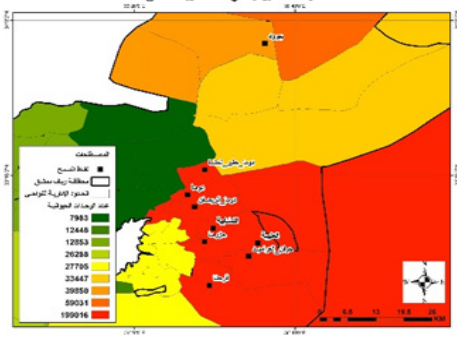
المراكز البيطرية في محافظة ريف دمشق



تعداد الأبقار في محافظة ريف دمشق



عدد الوحدات الحيوانية في محافظة ريف دمشق



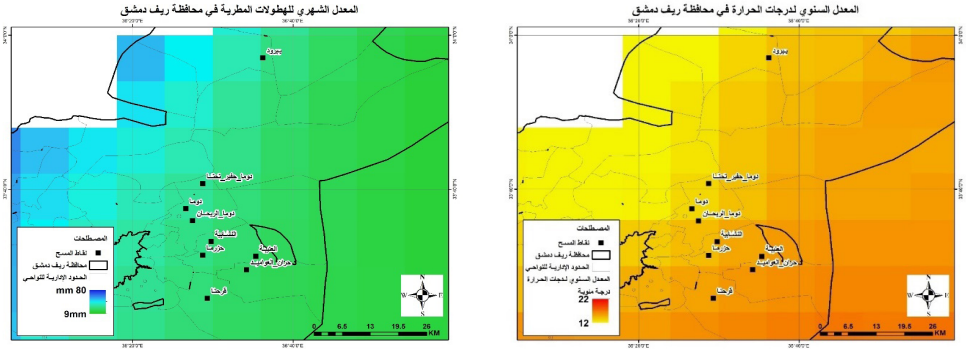


Fig-9: Maps of Brucella in subcounty

تنتشر البروسيلا في ريف دمشق بنسبة 5%، تنتشر البروسيلا في كل من النشابية وحران العواميد ودوما ويبرود، حيث التعداد الأكبر للأبقار في ريف دمشق . انتشار البروسيلا مترافق مع الكثافة السكانية العالية. والعمر في العينات المصابة هو 3 و4 سنوات، يبرود على ارتفاع 1400 متر وهي الأعلى وباقي المناطق على ارتفاع 600 متر، الميول أقل من 7%. الاتجاهات جنوبية وجنوبيه غربية، الغطاء الأرضي في معظمه مناطق محاصيل زراعية. لا يوجد مركز بيطري في النشابية. معدل درجات الحرارة في ريف دمشق 22- 28 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري الشهري بين 9 - 80 ملم.

مرض البروسيلا (حلب - اللاذقية - طرطوس - حماة - دمشق - ريف دمشق):

- نلاحظ أن متوسط الأعمار التي أصيبت بالبروسيلا أقل من أربع سنوات وهي من أقل معدلات الأعمار ماعدا اللاذقية حوالي 2.5 سنة.
- ارتفاع الأرض أقل من 400 م.
- الميل أقل من 20 %.
- يتباين الغطاء الأرضي من محاصيل زراعية وأشجار إلى مناطق سكنية وبساتين.
- التجمع السكاني أكثر من 1000 نسمة /كم^2 وهو من الأمراض المشتركة قد يشكل الإنسان دوراً في نقل المرض.
- نلاحظ الإصابة مرتفعة في المزارع الأكثر عدد من الأبقار.

- معدل درجة الحرارة بين (20 - 28) درجة مئوية ومعدل الهطل المطري بين 9 - 80 ملم.

من خلال هذه البيانات، يمكن استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل العوامل المكانية والبيئية المرتبطة بانتشار مرض البروسيلا في المناطق المذكورة (حلب، اللاذقية، طرطوس، حماه، دمشق، ريف دمشق). تحليل هذه المعلومات سيساعد في فهم أفضل لانتشار المرض والعوامل المؤثرة عليه:

- **العمر والانتشار:** المتوسط العمري للحيوانات المصابة أقل من أربع سنوات، وهو مؤشر يدل على أن المرض ربما ينتشر بسرعة في صغار السن، سواء بسبب ضعف المناعة أو التعرض المتكرر لعوامل الخطر. يمكن ربط هذا المعطى بخرائط توزيع السكان حسب العمر.
- **ارتفاع الأرض والميل:** ارتفاع الأرض أقل من 400 م والميل أقل من 20% هذه البيانات تشير إلى أن المرض ينتشر في المناطق المنخفضة والمستوية نسبيًا، مما قد يسهل حركة الحيوانات والناس، وبالتالي زيادة احتمالية انتقال العدوى.
- **الغطاء الأرضي:** التنوع بين المحاصيل الزراعية والأشجار والمناطق السكنية هذا التنوع في الغطاء الأرضي يعني أن البيئات الزراعية قد تكون مرتبطة بانتقال المرض، سواء من خلال تلوث المحاصيل أو حركة الحيوانات بين المزارع والمناطق السكنية.
- **التجمع السكاني والكثافة السكانية أكثر من 1000 نسمة/كم²:** يشير ذلك إلى دور البشر في انتقال المرض في المناطق ذات التجمعات السكانية الكثيفة وهو من الامراض المشتركة.
- **عدد الأبقار:** الإصابة مرتفعة في المزارع الأكثر عددًا من الأبقار.
- **درجات الحرارة 20 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري بين 9 - 80 ملم :** قد يكون لدرجة الحرارة والهطل المطري تأثير على بقاء بكتيريا البروسيلا في البيئة، حيث أن الظروف المعتدلة قد تسهم في انتشار المرض بشكل أسرع.
- **معدل الهطل المطري:** قد يساعد على بقاء البكتريا لفترة أطول في البيئة ويساعد في نقل البكتريا من مكان الى اخر.

ومع ذلك، أفاد (Dogo وزملاؤه، 2016) بمعدل انتشار مصلي أقل (2.5%) من الماعز المأخوذة من منطقة الحكم المحلي جيوا في ولاية كادونا المجاورة (نيجيريا). قد يكون للاختلافات الظاهرية في معدل الانتشار المصلي في هذه المواقع علاقة بالاختلافات في الظروف المناخية والنباتات في المواقع المختلفة والتي يمكن أن تكون عوامل داعمة لجراثيم البروسيلا خارج المضيف. (Ogugua وزملاؤه، 2015) التي تفيد بأن جراثيم البروسيلا يمكن أن تبقى على قيد الحياة لفترات زمنية تعتمد على درجة الحرارة البيئية إلى جانب بعض العوامل الأخرى. إن الخرائط الجغرافية المكانية التي تصف المناطق المصابة بالبروسيلا المالطية في ولايتي كاتسينا وسوكوتو كما هو موضح في هذه الدراسة يمكن أن تدعم بلا شك برامج المراقبة/الرصد وربما السيطرة/القضاء على داء البروسيلا في هذه الولايات. تتفق النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مع (Rinaldi وزملاؤه، 2009) الذي أفاد بأن نظم المعلومات الجغرافية قادرة على دمج العديد من قواعد البيانات المكانية في بيئة واحدة لإمكانيات تحسين برامج المراقبة والسيطرة على الأمراض المعدية والأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان.

من خلال التحليل والتوزيع المكاني والزماني لداء البروسيلا البقري في البرازيل. أجريت دراسة بيئية وسلسلة زمنية بناءً على البيانات الثانوية التي أبلغ عنها نظام معلومات الصحة الحيوانية الوطني لحالات داء البروسيلا البقري التي تم تشخيصها في البرازيل. (2014 - 2018) تم تقدير معدل الإصابة الإجمالي والمتوسط لداء البروسيلا لكل ولاية. وتراوح متوسط معدل الإصابة من 0.03 إلى 100000/33.93 رأس من الماشية في البرازيل .وقد تم العثور على أعلى كثافة للحيوانات الإيجابية في ولايتي سانتا كاتارينا وبارانا وهي جبلية فوق 600 م من سطح الأرض وتتميز بمناخ شبة استوائي رطب تقع في جنوب البرازيل وعلى الشريط البحري، اللتين يمكن اعتبارهما مناطق ذات انتقال أكبر لمرض البروسيلا المجهضة.

تهدف دراسة أجريت في محافظة المنوفية إلى الكشف عن معدل الإصابة بداء البروسيلا لمدة ثلاث سنوات متتالية من 2016 إلى 2018. أشارت النتائج المبلغ عنها إلى أن أعلى معدل إصابة بمرض البروسيلا في مركز أشمون 3% بخلاف المدن

الأخرى في الأبقار والجاموس حيث تمثل **حركة الحيوان مصدرًا رئيسيًا لانتشار العدوى في محافظة المنوفية**. (Walid وزملاؤه، 2022).

ويمكن تفسير ذلك بحقيقة أن هذه المنطقة تشترك في الحدود مع ثلاث محافظات بالإضافة إلى منوفية ومدينة السادات، مما يجعل أشمون سوقًا **مفتوحة لتجارة الحيوانات من مختلف المناطق** .بلغ معدل انتشار مرض البروسيلا في مدينة السادات 0%، والذي قد يعزى إلى استخدام سياسات الاختبار والذبح في أنظمة المزارع الكبيرة .خلال الفترة 2016 - 2018. من الواضح أنه تم ملاحظة تباين كبير بين المدن وحتى في نفس المدينة خلال السنوات الثلاث. والذي يمكن أن يعزى إلى الحركة المتنقلة لمعظم قطعان الأغنام أو الماعز في محافظة المنوفية .إن **الحركة المستمرة للأغنام أو الماعز المصابة يمكن** أن تؤدي إلى المزيد من تلوث المراعي وانتشار داء البروسيلا إلى حيوانات أخرى (مثل الأبقار أو الجاموس) في قطعان أو مناطق أخرى.

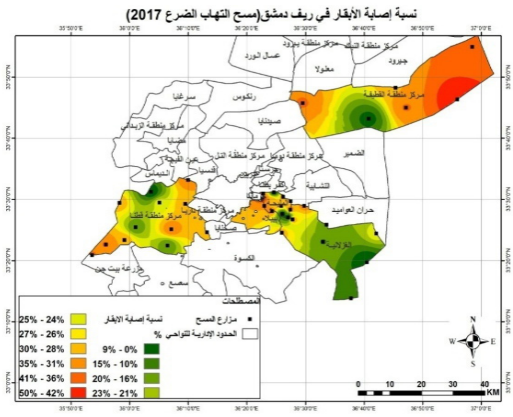
وفي دراسة مماثلة هدفت إلى وصف التوزيع المتغير لمرض البروسيلا البشري بين عامي 2004 و2017 في البر الرئيسي للصين والسعي إلى الحصول على أدلة علمية على العلاقة بين العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية ومعدلات الإصابة بمرض البروسيلا البشري. تم الحصول على **الكثافة السكانية البشرية** والناتج المحلي الإجمالي وجرد الأبقار والأغنام في نهاية كل عام من عام 2004 إلى عام 2017 من المكتب الوطني للإحصاء في الصين .تم **جمع بيانات هطول الأمطار السنوية من 31 مقاطعة** في جمهورية الصين الشعبية من عام 2004 إلى عام 2017 من مركز خدمة بيانات الأرصاد الجوية في الصين .تم رسم خريطة لتوزيع المخاطر والاتجاهات المتغيرة لمرض البروسيلا البشري باستخدام .ArcGIS تم استخدام تحليل العنقود لتحديد المناطق الجغرافية والفترات ذات معدلات الإصابة ذات الدلالة الإحصائية .تم استخدام الانحدار الخطي المتعدد المتغيرات لتحديد العوامل المحتملة التي ارتبطت بشكل كبير **بوجود حالات البروسيلا البشرية. استكشفت الدراسة التوزيع المتغير لحالات الإصابة بالبروسيلا البشرية مكانيًا وزمانيًا وحققت في الارتباط بين الإصابة وبعض العوامل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والإيكولوجية. حيث زاد تدريجيًا في يناير وبلغ ذروته في مايو، وبعد ذلك انخفض تدريجيًا .حدث ذروة الإصابة في أوائل الربيع إلى أوائل الصيف،**

وكان أقل معدل للإصابة يحدث عادةً في الشتاء. (Cheng Peng وزملاؤه، 2020). في عام 2017، تم استكشاف العوامل المساهمة التي أدت إلى ظهور داء البروسيلا والتوسع المكاني في الصين. **تساهم المناطق ذات الكثافة السكانية العالية والمناطق ذات الصرف الصحي والنظافة السيئة في انتشار الأمراض المنقولة عن طريق الغذاء والتربة.** في الصين، تركزت حالات الإصابة بداء البروسيلا **في المقاطعات التي تم تعريفها على أنها مناطق شمالية ذات ناتج محلي إجمالي أقل عمومًا**، كما تم تصنيفها في بحثنا على أنها مناطق معتدلة أو **معتدلة دافئة.** لقد وجدنا أنه من بين المناطق المناخية الخمس، أثر المناخ المعتدل المتوسط والمناخ المعتدل الدافئ بشكل كبير على ظهور داء البروسيلا في الصين، مع اعتبار المناخ البارد مناخًا مرجعيًا. كانت هناك بعض الفرضيات فيما يتعلق بهطول الأمطار وتغيرات المناخ كعوامل بيئية للأمراض التي ينقلها النواقل (Cheng Peng وزملاؤه، 2020).

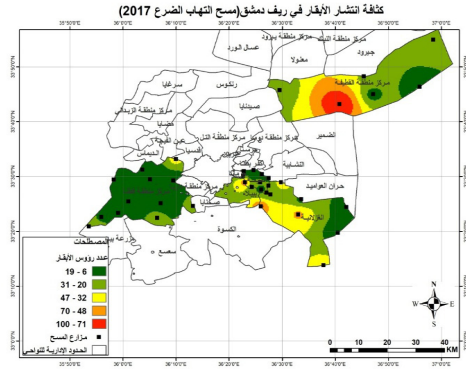
استنتاج التهاب الضرع

وخلص إلى أن **المناخ الحار والرطب** يزيد بشكل كبير من احتمالية حدوث التهاب الضرع في جميع سلالات الأبقار. كانت الأبقار أكثر استجابة لالتهاب الضرع في ظروف الطقس القاسي وهناك حاجة إلى تدخلات إدارة المأوى لتخفيف الإجهاد الحراري في الصيف بالاقتران مع ممارسات النظافة الكافية.

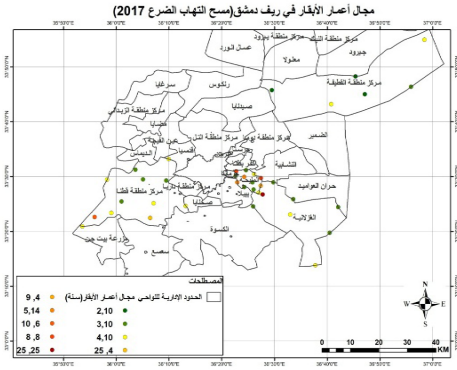
في العقود الأخيرة، كانت هناك تغييرات كبيرة في مزارع الألبان وفي توزيع مسببات الأمراض التهاب الضرع. يمكن السيطرة على الانتقال المعدي لالتهاب الضرع من خلال النظافة الجيدة للمحلب، وتحديد الحيوانات المصابة أو علاجها أو إعدامها، والأدوات التي تقلل من احتمال انتقال العدوى بعد الاتصال، مثل مطهرات الحلمة (Fig-10).



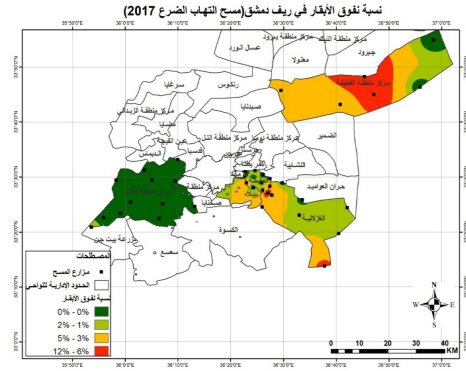
كثافة انتشار الأبقار في ريف دمشق(مسح التهاب الضرع 2017)



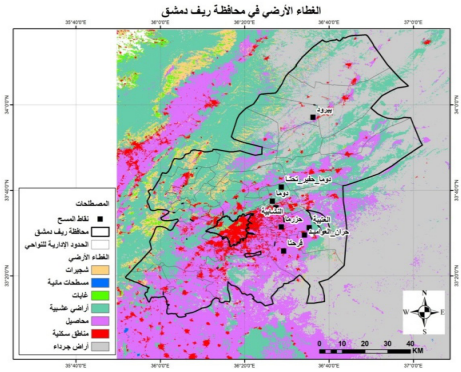
مجال أعمار الأبقار في ريف دمشق(مسح التهاب الضرع 2017)



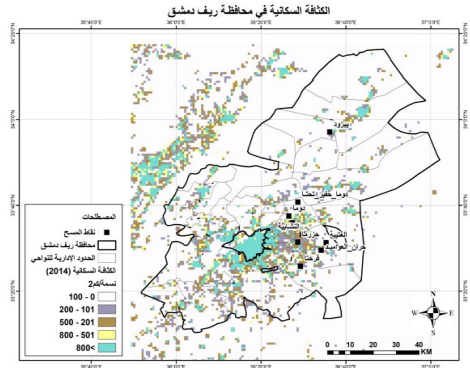
نسبة نفوق الأبقار في ريف دمشق(مسح التهاب الضرع 2017)



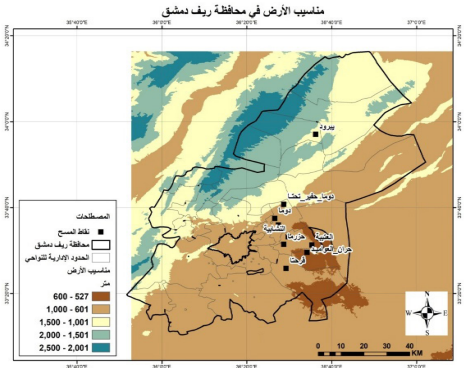
الغطاء الأرضي في محافظة ريف دمشق



الكثافة السكانية في محافظة ريف دمشق



مناسيب الأرض في محافظة ريف دمشق



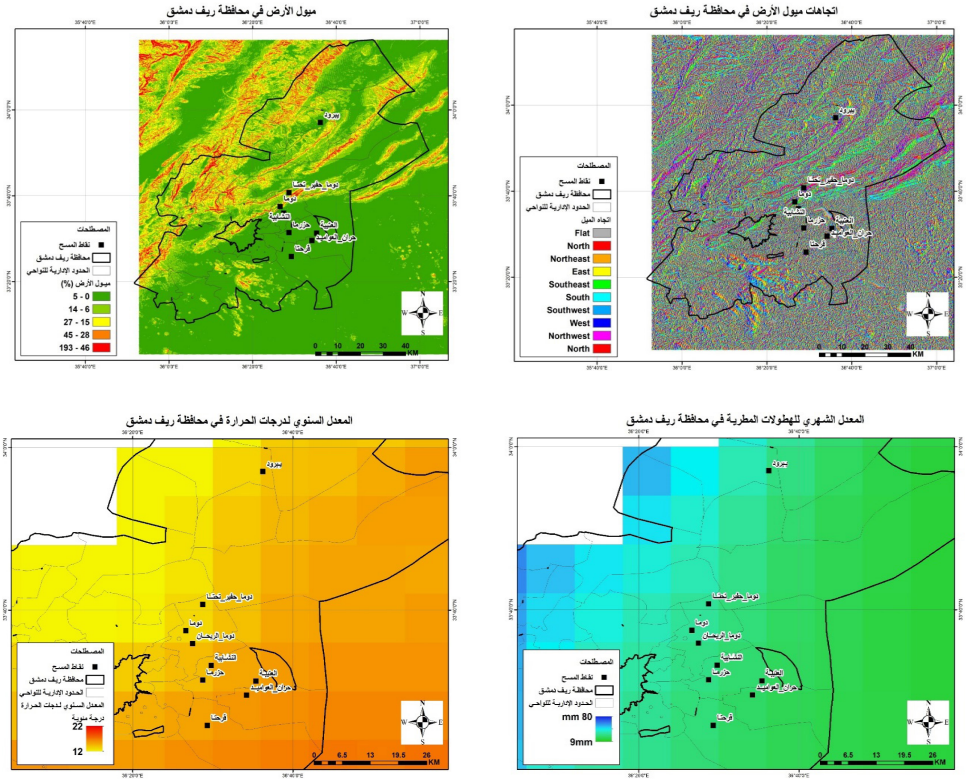


Fig-10: Maps of Mastitis

التهاب الضرع (ريف دمشق):

- تم مسح ثلاث مناطق القطيفة - الغزلانية - قطنا
- نسبة الإصابة الأعلى في القطيفة وحوش الدالي بنسبة 50% وهي الأعلى كثافة في عدد الأبقار.
- مجال الأعمار بين 2 - 4 سنوات (الأعمار المتوسطة).
- الغطاء الأرضي محاصيل زراعية ومناطق سكنية.
- الكثافة السكانية أكثر من 2000 نسمة / كم² والإصابة مرتبطة بالتجمعات السكانية الكبيرة.
- ميول الأرض أقل من 15%. والارتفاع أقل من 1000 م.

- معدل درجة الحرارة السنوي في ريف دمشق بين 12 - 22 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري الشهري بين 9 - 80 ملم

1. نسبة الإصابة الأعلى في القطيفة وهي الأعلى كثافة في عدد الأبقار:

- من المعروف أن التهاب الضرع يرتبط بزيادة عدد الأبقار في المنطقة، حيث أن الكثافة العالية للأبقار تزيد من احتمالية انتشار العدوى، خاصة إذا لم تكن هناك تدابير وقائية كافية مثل الفحص الدوري والعناية الجيدة بصحة الضرع.
- القطيفة، نظرًا لأنها تحتوي على أعلى كثافة من الأبقار، تشهد نسبة إصابة أعلى نتيجة لتراكم الظروف المهيئة للإصابة بالمرض. غالبًا ما يكون هناك نقص في العناية اليومية بالأبقار أو عدم فحص الأبقار المصابة بشكل منتظم.

2. مجال الأعمار بين 2 - 4 سنوات (الأعمار المتوسطة):

- الأبقار في هذا العمر تكون في ذروة الإنتاجية من حيث الحليب، وهو ما يزيد من خطر الإصابة بالتهاب الضرع. الإنتاج العالي للحليب قد يسبب إجهادًا على الغدد الثديية، مما يجعلها أكثر عرضة للإصابة.
- كما أن الأبقار في هذا العمر تكون قد تعرضت لعدة دورات من الرضاعة، مما يزيد من احتمالية الإصابة بسبب التعرض المستمر للعوامل البيئية والميكروبات.

3. الغطاء الأرضي: محاصيل زراعية ومناطق سكنية:

- التداخل بين المناطق الزراعية والمناطق السكنية يمكن أن يزيد من مخاطر انتقال العدوى. في المناطق السكنية، يمكن أن يؤدي التعرض المباشر للبشر أو الحيوانات الأخرى إلى نقل العوامل الممرضة.

4. الكثافة السكانية أكثر من 2000 نسمة/كم² والإصابة مرتبطة بالتجمعات السكانية الكبيرة:

- الكثافة السكانية العالية تزيد من مخاطر انتشار الأمراض الحيوانية، بما في ذلك التهاب الضرع، حيث إن الاحتكاك اليومي بين البشر والحيوانات يزيد من احتمالية نقل العدوى.

5. ميول الأرض أقل من 15%:

- الأرض المستوية أو ذات الميل الخفيف تسهل حركة الأبقار والناس، ولكنها أيضًا قد تكون مناسبة لتراكم المياه أو الرطوبة في بعض المناطق، مما يمكن أن يؤدي إلى

انتشار الأمراض المرتبطة بالرطوبة مثل التهاب الضرع. المياه الراكدة أو الرطوبة العالية في الحظائر قد تعزز من انتشار البكتيريا.

- لذلك، فإن التحكم في نظافة الحظائر وتهويتها يلعب دورًا مهمًا في تقليل معدلات الإصابة.

6. الارتفاع أقل من 1000م:

- المناطق التي ترتفع أقل من **1000 متر** تكون عادة أكثر دفئًا ورطوبة، وهي عوامل يمكن أن تزيد من انتشار البكتيريا المسببة لالتهاب الضرع، مثل بكتيريا المكورات العنقودية.

7. معدل درجة الحرارة والهطل المطري:

معدل درجة الحرارة السنوي في سوريا بين 12 - 22 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري الشهري بين 9 - 80 ملم. الرطوبة ودرجة الحرارة المعتدلة في هذه المناطق قد تسهم في توفير بيئة مناسبة لتكاثر البكتيريا، مما يزيد من احتمالية تعرض الأبقار للعدوى.

أظهرت دراسة في كندا على مستوى 10 مقاطعات وشاركت 106 مزارع وسجلت 3149 حالة إصابة بالتهاب الضرع وكانت المسببات المكورات العنقودية الذهبية والاشريشة كولي والسالمونيلا والكلبسيلا .

كان معدل الإصابة بالمقاطعات الغربية بشكل متوسط وكانت الأعلى إصابة في مقاطعة الكيبك واظهرت الدراسة أن نسبة الإصابة بالأبقار من الحظائر الحرة أكبر من الحظائر المربوطة وبينت الدراسة أن **أعلى نسبة للخلايا الجسمية في الحليب يكون بين شهري 8 - 9 من** كل عام ونسبة الإصابة اعلى في الابقار الأكبر سنا والمتأخرة في الارضاع وان **التهاب الضرع اعلى في الصيف منه في الشتاء** لما لدرجة الحرارة دور في انتشار المرض. حيث يؤثر التغير المناخ بشكل كبير على الأداء الإنتاجي للثروة الحيوانية بما في ذلك انتاج الحليب واللحم. ويمكن ان يعزى ذلك الى انحراف موارد الطاقة نحو الاليات التكيفية وتساهم تربية الماشية في الاحتباس الحراري وهو أحد أسباب التغير المناخي (Diego B. Nobrega وزملاؤه، 2024).

التهاب الضرع في جاوة الأندونيسية درست في سبع مناطق وتم زيارة 133 مزرعة

وجمع 1326 عينة حليب واستخدمت تقنية GIS للتأثير المكاني على التهاب الضرع. التهاب الضرع تحت السريري اعلى في اليوم السادس من الولادة وبينت الدراسة ان التهاب الضرع يحتاج الى تحسين الصحة وعملية الحلابة من اجل السيطرة على التهاب الضرع التحت سريري لذلك يجب ادخال التقدم التكنولوجي في مجالات علم الجينوم والنسج التي توفر نظرة أفضل لتحمل الحرارة لأنواع الثروة الحيوانية الاصلية. وتساعد المزارعين ذو الدخل المنخفض لتحسين سبل العيش وتدريب المزارعين الذين هم جنود الخط الامامي في مواجهة التغير المناخي (Susantya وزملاؤه، 2017).

ومن الضروري مراقبة وجمع البيانات المكانية ذات الصلة بالظاهرة (Putri Kusuma Astuti وزملاؤه، 2024) وقد أجريت دراسات مكثفة لتحليل العلاقة بين الإصابة والانتشار المرتبطين بالعوامل البيئية والمناخية. وجمعوا بيانات لمدة تقريبية تبلغ ثماني سنوات. وجدوا بشكل مدهش ارتباطات الأمراض داخل المناطق. وثقت بيانات المراقبة السلبية أربعة امراض رئيسية: مرض الحمى القلاعية (FMD) ، والجمرة الخبيثة، وطاعون المجترات الصغيرة (PPR) ، وجدري الأغنام. حيث ربطوا بيانات الوفيات والمرض في المناطق المعنية، مع الإحداثيات الجغرافية، حيث تم تحويل بيانات الجداول الى خرائط ملونة لفهم الارتباط بين الامراض وانماط انتشار المرض حيث **وجدوا انتشار واسع النطاق للأمراض السابقة في بداية الرياح الموسمية كانت اعلى حالات الإصابة خلال الرياح الموسمية الشمالية الشرقية (أكتوبر- ديسمبر)** والشتاء (يناير- فبراير) في حين كانت الإصابة بالأمراض السابقة اقل في الرياح الموسمية الجنوبية الغربية (يوليو - سبتمبر) والصيف (مارس - مايو) ويلعب الوضع الاجتماعي والاقتصادي والامية دورا في نشوء الامراض .

سجلت النتائج أن التكرار المطلق لحالات إصابة الأبقار بالتهاب الضرع المزمن في سورية 855 بقرة حلوب بنسبة انتشار إجمالية بلغت 11.07% ومعدل حدوث 0.58% وتوزعت الإصابة بمختف الأرباع عند الأبقار وكانت النسبة الأكبر في الأرباع الخلفية، وعزلت العديد من المسببات الجرثومية حيث كانت نسبة الانتشار الأعلى لمكورات العنقودية الذهبية (S.aureus) بنسبة انتشار 29.93% ثم يليها الايشريكية القولونية Escherichia (coli) بنسبة انتشار 28.75% (كعيد, 2024)

بينت الدراسة وجود انتشار الامراض في المناطق ذات الكثافة السكانية الأعلى ومكان تربية المواشي القريب من المناطق السكنية في حين ان انتشار الأقل في المناطق التي تربى فيها الماشية بعيدة عن المناطق السكنية وكون بعض الامراض مشتركة (Kanitha Christy Inbaraj وزملاؤه، 2020).

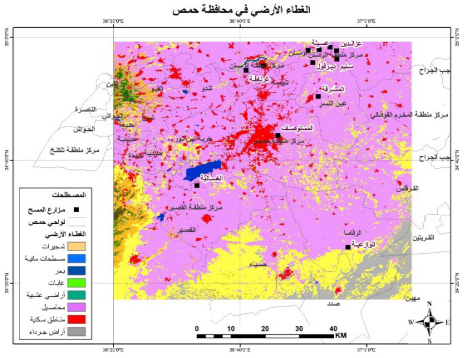
التهاب الضرع في مناطق مثل القطيفة والغزلانية وقطنا في ريف دمشق يعكس التفاعل بين الكثافة العالية للأبقار، الظروف البيئية، والتأثيرات الجغرافية. من المهم اتباع سياسات وقائية وإدارة صحية جيدة لتقليل انتشار المرض وتأثيره على الإنتاجية الزراعية.

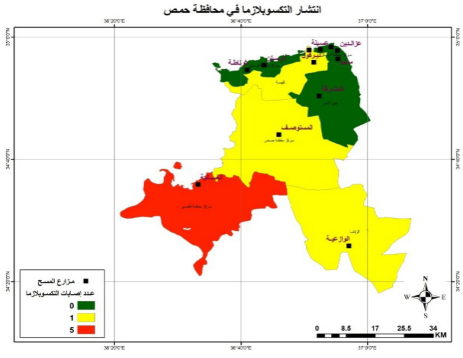
خارطة التوكسوبلازما في الاغنام:

من الأهمية بمكان معرفة مدى انتشار عدوى التوكسوبلازما في المجمع الحيواني والانساني كونه مرض مشترك. وباستخدام بيانات التي تم الحصول عليها من مختلف المحافظات، وبتقييم علم الأوبئة وانتشار عدوى (T. gondii).

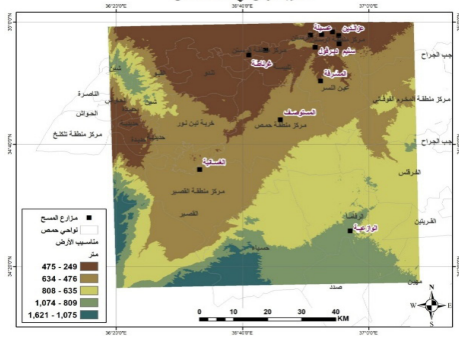
- مناطق المسح (طرطوس - السويداء - حمص - حلب) تم مسح 36 مزرعة للأغنام والماعز في 4 محافظات خلال شهري أيار وحزيران للعام 2020 (Fig-11).

خارطة التوكسوبلازما في حمص عند الاغنام:

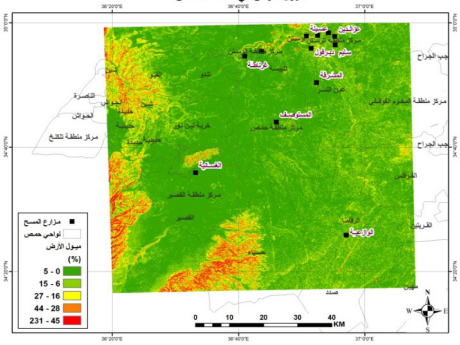




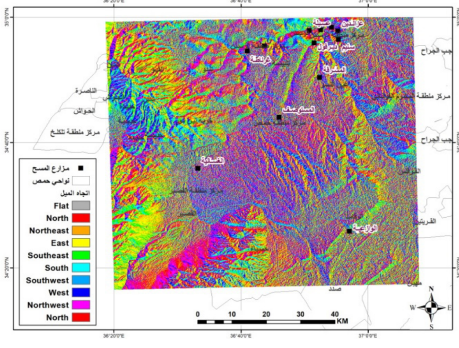
مناسيب الأرض في محافظة حمص



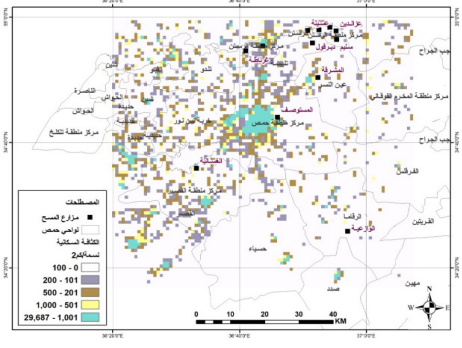
ميول الأرض في محافظة حمص



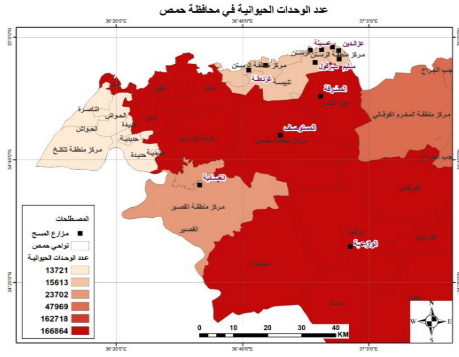
اتجاهات ميول الأرض في محافظة حمص



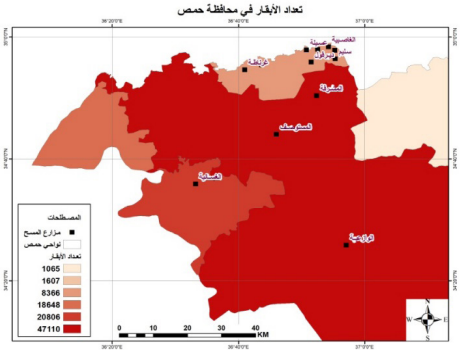
الكثافة السكانية في محافظة حمص



عدد الوحدات الحيوانية في محافظة حمص



تعداد الأبقار في محافظة حمص



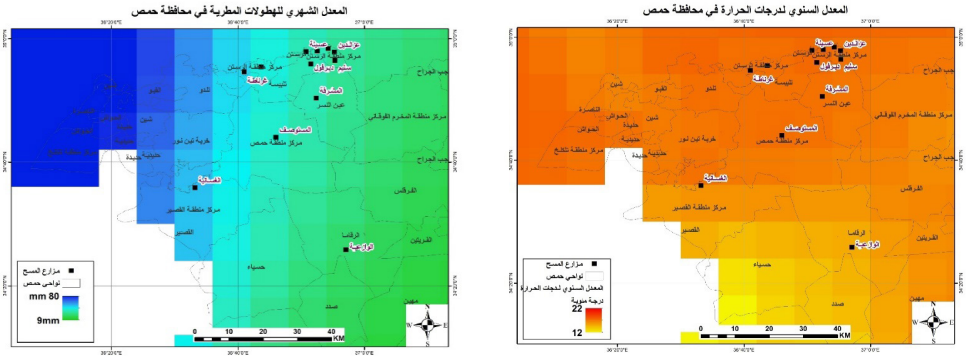


Fig-11: Maps of Toxoplasma in Homs

- نسبة الإصابة بالتكسوبلازما في قطعان الاغنام في حمص 17% (أقل نسبة).
- يلاحظ أن انتشار التكسوبلازما في محافظة حمص يتماشى مع تزايد ارتفاعات الأرض فنلاحظ أعلى انتشار في منطقة القصير حيث الارتفاعات تراوحت بين 500 و600 متر عن سطح البحر، والميول في منطقة الانتشار تتراوح بين 6 و15%، والاتجاهات في معظمها غربية وجنوبية غربية وتغلب على الغطاء الأرضي مناطق زراعات المحاصيل وكما توجد مسطحات مائية. معدل درجة الحرارة السنوي بين 17 - 22 درجة مئوية ومعدل الهطل الشهري بين 9 - 80 ملم.

خارطة التوكسوبلازما في طرطوس وحلب (Fig-12):

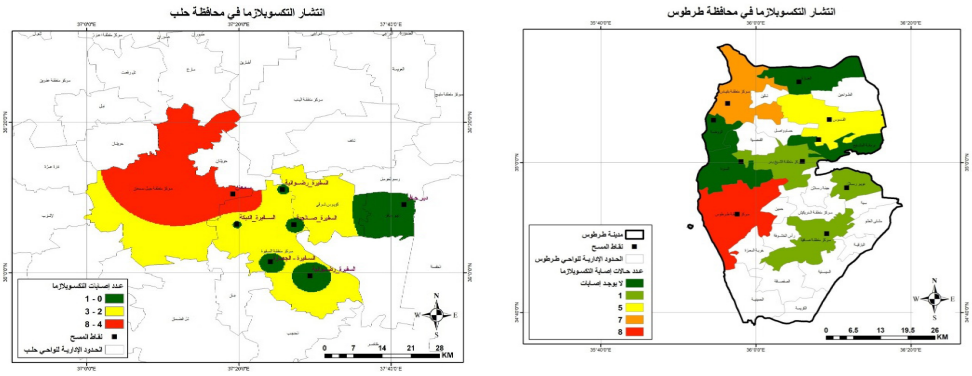
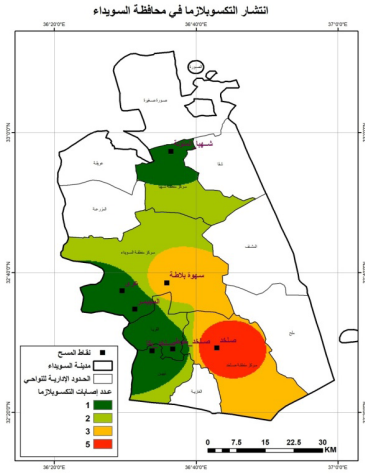
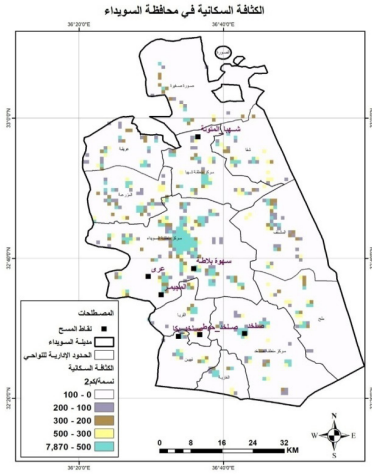


Fig-12: Maps of Toxoplasma in Aleppo and Tartus

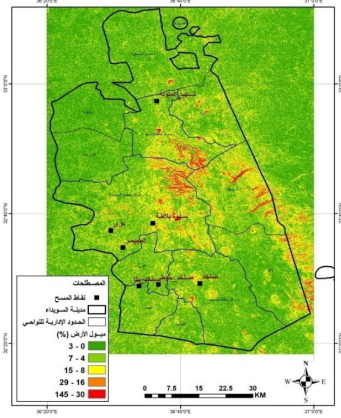
- نسبة الإصابة بالتكسوبلازما في حلب بلغت 21%.
- نلاحظ ان الإصابات التكسوبلازما تزداد باتجاه الشرق في منطقة المسح حيث تتركز الإصابات في جبل سمعان بشكل أساسي ثم بالسفيرة، تتزايد الإصابات مع ازدياد منسوب الأرض حيث الارتفاعات في جبل سمعان تتراوح بين 300 و400 متر والميول لا تتجاوز 5% والاتجاهات يغلب عليها الغرب والجنوب الغربي والغطاء الأرضي مناطق زراعية بالمحاصيل قريبة من التجمعات البشرية حيث تصل الكثافة السكانية الى 5000 نسمة/كم^2 ومعدل الهول المطري الشهري حوالي 9 mm ومعدل درجات الحرارة السنوي نحو 27 درجة مئوية.
- يلاحظ أن أعلى انتشار للتكسوبلازما في مركز مدينة طرطوس وبانياس بمعدل 8 إصابات في طرطوس من أصل 15 و7 إصابات في بانياس من أصل 10 وهي مزارع أغنام فقط، الارتفاعات أقل من 400 متر والميول أكبر من 20% وتنتشر الشجيرات بشكل أساسي على السفوح. ومعدلات الأمطار السنوية هي الأعلى وتفوق 1250 مم/السنة (69 - 80 mm)، ومعدل حرارة بين 17 - 19 درجة مئوية.
- الكثافة السكانية تتراوح بين 200 و1000 نسمة /كم^2 والمنطقتان تضمان أكبر عدد لوحدات الحيوانية في المحافظة.

خارطة التوكسوبلازما في محافظة السويداء (Fig-13):

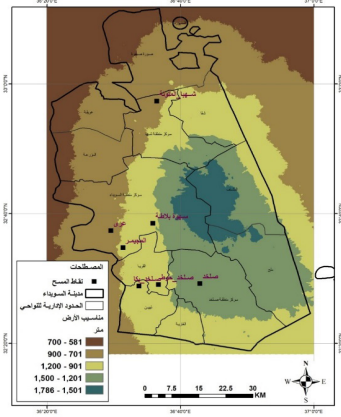




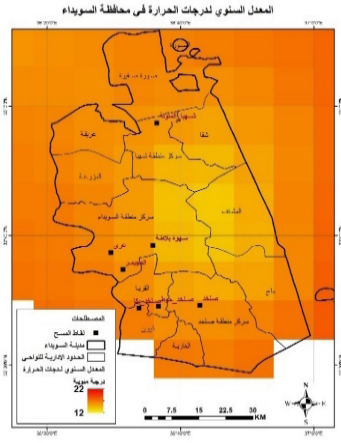
ميول الأرض في محافظة السويداء



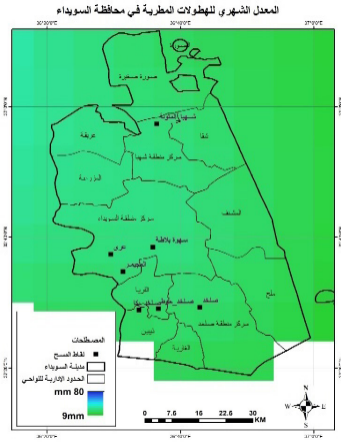
مناسيب الأرض في محافظة السويداء



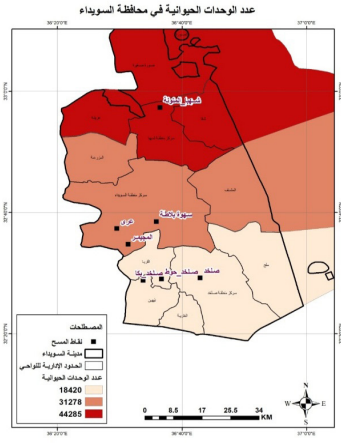
المعدل السنوي لدرجات الحرارة في محافظة السويداء



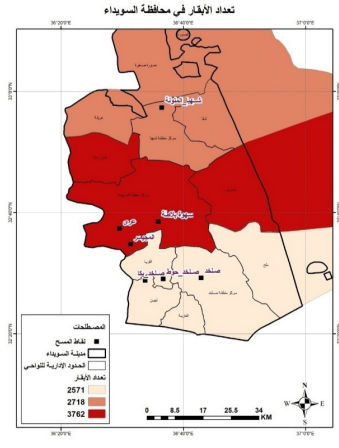
المعدل الشهري للهطولات المطرية في محافظة السويداء

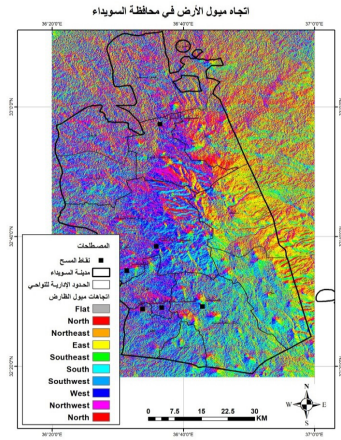


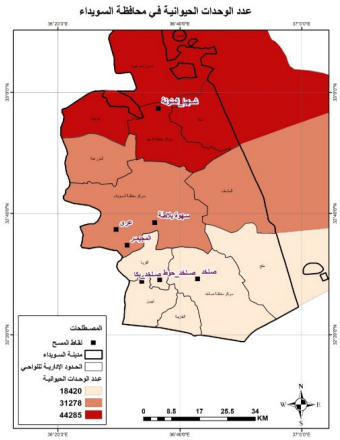
عدد الوحدات الحيوانية في محافظة السويداء



تعداد الأبقار في محافظة السويداء





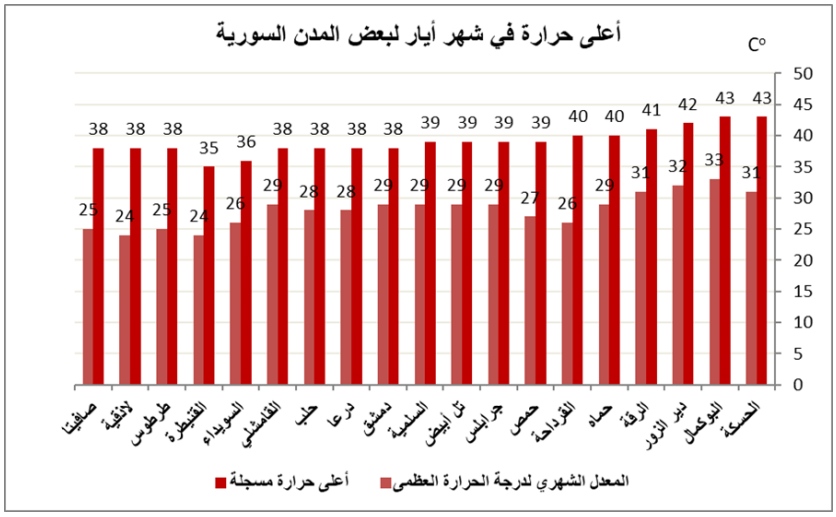


- نسبة الإصابة في السويداء بالتكسوبلازما بلغت 50%.
- يلاحظ ان الإصابات متركزة في صلخد وسهوة البلاطة من أصل ثمان مواقع تم مسحها في أيار 2020، وهي مناطق الارتفاعات الأعلى في المحافظة والتي تتجاوز 1000 متر، والميول تتجاوز 15% والاتجاهات في اغلبها جنوبية وجنوبية غربية وشرقية، الكثافة السكانية تتجاوز 500 نسمة/كم^2 وأماكن الإصابات مترافقة مع وجود التجمعات السكانية بشكل رئيسي إضافة إلى المحاصيل والأراضي العشبية.

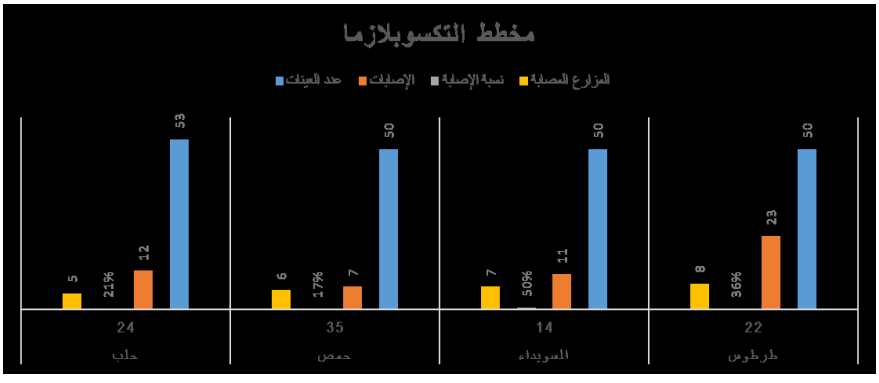
مرض التوكسوبلازما (طرطوس - السويداء - حمص - حلب)

- تم المسح من الأغنام في المحافظات المدروسة
- ارتفاع الأرض حوالي 400 م ماعدا في السويداء 1200 م
- الميل حوالي 15% ما عدا في طرطوس أكثر من 20%
- الغطاء الأرضي يتباين من محاصيل زراعية ومسطحات مائية إلى مناطق سكنية
- التجمع السكاني أكثر من 1000 نسمة / كم^2 وهو من الأمراض المشتركة قد يلعب الإنسان دور في نقل المرض والإصابة مرتفعة مع وجود التجمعات السكانية
- نسبة الإصابة في السويداء 50% وهي الأعلى في حين كانت 17% في حمص وهي أقل نسبة إصابة في المحافظات المدروسة وكما لوحظ أن المرض وجد في المزارع التي تحوي اغنام وماعز في حين المزارع التي تحوي أغنام فقط في حمص سجلت أدنى نسبة إصابات.

المحافظة	عدد المزارع الممسوحة	تاريخ المسح	مناطق المسح	نوع الحيوان	الجنس	عدد العينات	عدد الإصابات	نسبة الإصابة	عدد المزارع المصابة
طرطوس	22	أيار 2020	9	أغنام وماعز	أنثى	50	23	36%	8
السويداء	14	أيار 2020	8	أغنام وماعز	أنثى	50	11	50%	7
حمص	35	غير معروف	13	أغنام	أنثى	50	7	17%	6
حلب	24	حزيران 2020	6	أغنام وماعز	أنثى	53	12	21%	5



• **موجة الحر في شهر أيار** خلال الفترة ما بين 13 أيار ولغاية 22 أيار (10 أيام) بلغت درجات الحرارة العظمى في عموم سورية أعلى من معدلاتها بحدود /**9-13/ درجة مئوية** (Fig-15).



الارتفاع الجغرافي وتفاوت الإصابات:

- **ارتفاع الأرض** يختلف بين المحافظات، حيث تصل في السويداء إلى 1200 متر مقارنةً بمتوسط ارتفاع حوالي 400 متر في باقي المناطق. الارتفاعات المختلفة قد تؤثر على المناخ المحلي مثل الرطوبة ودرجة الحرارة، وهي عوامل قد تؤثر على انتشار الطفيليات مثل التوكسوبلازما.
- ارتفاع نسبة الإصابة في السويداء (50%) يمكن أن يكون نتيجة عوامل بيئية أو ربما نقص في تطبيق الرعاية البيطرية، أو ظروف مناخية تزيد من فرص بقاء الطفيليات وانتشارها.
- **حمص** التي تتمتع بنسبة الإصابة الأقل (17%) قد تكون أقل تعرضًا للعوامل البيئية الملائمة لبقاء أكياس المقوسة القندية، أو ربما بسبب تطبيق برامج الوقاية البيطرية بشكل أفضل.
- **الميل الجغرافي:**
- **ميل الأرض** يؤثر على تصريف المياه وتجمعها. في **طرطوس**، الميل أكثر من 20%، وهو ما قد يؤدي إلى تجمع المياه في مناطق منخفضة، مما قد يخلق بيئة مناسبة لنمو الطفيليات، خاصة في المناطق الرطبة التي تحوي مسطحات مائية.
- في السويداء والمناطق الأخرى، حيث الميل أقل (15%)، قد تكون هناك عوامل أخرى تلعب دورًا أكبر في انتشار المرض، مثل التفاعل المباشر مع التربة أو تلوث المياه أو الأعلاف.

معدل درجة الحرارة والهطل المطري:

الغطاء الأرضي وتأثيره على انتشار المرض:

- **تباين الغطاء الأرضي** من محاصيل زراعية ومسطحات مائية إلى مناطق سكنية يشير إلى تفاعل مع البيئة المحيطة. المحاصيل الزراعية يمكن أن تتعرض لتلوث عن طريق مياه الري أو الحيوانات البرية، وهو ما قد يسهم في انتقال الطفيلي.
- **المسطحات المائية** قد تكون مصدرًا لنقل الطفيلي إلى الحيوانات، خاصة إذا كانت المياه ملوثة بمخلفات القطط التي تعتبر المضيف النهائي للتوكسوبلازما. وجود الحيوانات البرية أو القطط في المناطق القريبة من المزارع قد يسهم في انتشار المرض.

التجمعات السكانية ودورها في انتشار المرض:

- **التجمع السكاني الكثيف** (أكثر من 1000 نسمة/كم²) يزيد من احتمالية التفاعل المباشر بين البشر والحيوانات، وبالتالي قد يسهم في انتشار المرض. البشر يمكن أن يلعبوا دورًا في نقل الطفيلي إذا كانت هناك ممارسات غير صحية مثل التعامل غير السليم مع اللحوم أو منتجات الحيوانات المصابة وهو من الامراض المشتركة.

تفاوت نسبة الإصابة بين المحافظات:

- **نسبة الإصابة المرتفعة في السويداء (50%)** يمكن أن تعود لعوامل عدة، منها تنوع الثروة الحيوانية (الأغنام والماعز)، وهي نقطة هامة لأن الماعز قد يكون أكثر عرضة للإصابة بطفيليات التوكسوبلازما أو قد يساهم بشكل أكبر في نقل المرض.
- **حمص**، التي سجلت أدنى نسبة إصابة (17%)، كانت مزارعها تحتوي على الأغنام فقط، مما يشير إلى أن الماعز قد يلعب دورًا أكبر في انتشار الطفيلي. لذلك، يمكن أن يكون خفض نسبة الإصابة من خلال تحسين إدارة تربية الماعز أو الفصل بين الأغنام والماعز في المزارع.

أن الأماكن ذات الكثافة الزراعية العالية والشتاء البارد والرطب قد تشكل خطرًا أعلى للإصابة بداء المقوسات في القطط. وجد أن المسافة من مصادر المياه (<500 متر) والقرب من النباتات الكثيفة (≥500 متر) تؤثر على احتمالية الإصابة (Djokic وزملاؤه، 2014) في **صربيا**.

وعلى نحو مماثل للدراسة التي أجراها (Kantzoura وزملاؤه، 2013)، وجدنا أن معدل المصل الإيجابي للقطعان التي ترعى في المراعي الجبلية كان أقل بالفعل من القطعان التي كانت منطقة المراعي الرئيسية الخاصة بها على ارتفاع أقل ولكن ليس بقوة. قد تكون المراعي الجبلية أقل تلوثًا بالأكياس البيضية بسبب انخفاض معدل التكاثر البشري، وبالتالي انخفاض كثافة أعداد القطط المنزلية. تدعم هذه الفرضية حقيقة مفادها أن معدل انتشار مرض المقوسة الغوندية أقل في قطعان الماشية المتجولة، حيث تتمثل هذه الممارسة في نقل الأغنام إلى المراعي الجبلية خلال فصل الصيف. تم فحص مصل 431 من الماعز التي تم تربيتها في 143 أسرة/مزرعة في جميع أنحاء صربيا، والتي تم أخذ عينات منها بين يناير 2010 وسبتمبر 2011، بحثًا عن

أجسام مضادة لداء المقوسات مستوى الفرد و84.6% على مستوى المزرعة. أظهر تحليل عوامل الخطر ارتفاع خطر الإصابة بالعدوى بمقدار الضعفين بالنسبة للماعز المستخدمة لجميع الأغراض مقارنة بالماعز الحلوب.

وخطر أعلى بنحو سبعة أضعاف بالنسبة للماعز التي يتم تربيتها كنوع وحيد مقارنة بتلك التي يتم تربيتها مع حيوانات أخرى. وجد أن نسبة الإصابة في المزارع الواقعة في وسط شرق صربيا أقل إصابة من تلك الموجودة في شمال صربيا واقل نسبة إصابة في جنوب صربيا يعود ذلك الى الوعي الصحي في تلك المنطقة (Djokic وزملاؤه، 2014).

أظهرت أن **غرب صربيا هي المنطقة الأكثر احتمالية للعثور على الماعز إيجابية لمرض المقوسة الغوندية وأن وسط شرق صربيا هو الأقل احتمالية.** وعلاوة على ذلك، ساهم **هطول الأمطار في تعزيز إيجابية المصل،** في حين لم يكن الأمر كذلك بالنسبة لدرجة الحرارة والرطوبة والارتفاع (Djokic وزملاؤه، 2014).

لقد وجد بأن نسبة انتشار المقوسة القندية عند الحيوانات (أغنام وماعز) في نظام الانتاج البدوي السرحي (27.7 %)، وكانت أعلى مما هي عليه في المحطات الحكومية (13.4 %)، وهذا قد يعود الى أن الأغنام والماعز في نظام الإنتاج البدوي المختلط (غنام وماعز) معا تتنقل إلى أماكن مختلفة في الشروط البيئية والوبائية للمرض، لاسيما مواسم التغريب والتشريق، مما يزيد من احتمال احتكاكها مع القطط الشاردة وحدوث الإصابة بالمرض، إضافة إلى عدم توافر الرعاية الصحية الجيدة، وإلى التغذية السيئة مقارنة بما يتوافر في نظام الإنتاج في المحطات الحكومية (الياسين و قطرنجي، 2011).

أظهرت دراسة أجريت في بولندا أن مستوى المزرعة 100% مع انتشار 30-100% على المستوى الفردي (Czopowicz وزملاؤه، 2011)، يمكن تفسير التوافق بين الانتشار الأعلى وهطول الأمطار في المناطق الغربية ووسط أوروبا من خلال حقيقة أن الأكياس البوغية لها قدرة أطول على الانتقال في التربة الرطبة، **بينت الدراسة ان نسبة الإصابة بالتوكسوبلازما في المناطق الريفية اعلى من المناطق الحضرية لارتفاع نسبة التعرض للأكياس البوغية وارتفاع اعداد القطط له دور فعال في انتشار المرض.** وتشير الدراسة الى ان نسبة الإصابة مرتفعة في الأماكن القريبة من مصادر المياه وكذلك ان

الإصابة كانت اعلى بشكل ملحوظ في **المزارع الواقعة بالقرب من الغطاء النباتي الكثيف للغابات المطيرة وتشير الدراسة الى ان القطط البرية تساهم في التلوث البيئي في المنطقة.** أجريت الدراسة من عام 2015 إلى عام 2016، تم أخذ عينات عشوائية من 106 قطط ريفية و154 كلبًا ريفيًا. تم اختبار عينات المصل بحثًا عن وجود الأجسام المضادة للمقوسة الغوندية. لوحظ أعلى تواتر **في المناطق ذات المناخ المعتدل**، جورجان (82.4%) مع رطوبة 78%، وهطول أمطار 551 ملم ودرجة حرارة 12.5 درجة مئوية. كان أقل معدل في مارافيتابه (60.8%) مع رطوبة 70%، وهطول أمطار 418 ملم ودرجة حرارة 15.37 درجة مئوية. **حيث البيئة الجافة والباردة يمكن ان تشكل تحديا لبقاء الاكياس البوغية حية وكذلك اعداد القطط يؤثر على النتائج الإيجابية للمرض.**

هذا يعني أن **العوامل البيئية تؤثر على التوزيع المكاني للأجسام المضادة لطفيلي المقوسة الغوندية بنسبة 53% وهي عوامل خطر محتملة تساهم في التعرض لطفيلي المقوسة الغوندية** (Lelu وزملاؤه، 2012).

في سفالبارد، النرويج حيث لا يوجد تعداد للقطط، أظهر (Jones وزملاؤه، 2009) أن درجات حرارة المياه الأكثر دفئًا تزيد من فترة بقاء أكياس بيض المقوسة الغوندية. وعلى نحو مماثل، قام بتحليل العلاقة المحتملة بين انتشار التعرض للمقوسة الغوندية لدى النساء الحوامل ومتوسط درجة الحرارة السنوية باستخدام تحليل ارتباط بيرسون. **وأفادوا بوجود ارتباط إيجابي بين متوسط درجة الحرارة السنوية في مناطق مختلفة في السويد ومعدل الإصابة بمرض المقوسات.** وقد وثق أن انتشار داء المقوسات لدى النساء الحوامل في السويد انخفض من المناطق الأكثر دفئًا إلى المناطق الأكثر برودة. ووجدت دراسة **أخرى في المكسيك أن زيادة قدرها 0.6 درجة مئوية في درجة الحرارة بين عامي 2000 و2006 كانت مرتبطة بشكل إيجابي بزيادة انتشار داء المقوسات لدى البشر في 21 ولاية في المكسيك.**

وقد اقترحوا أن جريان المياه العذبة له تأثير كبير على انتقال أكياس المقوسة من الأرض إلى النظام البيئي المائي. **يعتبر هطول الأمطار أحد العوامل الحاسمة التي تؤثر على نقل الاكياس الطفيلية التي تنتقل عن طريق المياه في البيئة الأرضية.** بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي هطول الأمطار إلى زيادة رطوبة البيئة مما يؤدي إلى بقاء

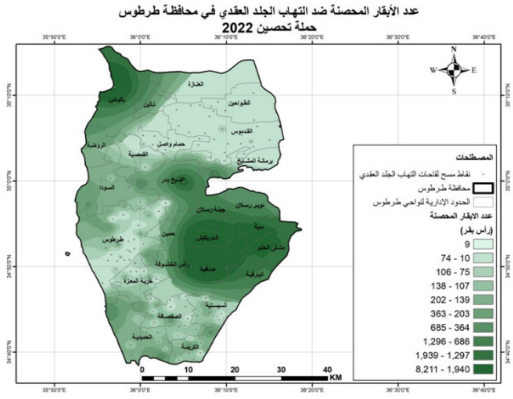
الأكياس وزيادة إمكانية الوصول إلى المضيف (Luciano وزملاؤه، 2011) حددت الدراسات التي أجريت في وسط جاوة باستخدام نظام GIS بعض العوامل المهمة، مثل **انخفاض الارتفاع**، ومصادر المياه غير المفلترة، والاتصال باللحوم النيئة والكثافة العالية للقطط، والتي من المفترض أن تكون عوامل خطر للإصابة بداء المقوسات في وسط جاوة (Subauste وزملاؤه، 2011).

مرض التوكسوبلازما يمثل تهديدًا في مناطق مثل السويداء وطرطوس، حيث تلعب العوامل البيئية مثل ارتفاع الأرض، الميل الجغرافي، والتجمعات السكانية دورًا كبيرًا في انتشاره. تحسين إدارة الثروة الحيوانية، وتوعية السكان والمزارعين، وتطبيق تدابير الوقاية يمكن أن تساعد في تقليل انتشار المرض وتحسين صحة الماشية والبشر على حد سواء.

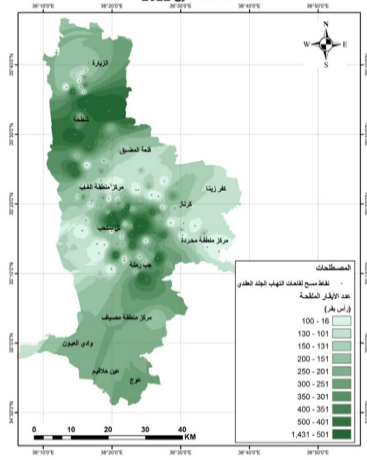
خارطة التهاب الجلد العقدي:

مناطق المسح (حماه - الغاب - طرطوس - اللاذقية - حمص) تفاصيل المسوحات (Fig-16).

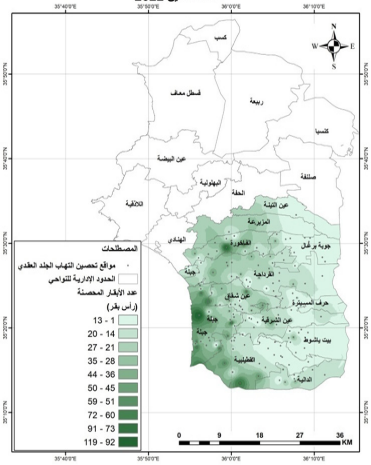
المنطقة	عدد المواقع الممسوحة	عدد الأبقار الملقحة	عدد المزارعين المعنيين
حماه	81	20128	4217
الغاب	115	26993	6677
حمص	350	86788	18988
اللاذقية	140	15363	3201
طرطوس	149	33639	10659
العدد الاجمالي	**835**	**182911**	**43742**



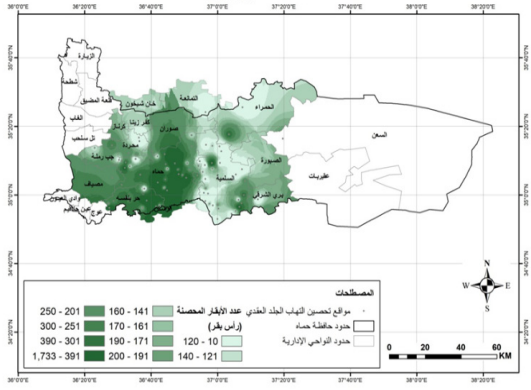
عدد الأبقار المحصنة ضد التهاب الجلد العقدي في الغاب
حملة تحصين 2022



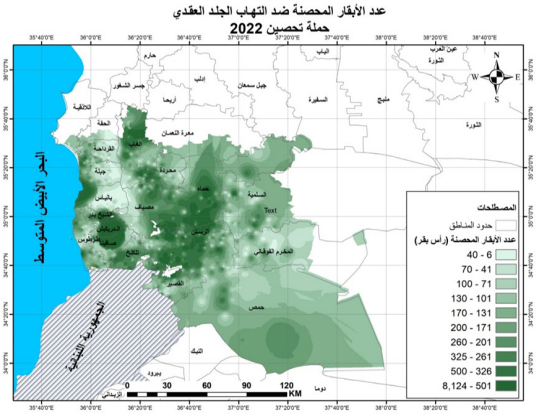
عدد الأبقار المحصنة ضد التهاب الجلد العقدي في محافظة اللاذقية
حملة تحصين 2022



عدد الأبقار المحصنة ضد التهاب الجلد العقدي في حماه
حملة تحصين 2022



عدد الأبقار المحصنة ضد التهاب الجلد العقدي
حملة تحصين 2022



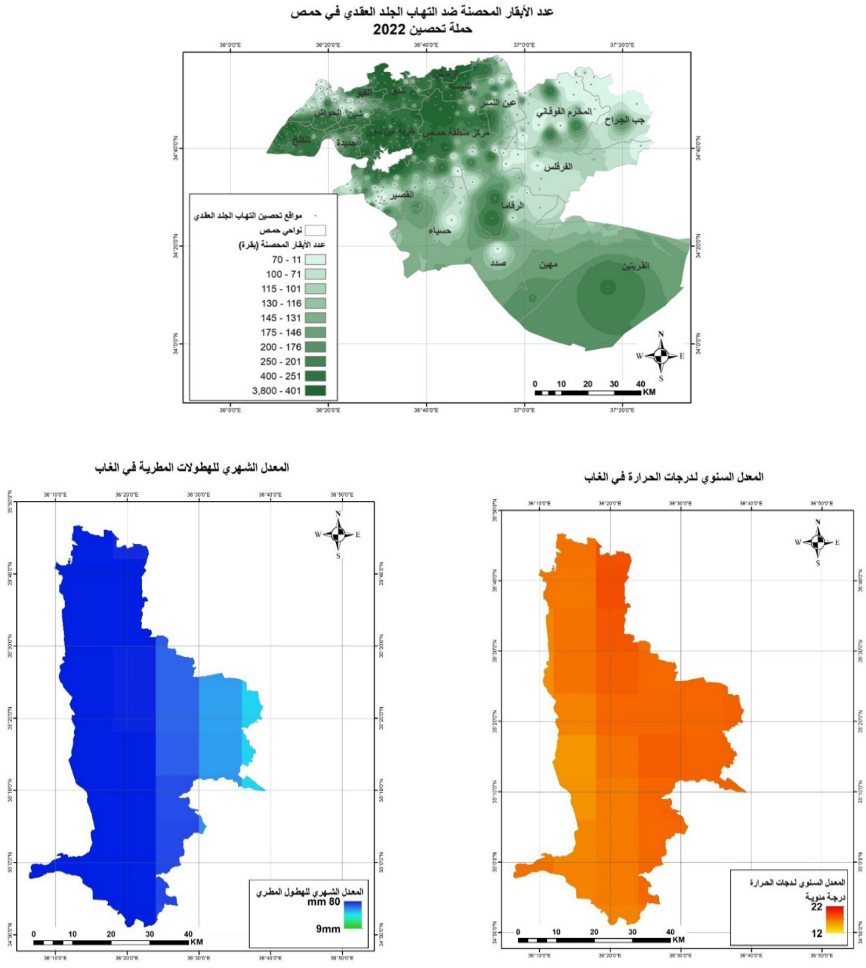


Fig-16: Maps of Lumpy Skin Diseases

نتائج التحصينات:

- طرطوس تم تحصين القطيع وكانت أعلى نسبة في منطقة دريكيش وبانياس حسب عدد الأبقار في هذه المناطق.
- اللاذقية تم تحصين قطيع الأبقار وكانت أعلى نسبة في منطقة جبلة.
- الغاب تم تحصين القطيع وكانت أعلى نسبة في تل سلحب وشطحة.
- حمص تم تحصين القطيع وكانت اعلى نسبة في تلكلخ والحولة ومن ثم القريتين.

● حماه تم تحصين القطيع وكانت اعلى نسبة في حربنفسه ومصياف ومحرده.

ان حدوث المرض في كل من فلسطين، لبنان، الأردن، وحديثا في تركيا وإمكانية حدوثه في شمال العراق يبين الاحتمالية لانتشار إضافي لهذا المرض الداخل لدول أخرى في المنطقة وابعد حيث وجود ابقار لديها القابلية للمرض.

يتطلب تحليل مخاطر عاجل للمنطقة لمساعدة صانعي القرار على فهم الوضع والتخطيط لإجراءات الاستجابة وجود خيارات لإدارة المخاطر للدول المعرضة للخطر بما فيها الوقاية الصحية والطبية إضافة الى الحاجة الملحة للتنسيق الإقليمي للوقاية والسيطرة على المرض يجب على الدول المنطقة تطوير وتكوين خطة استجابة إقليمية لتسهيل التنسيق وتبادل المعلومات وتشارك الخبرات. رفع كفاءة المختبرات وإدارة المخاطر واجراء المسوحات والتحكم والسيطرة الدول المعرضة للخطر سوف تستفيد من المشاركة المعرفية بين الدول ذات العلاقة في المنطقة.

تقييم عوامل الخطر المحتملة لمرض الجلد العقدي (LSD):

بناءً على الظروف البيئية والبيانات الديموغرافية والوبائية الإقليمية. وكان أكثر خطورة في الحيوانات الأصغر سنًا والإناث وأثناء الظروف الجوية الأكثر جفافًا .ولوحظ اتجاه موسمي في حدوث مرض (LSD) .وكانت عوامل الخطر المهمة التي تؤثر على انتشار مرض (LSD) هي القرب من الحدود الجنوبية لتركيا، وحركة الحيوانات، وأسواق الحيوانات. وكانت معدلات الاصابة والوفيات 2.56% و9.85% على التوالي، **مما يدل على أن السلالة المحلية كانت أكثر مقاومة من السلالة المختلطة ضد المرض. ومعدل الإصابة أعلى في الإناث لأن فترة الرضاعة أو الحمل تسبب إجهادًا فسيولوجيًا وتخفض المناعة.** وقد بُذلت محاولة أخرى في الدراسة الحالية لمقارنة الموسم الذي يمكن أن يحدث فيه تفشي المرض. **وكان مرتفعًا في موسم الصيف (45.45%) وأدنى مستوى في موسم الربيع (13.33%) في المنطقة**. ويعتمد حدوث المرض على عوامل **مثل تحركات الحيوانات والحالة المناعية والرياح وكمية الأمطار** (Brenner وزملاؤه، 2006) .ووفقًا لتقارير المنظمة العالمية لصحة الحيوان، من المرجح أن تكون تحركات الحيوانات القانونية أو غير القانونية في أذربيجان وإيران ولبنان ومصر وفلسطين سببًا في انتشار الفيروس.

كان العامل الأكثر أهمية هو حركة الماشية. وقد يكون انتقال المرض إلى تركيا من سوريا والعراق نظرًا لوجود حركة للحيوانات الحية عبر الحدود السورية العراقية. وعلاوة على ذلك، فإن أول تفشي بالقرب من الحدود يمكّن النواقل المحمولة جوًا). ومن المرجح أن تحدث تحركات الحيوانات الحية والتهريب عبر الحدود الجنوبية الشرقية مع سوريا والعراق .وتتفق نتائج هذه الدراسة مع تلك التي أجريت في الأردن (Abutarbush و زملاؤه، 2013) يحدث مرض (LSD) بناءً على عوامل مثل انتشار الحشرات الناقلة للمرض وعدد الماشية ونقل الحيوانات التي لم يتم اختبارها (Ali وزملاؤه، 1990) .

حدثت معظم حالات تفشي المرض في عام 2016، بين شهري مايو ونوفمبر. لتحليل الارتباط بين تفشي مرض (LSD)المبلغ عنه والمتغيرات **المناخية والغطاء الأرضي وكثافة الماشية فقد زادت احتمالات أن تكون الخلية إيجابية لمرض (LSD) في المناطق المغطاة في الغالب بالأراضي الزراعية أو المراعي أو الشجيرات . كما زادت الاحتمالات أيضًا في حالة كثافة الماشية الأعلى، وكذلك المناطق ذات متوسط درجة الحرارة السنوي الأعلى ونطاق درجة الحرارة اليومي الأعلى. ومتوسط درجة الحرارة (درجة مئوية) في الربع الأكثر رطوبة، وهطول الأمطار السنوي (مم) وموسمية هطول الأمطار.** تم أخذ كثافة الماشية (عدد الماشية لكل كيلومتر مربع) والغطاء الأرضي في الاعتبار. كان أحد النتائج المهمة هو الاختلافات الكبيرة في احتمالات أن تكون إيجابية لـ (LSD) بسبب نوع الغطاء الأرضي، أي أن المناطق ذات الغطاء النباتي المتفرق كانت أقل عرضة للإصابة مقارنة بتلك التي تغطيها الغابات في الغالب .من ناحية أخرى، **أظهرت المناطق التي تهيمن عليها الأراضي الزراعية أو المراعي أو الأراضي الشجرية مخاطر أعلى من المناطق الحرجية** . وقد زادت احتمالات أن تكون خلية الشبكة إيجابية لـ (LSD) أيضًا من خلال كثافة الماشية، بالإضافة إلى متغيرين مناخيين: متوسط درجة الحرارة السنوي ونطاق درجة الحرارة اليومية المتوسطة. ففي آسيا الوسطى، تم التنبؤ بأعلى احتمال لانتشار (LSD)في الجزء الجنوبي . وهذا هو الحال أيضًا في أوكرانيا ورومانيا . **وفي سورية، تقع المناطق عالية الخطورة في الغالب في الأجزاء الغربية والشمالية، بينما تقع في الأردن بشكل أساسي في الأجزاء الشمالية الغربية والشرقية من البلاد . وفي القوقاز،**

تظهر الأراضي المنخفضة أعلى خطر.

النموذج البيئي الملائم من هطول الأمطار السنوي والغطاء الأرضي ومتغير مرتبط بدرجة الحرارة (أي متوسط النطاق اليومي) كمتنبئين مهمين لتفشي مرض (LSD). كما ربط (Tuppurainenوزملاؤه، 2012) في جنوب إفريقيا تفشي مرض (LSD) بالظروف **الرطبة والدافئة.**

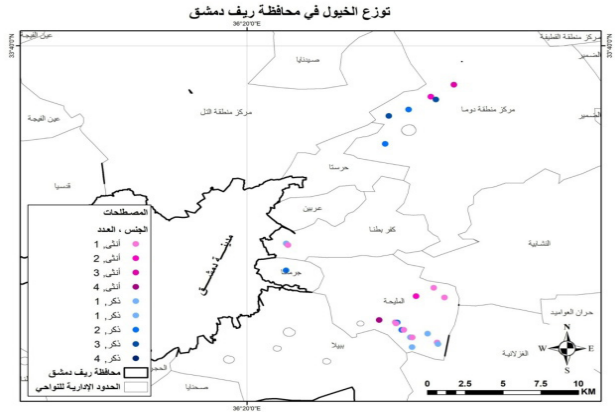
تم اكتشاف 5784 حالة إصابة بمرض الجلد المتكتل من 6 مقاطعات من الهند و112226 حالة من 33 مقاطعة في عامي 2021 و2022. وبالنسبة لتفشي مرض LSD في عام 2022، تم تحديد 13 منطقة ذات معدلات مقاومة مرتفعة ومنخفضة لمرض LSD و7 مناطق ذات معدلات مقاومة منخفضة وعالية لمرض LSD في الجزء الغربي من الولاية .حدد نموذج الانحدار الموزون جغرافيًا تأثير المناخ (درجة الحرارة والرطوبة) والغطاء الأرضي (المراعي والأراضي البور والأراضي غير الزراعية) على معدلات مقاومة مرض (LSD) يمكن أن تساعد نتائج الدراسة سلطات صحة الحيوان في تطوير برامج الوقاية من مرض (LSD) ومكافحته. حيث اقتصر تفشي المرض في عام 2021 على الجزء الشرقي من أوتار براديش في حين شمل تفشي مرض (LSD) في عام 2022 الجزء الغربي من الولاية فقط. حدد **تحليل GWR أن درجة الحرارة زادت من معدلات الإصابة بـ** (LSD) **في المقاطعات الشرقية**، بينما أظهرت الرطوبة تأثيرًا إيجابيًا طفيفًا على معدلات الإصابة بـ (LSD) في المقاطعات الغربية وتأثيرًا سلبيًا في المقاطعات الشرقية. **كانت المقاطعات ذات النسبة العالية من الأراضي البور والمراعي والأراضي غير الزراعية أقل في معدلات الإصابة** (LSD). حيث يُعتقد أن مرض (LSD) ينتقل بشكل أساسي عن طريق المفصليات التي تتغذى على الدم، وبالتالي، فإن الحواجز السياسية مثل حدود البلدان ليست فعالة في وقف انتشار المرض .ومع ذلك، فقد حدثت بعض القفزات لمسافات طويلة بسبب النقل البشري للماشية بين المزارع أو المناطق أو البلدان، وحتى عن طريق انتقال الرياح (Klausner وزملاؤه، 2017).

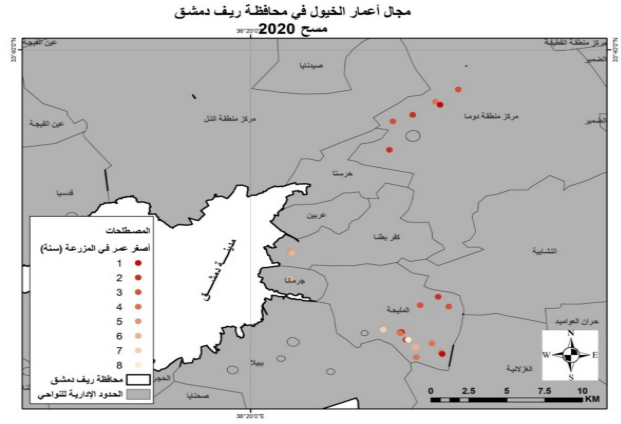
كشفت نتائج التحليل الاستكشافي وتحليل GWR عن تأثير كبير لدرجة الحرارة والرطوبة والغطاء الأرضي (المراعي والأراضي البور والأراضي غير الزراعية)

على معدلات الإصابة بـ (LSD) وقد وصفت الدراسات السابقة دور العوامل المناخية (درجة الحرارة والرطوبة) والجغرافية (غطاء الأرض) في التأثير على معدل الإصابة بالأمراض التي ينقلها النواقل، بما في ذلك (LSD)، من خلال التأثير على وفرة النواقل ودورة حياتها وتوزيعها .انخفاض معدلات الإصابة بالأمراض التي ينقلها (LSD) في المواقع التي تحتوي على نسبة **أعلى من الأراضي البور وغير الزراعية** .وقد يعزى هذا إلى وفرة وتفضيل الموائل لسكان النواقل على هذه الأنواع من الأراضي .وقد تكون **الأراضي الزراعية أكثر ملاءمة للنواقل بسبب الري والأنشطة الزراعية الأخرى ذات الصلة التي من المرجح أن تعزز تكاثر النواقل.**

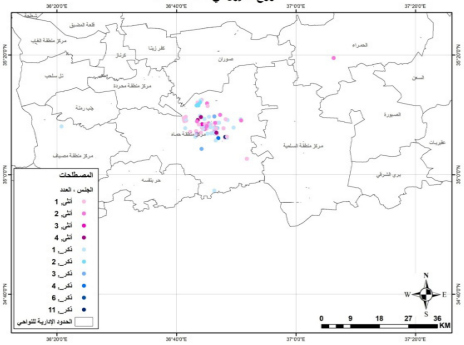
الفصيلة الخيلية

المسوحات المتوفرة 2020 (ريف دمشق - حماه - درعا - السويداء) (Fig-17).

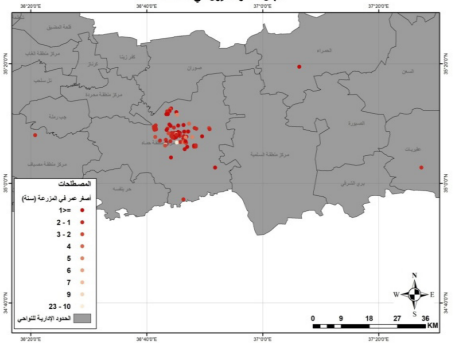




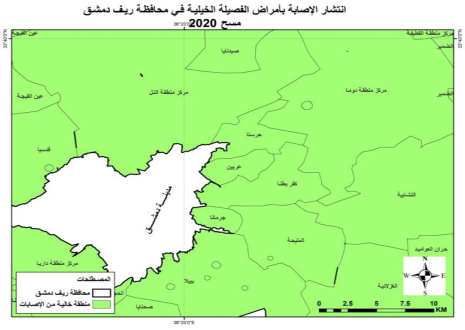
توزع الخيول في محافظة حماه



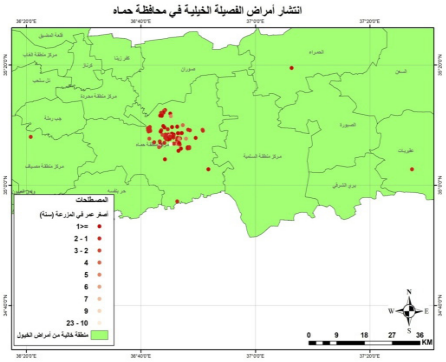
مجال أعمار الخيول في محافظة حماه



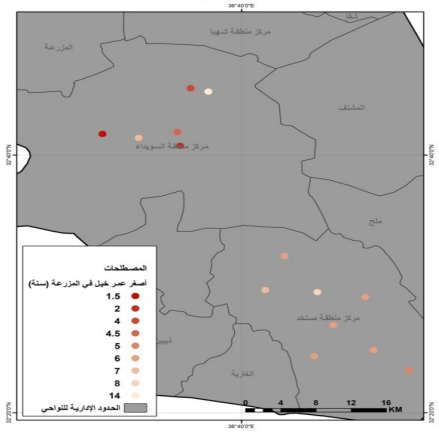
انتشار أمراض القصيلة الخيلية في محافظة ريف دمشق مسح 2020



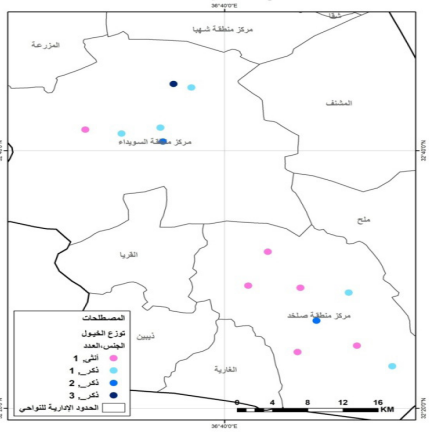
انتشار أمراض القصيلة الخيلية في محافظة حماه



مجال أعمار الخيول في محافظة السويداء



توزع الخيول في محافظة السويداء



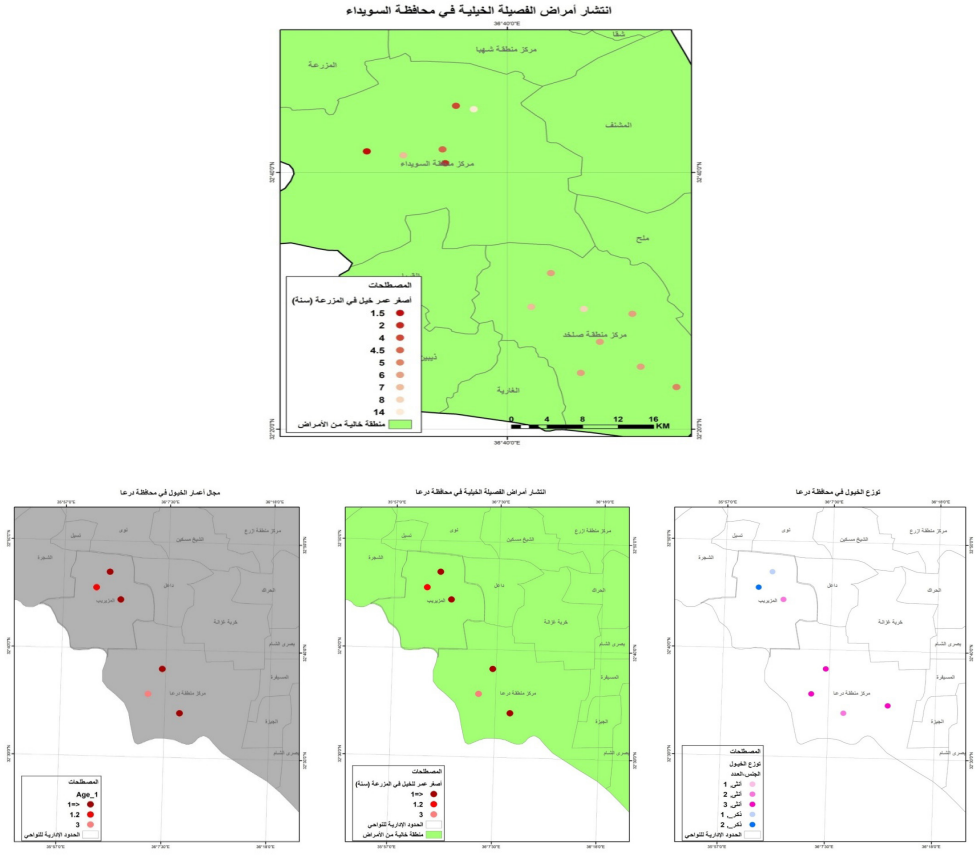


Fig-17: Maps of Distribution of Horses

الفصيلة الخيلية تشمل الخيول، البغال، والحمير، وتعتبر من الحيوانات ذات الأهمية الكبيرة في الزراعة، النقل، والرياضات. توفر المسوحات التي أجريت في مناطق مثل ريف دمشق، حماة، درعا، والسويداء عام 2020، بيانات قيّمة حول صحة هذه الحيوانات وانتشار الأمراض فيها. هذه البيانات يمكن أن تساعد في فهم الوضع الصحي للفصيلة الخيلية وتحسين الخدمات البيطرية اللازمة في هذه المناطق.

أنواع الأمراض الشائعة: رصد الأمراض التي تصيب الخيول مثل التهاب الجلد الحلقي، التهاب الجهاز التنفسي، التهاب الغدد الليمفاوية، والأمراض الفيروسية (الهربس) والبكتيرية والإصابات الطفيليات مثل الديدان المعوية والدودة الرئوية.

معدلات الإصابة والوفيات: تحديد نسبة الإصابات ومعدلات الوفيات بناءً على العينات المدروسة في المسوحات. يمكن أن يُظهر ذلك تأثير البيئة والممارسات البيطرية في تلك المناطق.

التوزيع الجغرافي للأمراض: توضح المسوحات إذا كانت هناك أمراض معينة أكثر شيوعاً في منطقة معينة، مما يسمح بتطوير خطط صحية متخصصة.

التطعيمات والممارسات الوقائية: يمكن أن توضح المسوحات ما إذا كانت هناك حاجة لتطبيق برامج تطعيم دورية، أو تعزيز الإرشادات البيطرية للمربين.

الاستنتاجات

- **استنتاجات داء البروسيلا:**

1. يعد العمر والانتشار عاملًا مهمًّا حيث أن المتوسط العمري للحيوانات المصابة أقل من أربع سنوات، وهو مؤشر يدل على أن المرض ربما ينتشر بسرعة في صغار السن، سواء بسبب ضعف المناعة أو التعرض المتكرر لعوامل الخطر. يمكن ربط هذا المعطى بخرائط توزيع الحيوانات حسب العمر.
2. يؤثر ارتفاع الأرض والميل في انتشار المرض حيث أن ارتفاع الأرض أقل من 400 م والميل أقل من 20%، اذ تشير البيانات إلى أن المرض ينتشر في المناطق المنخفضة والمستوية نسبياً، مما قد يسهل حركة الحيوانات والناس، وبالتالي زيادة احتمالية انتقال العدوى.
3. يعد الغطاء الأرضي والتنوع بين المحاصيل الزراعية والأشجار والمناطق السكنية عاملًا مهمًّا إذ أن البيئات الزراعية قد تكون مرتبطة بانتقال المرض، سواء من خلال تلوث المحاصيل أو حركة الحيوانات بين المزارع والمناطق السكنية.
4. الكثافة البشرية في التجمعات السكانية أكثر من 1000 نسمة/كم^2 له أثر كبير في انتقال المرض.
5. تبين أن زيادة عدد الأبقار يزيد من احتمالية الإصابة.
6. تساعد درجات الحرارة 20 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري بين 9-80 ملم على بقاء بكتيريا البروسيلا في البيئة، حيث أن الظروف المعتدلة قد تسهم في انتشار

المرض بشكل أسرع.

- **استنتاجات التهاب الضرع:**

1. تزداد نسبة الإصابة في القطيفة وهي الأعلى كثافة في عدد الأبقار إذ أن من المعروف أن التهاب الضرع يرتبط بزيادة عدد الأبقار في المنطقة، حيث أن الكثافة العالية للأبقار تزيد من احتمالية انتشار العدوى، خاصة إذا لم تكن هناك تدابير وقائية كافية مثل الفحص الدوري والعناية الجيدة بصحة الضرع، ونظرا لاحتواء منطقة القطيفة على أعلى كثافة من الأبقار، فقد شهدت نسبة إصابة أكبر نتيجة لتراكم الظروف المهيئة للإصابة بالمرض. وغالبا ما يكون هناك نقص في العناية اليومية بالأبقار أو عدم فحص الأبقار المصابة بشكل منتظم.
2. يعتبر المجال العمري بين 2-4 سنوات (الأعمار المتوسطة) ذروة إنتاجية الحليب لدى الأبقار، وهو ما يزيد من خطر الإصابة بالتهاب الضرع. إذ أن الإنتاج العالي للحليب قد يسبب إجهادا على الغدد اللبنية، مما يجعلها أكثر عرضة للإصابة، كما أن الأبقار في هذا العمر تكون قد تعرضت لعدة دورات من الرضاعة، مما يزيد من احتمالية الإصابة بسبب التعرض المستمر للعوامل البيئية والميكروبات.
3. يلعب الغطاء الأرضي والتداخل بين المناطق الزراعية والمناطق السكنية دورًا في زيادة مخاطر انتقال العدوى. ويمكن أن يؤدي التعرض المباشر للبشر أو الحيوانات الأخرى إلى نقل العوامل الممرضة، كما أن الكثافة السكانية العالية (أكثر من 2000 نسمة/كم^2) تزيد من مخاطر انتشار الأمراض الحيوانية، بما في ذلك التهاب الضرع، حيث إن الاحتكاك اليومي بين البشر والحيوانات يزيد من احتمالية نقل العدوى.
4. تعد الأرض المستوية أو ذات الميل الخفيف (أقل من 15%) عاملًا لتسهل حركة الأبقار والناس، ولكنها أيضًا قد تكون مناسبة لتراكم المياه أو الرطوبة في بعض المناطق، مما يمكن أن يؤدي إلى انتشار الأمراض المرتبطة بالرطوبة مثل التهاب الضرع. وقد تعزز المياه الراكدة أو الرطوبة العالية في الحظائر من انتشار البكتيريا. لذلك، فإن التحكم في نظافة الحظائر وتهويتها يلعب دورًا مهمًا في تقليل معدلات الإصابة.
5. المناطق التي ترتفع أقل من 1000متر هي من العوامل التي يمكن أن تزيد من

انتشار البكتيريا المسببة لالتهاب الضرع، مثل بكتيريا المكورات العنقودية لكونها أكثر دفئًا ورطوبة، وقد تسهم الرطوبة ودرجة الحرارة المعتدلة في هذه المناطق في توفير بيئة مناسبة لتكاثر البكتيريا، مما يزيد من احتمالية تعرض الأبقار للعدوى.

6. درجة الحرارة ومعدل الهطل المطري يعدان عاملان مؤثران في الحفاظ على العوامل المسببة لالتهاب الضرع حيث أن معدل درجة الحرارة السنوي في ريف دمشق بين 12-22 درجة مئوية ومعدل الهطل المطري الشهري بين 9-80 ملم.

استنتاجات الإصابة بالتوكسوبلازما:

1. يؤثر الارتفاع الجغرافي على انتشار الطفيليات مثل التوكسوبلازما إذ يختلف ارتفاع الأرض بين المحافظات، حيث تصل في السويداء إلى 1200 متر مقارنةً بمتوسط ارتفاع حوالي 400 متر في باقي المناطق. الارتفاعات المختلفة قد تؤثر على المناخ المحلي مثل الرطوبة ودرجة الحرارة، ويمكن أن يكون ارتفاع نسبة الإصابة في السويداء (50%) نتيجة لعوامل بيئية أو ربما نقص في تطبيق الرعاية البيطرية، أو ظروف مناخية تزيد من فرص بقاء الطفيليات وانتشارها، فيما قد تكون حمص التي تتمتع بنسبة الإصابة الأقل (17%) أقل تعرضًا للعوامل البيئية الملائمة لنمو الطفيليات، أو ربما بسبب تطبيق برامج الوقاية البيطرية بشكل أفضل.
2. يؤثر ميل الأرض على تصريف المياه وتجمعها. ففي طرطوس، الميل أكثر من 20%، وهو ما قد يؤدي إلى تجمع المياه في مناطق منخفضة، مما قد يخلق بيئة مناسبة لنمو الطفيليات، خاصة في المناطق الرطبة التي تحوي مسطحات مائية، بينما في السويداء والمناطق الأخرى، فالميل أقل (15%)، وقد تكون هناك عوامل أخرى تلعب دورًا أكبر في انتشار المرض، مثل التفاعل المباشر مع التربة أو تلوث المياه أو الأعلاف.
3. يشير تباين الغطاء الأرضي من محاصيل زراعية، إضافة إلى المناطق السكنية؛ إلى التأثر مع البيئة المحيطة. إذ يمكن أن تتعرض المحاصيل الزراعية لتلوث عن طريق مياه الري أو الحيوانات البرية، وهو ما قد يسهم في انتقال الطفيلي.
4. المسطحات المائية قد تكون مصدرًا لنقل الطفيليات إلى الحيوانات، خاصة إذا كانت المياه ملوثة بمخلفات القطط التي تعتبر المضيف النهائي للتوكسوبلازما. ووجود

الحيوانات البرية أو القطط في المناطق القريبة من المزارع قد يسهم في انتشار المرض.

5. التجمع السكاني الكثيف (أكثر من 1000 نسمة/كم²) يزيد من احتمالية التأثر المباشر بين البشر والحيوانات، وبالتالي قد يسهم في انتشار المرض. البشر يمكن أن يلعبوا دورًا في نقل الطفيلي إذا كانت هناك ممارسات غير صحية مثل التعامل غير السليم مع اللحوم أو منتجات الحيوانات المصابة.
6. يلعب تنوع الثروة الحيوانية في تفاوت نسبة الإصابة حيث أن نسبة الإصابة مرتفعة في السويداء (50%) والتي تربى فيها (الأغنام والماعز)، وهي نقطة هامة لأن الماعز قد يكون أكثر عرضة للإصابة بطفيليات التوكسوبلازما أو قد يساهم بشكل أكبر في نقل المرض، بينما في حمص، التي سجلت أدنى نسبة إصابة (17%)، كانت مزارعها تحتوي على الأغنام فقط، مما يشير إلى أن الماعز قد يلعب دورًا أكبر في انتشار الطفيلي. لذلك، يمكن أن يكون خفض نسبة الإصابة من خلال تحسين إدارة تربية الماعز أو الفصل بين الأغنام والماعز في المزارع.
7. معدل الرطوبة ودرجة الحرارة المعتدلة في سوريا على مدار العام في هذه المناطق قد تسهم في توفير بيئة مناسبة لحفظ البيوض الطفيلية، مما يزيد من احتمالية تعرض الأبقار للعدوى.

التهاب الجلد العقدي: تم إجراء التحصينات الآتية في مناطق الدراسة:

- طرطوس تم تحصين القطيع وكانت أعلى نسبة في منطقة دريكيش وبانياس حسب عدد الأبقار في هذه المناطق.
- اللاذقية تم تحصين قطيع الأبقار وكانت أعلى نسبة في منطقة جبلة.
- الغاب تم تحصين القطيع وكانت أعلى نسبة في تل سلحب وشطحة.
- حمص تم تحصين القطيع وكانت اعلى نسبة في تلكلخ والحولة ومن ثم القريتين.
- حماه تم تحصين القطيع وكانت اعلى نسبة في حربنفسه ومصياف ومحرده.

استنتاجات توزع الفصيلة الخيلية:

1. تنوعت الأمراض التي تصيب الخيول مثل التهاب الجلد، التهاب الجهاز التنفسي، التهاب الغدد الليمفاوية، والأمراض الفيروسية والبكتيرية والإصابات الطفيليات مثل الديدان المعوية والدودة الرئوية. وقد أوضحت المسوحات انتشار أمراض معينة في منطقة معينة، مما يسمح بتطوير خطط صحية متخصصة.
2. أظهرت الدراسة تأثير البيئة والممارسات البيطرية في تلك المناطق على معدلات الإصابة والوفيات.
3. أظهرت المسوحات الحاجة لتطبيق التطعيمات والممارسات الوقائية وبرامج تطعيم دورية، إضافة إلى تعزيز الإرشادات البيطرية للمربين.

التوصيات

يعد نظام GIS أداة فعالة وحكيمة لعلماء الأوبئة لتجميع وتحليل الاتجاهات المكانية والزمانية للتخطيط واستهداف القرارات الدقيقة ومراقبة الامراض بمرور الوقت وانشاء نظام لمراقبة الامراض والاوبئة الحيوانية. ورسم الخرائط الملونة تقليدا أفضل في اذهان المزارعين غير المتعلمين وهو ما لا يمكن تحقيقه من خلال الوثائق الفنية والاعلانات والبوسترات. ويلعب GIS دورا في تعزيز قدرة الأطباء البيطريين على اتخاذ تدابير وقائية فعالة لمنع الأوبئة الجديدة وخاصة الامراض الحيوانية العابرة للحدود.

توصيات داء البروسيلا:

- تؤكد نتائجنا على الحاجة إلى برامج مراقبة وطنية مستمرة للسيطرة على داء البروسيلا والوقاية منه في المحافظات المختلفة.
- يجب وضع تدابير للسيطرة على انتشار داء البروسيلا، وخاصة في القطعان المتنقلة.
- يجب أن تتضمن هذه التدابير تحديد الحيوانات المصابة من خلال الفحص الدوري للقطعان أو الحيوانات التي تم شراؤها حديثًا.
- تطبيق سياسات الاختبار والذبح، واعتماد برامج التطعيم، وتدابير الحجر الصحي الصارمة.
- يجب إخطار مربي الأغنام بشأن انتقال داء البروسيلا من الأغنام إلى الأبقار

والجامـوس.

- تعتبر البرامج التعليمية حول داء البروسيلا مهمة لمالكي الماشية والمستهلكين.
- التحصين للإناث بعمر 6 شهور ضروري جدا للسيطرة على المرض.

توصيات التهاب الضرع:

- تحسين ممارسات الرعاية البيطرية:
- تقديم فحوصات دورية للأبقار لتشخيص وعلاج التهاب الضرع في مراحله المبكرة.
- تعزيز الامن الحيوي وإجراءات الوقاية من خلال تحسين ظروف النظافة والرعاية الصحية.
- مراقبة المياه والأعلاف التي تتناولها الأبقار لضمان عدم وجود تلوث قد يؤدي إلى تفاقم الالتهاب.
- التهوية الجيدة والممارسات البيئية السليمة لتجنب الرطوبة الزائدة التي تسهم في نمو البكتيريا.
- تقديم برامج توعية لمربي الأبقار حول كيفية التعرف المبكر على التهاب الضرع وإجراءات العناية الجيدة بالأبقار.
- تقديم إرشادات حول أفضل الممارسات لتجنب العدوى والتعامل مع الأبقار المصابة.

توصيات الإصابة بالتوكسوبلازما:

- تحسين الإدارة البيطرية.
- تقديم برامج وقائية وفحوصات دورية في المناطق التي تحتوي على أغنام وماعز، خاصةً في السويداء.
- تحسين برامج التوعية حول التعامل الصحيح مع القطط، التي تعتبر المضيف الرئيسي للتوكسوبلازما، لضمان تقليل انتشار الطفيلي من القطط إلى الأغنام والماعز.
- بما أن المزارع التي تحتوي على الأغنام فقط تسجل نسب إصابة أقل، قد يكون من المفيد فصل تربية الأغنام عن الماعز في المناطق ذات الإصابات المرتفعة لتقليل احتمالات انتشار المرض.
- المناطق ذات الميل العالي والمسطحات المائية مثل طرطوس قد تتطلب اهتمامًا خاصًا بسبب دور المياه في نقل الطفيليات. مراقبة مصادر المياه وضمان عدم تلوثها

بمخلفات الحيوانات أو القطط قد يساهم في خفض معدلات الإصابة.

- حملات توعية للسكان حول كيفية التعامل الآمن مع اللحوم ومنتجات الألبان للحفاظ على صحة الإنسان والحيوان.

توصيات التهاب الجلد العقدي:

- التوسع بالتحصينات وخاصة اللقاح النوعي (Neethling strain).
- مكافحة العائل الوسيط الممثل بالبعوض والحشرات الراشفة للدم.
- العناية والرعاية الجيدة للقطيع.
- التخلص الصحي من الجثث.

توصيات الفصيلة الخيلية: تعزيز الخدمات البيطرية:

- ضرورة زيادة عدد العيادات البيطرية المتنقلة وتوفير اللقاحات الأساسية للفصيلة الخيلية في المناطق الريفية.
- رفع القدرات في تشخيص ومعالجة امراض الخيول وتدريب الكوادر المحلية على الإسعافات الأولية البيطرية وطرق التعامل مع الأمراض الشائعة لدى الفصيلة الخيلية.
- تطوير قاعدة بيانات متكاملة لتوثيق حالات الإصابة بالأمراض في الفصيلة الخيلية حسب المحافظات، وذلك لمتابعة أي انتشار للأمراض بشكل أفضل، والتدخل الفوري عند ظهور حالات جديدة.
- تطبيق برنامج تطعيم دوري للخيول والحمير ضد الأمراض الفيروسية والبكتيرية الشائعة، مثل الهربس والالتهاب الرئوية والطفيليات الخارجية، مع وضع جداول دورية تتناسب مع ظروف المنطقة.
- تعزيز التعاون بين وزارات الزراعة والصحة والبيئة لتنفيذ خطة وطنية لمكافحة الأمراض الحيوانية المشتركة وحماية الصحة العامة، وتكثيف البحث العلمي حول هذه الأمراض وأفضل طرق الوقاية منها في الظروف البيئية السورية.
- تساعد هذه المسوحات على تقديم معلومات دقيقة للبيطريين وصانعي القرار لزيادة فعالية التدخلات البيطرية، وتوفير الرعاية المناسبة للخيول والمساعدة في الحفاظ على صحة المربين والمجتمع.

المراجع:

1- Abutarbush SM, Ababneh MM, Al Zoubi IG, Al Sheyab OM, Al Zoubi MG, Alekish MO and Al Gharabat RJ (2013) Lumpy Skin Disease in Jordan: Disease Emergence, Clinical Signs, Complications and Preliminary-associated Economic Losses. Transboundary and emerging diseases 62(5):549-554.

2- Ali AA, Esmat M, Attia H, Selim A, Abdel-hamid YM (1990) Clinicaland pathological studies of the lumpy skin disease in Egypt. Vet Rec 127: 549-550.

3- Babiuk, S., Bowden, T. R., Boyle, D. B., Wallace, D. B. and Kitching, R. P. 2008. Capripoxviruses: An Emerging Worldwide Threat to Sheep, Goats and Cattle. Transboundary and Emerging Diseases. 55, 263–272 (available at http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ j.1865-1682.2008.01043.x/pdf.

4- Bramley, A.J. 1982. Sources of Streptococcus uberis in the dairy herd. I. Isolation from bovine faeces and from straw bedding of cattle. J Dairy Res, 49: 369-73.

5- Brenner J, Haimovitz M, Orone E, Stram Y, Fridgut O, Bumbarov V, Kuznetzova L, Oved Z, Waerrman A, Garazzi S (2006) Lumpy skin disease (LSD) in a large dairyherd in Israel. Isr J Vet Med 61: 73-77.

6- Capuco, A. V., G. A. Mein, S. C. Nickerson, L. J. Jack, D. L. Wood, S. A. Bright, R. A. Aschenbrenner, R. H. Miller, and J. Bitman. 1992. Influence of pulsationless milking on teat canal keratin and mastitis. J. Dairy Sci. 77:64-74.

7- Chand, P. and Behra, G.D. 1993. Factors influencing occurrence of mastitis genetic and environmental factors. Indian J Dairy Sci, 48:

271-273.

8- Cheng Peng, Yan-Jun Li, De-Sheng Huang and Peng Guan1., 2020. Spatial-temporal distribution of human brucellosis in mainland China from 2004 to 2017 and an analysis of social and environmental factors. Environmental Health and Preventive Medicine 25:1.

9- Corbel, M. J. (1997): Brucellosis: an overview. Emerging infectious diseases, 3(2), 213.

10- Costa EO, Ribeiro AR, Watanabe ET & Melville PA 1998 Infectious bovine mastitis caused by environmental organisms. Journal of Veterinary Medicine 45 65-71.

11- Czopowicz M, Kabaa J, Szalus-Jordanowb O, Nowickia M, Witkowskia L, Frymusb T, 2011. Seroprevalence of Toxoplasma gondii and Neospora caninum infections in goats in Poland. Vet Parasitol 178, 339-341.

12- De, U.K. and Mukherjee, R. 2009. Prevalence of mastitis in cross bred cows. Indian Vet J, 86: 858-859.

13- Diego B. Nobrega, C. Miltenburg, G. Séguin, and David F. Kelton, 2024.

14- Prevalence and spatial distribution of infectious diseases of dairy cattle in Ontario, Canada. J. Dairy Sci. 107:5029–5040.

15- Djokic V, Klun I, Musella V, Rinaldi L, Cringoli G, Sotiraki S, Djurkovic-Djakovic O. Spatial epidemiology of Toxoplasma gondii infection in goats in Serbia. Geospat Health. 2014;8(2):479–88. https://doi.org/10.4081/gh.2014.37.

16- Dogo, R., Maikai, B. V., Musa, J. A. and Tizhe, J. Q. 2016. Brucella prevalence in goats and farmers' awareness and practices towards

Brucella infection in Giwa Area of Kaduna State, Nigeria. British Microbiology Research Journal, 16(3): 1-12.

17-Dogan, B., Schukken, Y. H., Santisteban, C., & Boor, K. J. (2005). Distribution of serotypes and antimicrobial resistance genes among Streptococcus agalactiae isolates from bovine and human hosts. Journal of Clinical Microbiology, 43(12), 5899–5906.

18-Dua, K. 2001. Incidence, aetiology and estimated loss due to mastitis in India-An update. Indian Dairyman, 53: 41-48.

19-Faisal, I.; Alvi, A.; Khan, M.; Waqar, T.; Ahmad, T.; Shah, M.I.; Khan, N.; Ali, S.; Faisal, I.; Saif, W.A.; et al. Distribution of Toxoplasma gondii in the Pregnant Women of District Swabi, Khyber Pakhtunkhwa Pakistan. World Appl. Sci. J. 2014, 29, 77–79.

20- Falentin, H., Rault, L., Nicolas, A., et al. (2016). Bovine teat microbiome analysis revealed reduced alpha diversity and significant changes in taxonomic profiles in quarters with a history of mastitis. Frontiers in Microbiology, 7, 480. http://doi.org/10.3389/fmicb.2016.00480.

21-Farre, M., Klaas, I. C., & Sørensen, U. B. S. (2017). Transmission of Group B Streptococci between herd employees and dairy cows. Poster session presented at National Mastitis Council 56th Annual Meeting, Florida, United States, 129–130.

22-Gari. 2001. Epidemiological aspects and financial impact of Lumpy Skin Disease in Ethiopia. P.V.M. 102: 274-283.

23-Gurjar, A., Gioia, G., Schukken, Y., Welcome, F., Zadoks, R., & Moroni, P. (2012). Molecular diagnostics applied to mastitis problems on dairy farms. Veterinary Clinics of North America: Food

Animal Practice, 28(3), 565-576.

24-Hogan, J., & Smith, L. K. (2003). Coliform mastitis. Veterinary Research, 34(5), 507-519.

25-Hovi, M.; Sundrum, A. and Padel, S. 2004. Organic livestock farming: potential and limitations of husbandry practice to secure animal health and welfare and food quality. Proceedings of the 2nd SAFO Workshop. 25-27 March 2004. University of Reading. Witzenhausen. Germany. pp. 1-269.

26-Hulbert, S. J., and Hillerton, J. E. (1995). Physical characteristics of the bovine teat canal and their influence on susceptibility to streptococcal infection. Journal of Dairy Research, 62(3), 395-40.

27-Ince O.B., T. Türk, 2019. Analyzing risk factors for lumpy skin disease by a geographic information system (GIS) in Turkey. Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society Vol 70, No 4.

28-Jones JL, Dargelas V, Roberts J, Press C, Remington JS, Montoya JG, 2009. Risk factors for Toxoplasma gondii infection in the United States. Clin Infect Dis 49, 878-88.

29-Kanitha Christy Inbaraj, Gunasekaran Chinnappan, Rajkumar Vallavan, Karthick Kumar Alagamuthu., 2020. Surveillance of Livestock Diseases with Geographical Information System (GIS), Salem, South India. Advances in Animal and Veterinary Sciences, Volume 8 | Issue 11 | Page 1147.

30-Kantzoura. V, Diakou. A, and Theodoropoulos. G.2013. Seroprevalence and risk factors associated with zoonotic parasitic infections in small ruminants in the Greek temperate environment. Vet Parasitol 178, 329-331.

31-Keefe G 2012 Update on control of Staphylococcus aureus and Streptococcus agalactiae for management of mastitis. Veterinary clinics of North America: Food Animal 28 203-216.

32-Kehrli ME & Shuster DE 1994 Factors Affecting Milk Somatic Cells and Their Role in Health of the Bovine Mammary Gland. Journal of Dairy Science 77 619-627

33-Kitron U, Pener H, Costin C, Orshan L, Greenberg Z, Shalom U. Geographic information system in malaria surveillance: mosquito breeding and imported cases in Israel, 1991. Am J Trop Med Hyg 1994; 50:550-6.

34-Klausner , Z ., Klement , E ., Fattal , E. (2017). Source -receptor probability of atmospheric long -distance dispersal of viruses to Israel from the eastern Mediterranean area. Transboundary and Emerging Diseases. 65, 205 -212.

35-Lawerence W., 1991, GIS and Water Utilities: A research report submitted to the Faculty of Science, University of the Witwatersrand, Johannesburg in fulfilment of the requirements for degree of Masters of Science by Course Work and Research report in the School of Geography, Archaeology and Environmental Studies.

36-Lélu M, Villena I, Dardé ML, Aubert D, Geers R, Dupuis E, Marnef F, Poulle ML, Gotteland C, Dumètre A et al., 2012. Quantitative estimation of the viability of Toxoplasma gondii oocysts in soil. Appl Environ Microbiol 78, 5127-5132.

37- Lopes MA, Demeu FA, Rocha CMBM, Costa GM & Santos G 2017. Representatividade de diferentes factors no impacto econômico da mastite em rebanhos leiteiros. Boletim de Indústria Animal 74. 135-147.

38-Luciano DM, Menezes RC, Ferreira LC, Nicolau JL, Neves LB, Luciano RM, Dahroug MAA, Amendoeira MRR, 2011. Seroepidemiology of toxoplasmosis in goats and sheep from three counties of Rio de Janeiro state, Brazil. Pesq Vet Bras 31:569-574.

39-Luciana Casartelli-Alves, Maria Regina Reis Amendoeira, Viviane Cardoso Boechat, Luiz Cláudio Ferreira, João Carlos Araujo Carreira, José Leonardo Nicolau, Eloiza Paula de Freitas Trindade, Julia Novaes de Barros Peixoto, Mônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães, Raquel de Vasconcellos Carvalhaes de Oliveira, Tânia Maria Pacheco Schubach, Rodrigo Caldas Menezes, 2015. Mapping of the environmental contamination of Toxoplasma gondii by georeferencing isolates from chickens in an endemic area in Southeast Rio de Janeiro State, Brazil, Geospatial Health; volume 10:311.

40-McDermott, J. J. and Arimi, S. (2002): Brucellosis in sub-Saharan Africa: Epidemiology, control and impact. Vet. Microbiol. 90(1), 111–134.

41-Mendes CdG, Sakamoto SM, da Silva JBA, Jácome C GdM & Leite AÍ 2010 Physical-chemical analysis and fraud research in informal milk sold in the city of Mossoró-RN. Ciência Animal Brasileira 11 349-356.

42-Morse, D.; DeLorenzo, M.A.; Wilcox, C.J.; Collier, R.J.; Natzke, R.P. and Bray, D.R. 1988. Climatic effects on occurrence of clinical mastitis. J Dairy Sci, 71: 848-853.

43-Munoz, M. A., Welcome, F. L., Schukken, Y. H., & Zadoks, R. N. (2007). Molecular epidemiology of two Klebsiella pneumoniae

mastitis outbreaks on a dairy farm in New York State. Journal of Clinical Microbiology, 45(12), 3964-3971.

44-Ogugua, A.J., Akinseye, V.O., Ayoola, M.C., Oyesola, F.K., Shima, O.O., Tijjani, A.O., Musa, A.N.A., Adesokan, H.K., Perrett, L., Taylor, A., Stack, J.A., Moriyon, I and Cadmus, S.I.B. 2015. Seroprevalence and risk factors of brucellosis in goats in selected States in Nigeria and public health implications. African Journal of Medicine and Medical Sciences, 43(Suppl 1):121-129.

45-OIE, (2009): Bovine brucellosis. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 3.

46-- Olde Riekerink RGM, Barkema HW, Kelton DF & Scholl DT 2017. Incidence Rate of Clinical Mastitis on Canadian Dairy Farms. Journal of Dairy Science 91 1366-1377.

47-Olde Riekerink, R.G.M., Barkema, H.W., Kelton, D.F., Scholl, D.T. (2008). Incidence rate of clinical mastitis on Canadian dairy farms. J. Dairy Sci. 91, 1366-1377.

48-Pfeiffer, D.U. 1994. The role of a wildlife reservoir in the epidemiology of bovine tuberculosis. Unpublished PhD Thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand, 496pp.

49-Perry. A, Esmat M, Attia H, Selim A, Abdel-hamid Y.M. Clinical and pathological studies of on the lumpy skin disease in Egypt. Vet. Rec. 1991;127(22):549-550.

50-- Prestes B, V.L. and Das, A.M. 2002. Mastitis among buffalo population of Bombay-A bacteriological report. Indian Vet J, 63: 438-441.

51- Price, J. R., Cole, K., Bexley, A., Kostiou, V., Eyre, D. W., Golubchik,

T., Paul, J. (2017). Transmission of Staphylococcus aureus between health-care workers, the environment, and patients in an intensive care unit: A longitudinal cohort study based on whole-genome sequencing. The Lancet Infectious Diseases, 17(2), 207-214.Putri Kusuma Astuti, Afsal Ayoob, P´eter Strausz, Beena Vakayil , S Hari Kumar , Szilvia Kusza, 2024. Climate change and dairy farming sustainability; a causal loop paradox and its mitigation scenario. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

52-Radotits OM, Gay CC, Hinchliff KW & Constable PD 2007 Veterinary Medicine. 10 Edition. Saunders: Elsevier.

53-- Ranjan, R.; Gupta, M.K. and Singh, K.K. 2011. Study of bovine mastitis in different climatic conditions in Jharkhand. Indian Vet World, 4: 205-208.

54-Reyher, K. K., Haine, D., Dohoo, I. R., & Revie, C. W. (2012). Examining the effect of intramammary infections with minor mastitis pathogens on the acquisition of new intramammary infections with major mastitis pathogens–a systematic review and meta-analysis. Journal of Dairy Science, 95(11), 6483-6502.

55-Ribeiro MG, Costa EO, Leite DS, Langoni H, Garino Júnior F, Victória C & Listoni FJP 2006 Virulence factors in Escherichia coli strains isolated from bovine mastitis. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 58 724-731.

56-Rinaldi, L., Musella, V., Veneziano, V., Condoleo, R.U. and Cringoli, G. 2009. Helmintic infections in water buffaloes on Italian farms: A spatial analysis. Geospatial Health, 3(2):233- 239.

57-Sharma, N.; Rho, G.J.; Hong, Y.H.; Kang, T.Y.; Lee, H.K.; Hur, T.Y.

and Jeong, D.K. 2012. Bovine mastitis: An Asian perspective. Asian J Anim Vet Adv, 7: 454-476.

58- Singh, K.B.; Nauryal, D.C.; Oberoi, M.S. and Baxi, K.K. 1996. Studies on occurrence of clinical mastitis in relation to climatic factors. Indian J Dairy Sci, 49: 534-536.

59- Sommerhauser, J., Kloppert, B., Wolter, W., Zschock, M., Sobiraj, A., & Failing, K. (2003). The epidemiology of Staphylococcus aureus infections from subclinical mastitis in dairy cows during a control programme. Veterinary Microbiology, 96(1), 91-102.

60- Subauste, C.S.; Ajzenberg, D.; Kijlstra, A. Review of the series "Disease of the year 2011: Toxoplasmosis" pathophysiology of toxoplasmosis. Ocul. Immunol. Inflamm. 2011, 19, 297–306.

61- Susantya. H, B. P. Purwantob , M. Sudarwantoc , A. Atabanyd., 2017. Spatial Model of Good Dairy Farming Practices and Subclinical Mastitis Prevalence in West Java. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) Volume 35, No 2, pp 225-236.

62- Tiwari, J.G.; Babra, C.; Tiwari, H.K.; Williams, V. and Wet, S.D. 2013. Trends in therapeutic and prevention strategies for management of bovine mastitis: An Overview. J Vaccines & Vaccin, 4: 176. (doi:10.4172/2157-7560. 1000176).

63- Tuppurainen E. S. and C.A. Oura. (2012). Review: lumpy skin disease: an emerging threat to Europe, the Middle East and Asia. Transboundary and Emerging Diseases. 59, 40-48.

64- Vieira RKR, Rodrigues M, Santos PKS, Medeiros NBC. Cândido EP & Nunes-Rodrigues MD 2021 The effects of implementing management practices on somatic cell count levels in bovine milk.

Animal 15 1-6.

65- Walid Saad Mousa; Mohamed Gaafar; Ahmed Abdel Monem Zaghawa; Mohamed Aboalez Nayel; Ahmed Mahmoud Elsify; Yumna Aladdin ElSobky; Eman S. Ramadan; Alyaa Elrashedy Ali Abdelazem Arbaga and Akram Ahmed Salama, 2022. Cross-sectional study and Building a Geographical Information System for Brucellosis in Monufiya- Journal of Current Veterinary Research, Volume (4), issue (2).

66- المنظمة العالمية لصحة الحيوان (2016). مرض الجلد المتكتل. دليل المنظمة العالمية لصحة الحيوان للقاحات الاختبارات التشخيصية

Terr. Animals, 1-14.: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/ Health_ standards//2.04.13_LSD.pdf.

67- الياسين عبد المنعم وقطرنجي محمد محسن. بعض العوامل المؤثرة في انتشار المقوسة القندية عند المجترات الصغرة في محافظتي حماة ودرعا. 2011. المجلة العربية للبيئات الجافة. (2) :61 - 66.

68- كعيد محمود. دراسة وبائية عن التهاب الضرع المزمن عند الأبقار الحلوب وعوامل الخطورة المرافقة في سورية. رسالة اعدت لنيل درجة الدكتوراه في العلوم الطبية البيطرية . 2024.