

Summary

Blue-tongue is a viral disease, which is transmitted by midges and causes significant morbidity and economic damage to sheep and cattle. In Israel, many serotypes of the blue-tongue virus (BTV) have been identified so far. However, the dynamics of infection with these viruses are unclear. That is, it is not clear whether they are endemic or epidemic and whether there is a difference between the dynamics of different serotypes. It is also not known whether these viruses can be detected prior to the occurrence of epidemic years, and whether these viruses disappear after the occurrence of an outbreak. The amount of economic damage the various serotypes cause (mainly as a result of milk loss) should be also explored. The objectives of the proposed research are:

A. Identifying the dynamics of infection with different BTV serotypes in Israel - specifically, we would like to answer the following questions:

1. Are there endemic and epidemic serotypes?
2. Are epidemic serotypes present in Israel in the years prior to the occurrence of an epidemic?
3. Do epidemic serotypes disappear from Israel after an epidemic?

B. Characterization of the economic damage caused by infection with the various serotypes of BTV.

The study is divided into two sub-studies: The first part was conducted on 1069 serum samples that were collected in coordination with the School of Veterinary Medicine, by veterinarians of "Hachaklait" from calves aged 6-12 months, in 20 farms throughout Israel, between 2006-2011. This was performed as a part of surveys conducted in Prof. Eyal Klement's laboratory. Of these samples, serum samples that were positive for BTV using the ELISA method were next tested by a specific Serum Neutralization test for BTV4 and BTV8. The second part was conducted as a prospective study during which blood samples were collected in 2017 from 218 adult cows and calves, as part of a longitudinal cohort study, performed in five farms. Repeated blood samples were collected once every two months, from each cow that participated in the study, between April and December. Milk production was compared between the periods.

The results of the first part show that BTV8 infection was very low in most years except in 2010 when an epidemic occurred and the overall infection rate in calves reached almost 60%. In contrast, BTV4 showed an endemic appearance with a relatively constant infection rates between 11.8% and 27.5%. The results of the second part indicate high exposure to the virus, mainly between September and October, both in cows exposed to the virus for the first time and in cows that were infected by the virus in the past. No decrease in milk production was observed due to infection by the virus.

The main conclusion from the study is that a vaccine against BTV4 is not economically justifiable due to the fact that infection with the virus does not cause clinical signs. In contrast, BTV8 is an

epidemic virus characterized by occurrence of high incidence, followed by very low exposure for several years. Vaccination against BTV8 should be considered according to the damage it causes. The finding that re-exposure to BTV still causes infection are important and should be investigated in the future to determine whether past exposure to a same serotype prevents infection in future exposure or just prevent morbidity. If the latter is true, then, cows previously infected by BTV can still play an important role in the transmission of the virus..

דו"ח מסכם

רקע

מחלת כחול הלשון (Bluetongue) הינה מחלה הפוגעת במעלי גירה ונגרמת על ידי נגיף RNA דו גדילי, מסוג *Orbivirus* השייך למשפחת ה- *Reoviridae* אשר מועבר על ידי יבחושים (*Culicoides*). לנגיף (BTV) התגלו עד כה 31 סרוטיפים שונים, המאופיינים על פי מבנה האנטיגן של חלבון המעטפת החיצונית (VP2, VP5). כיום, המצאות הנגיף בתפוצה עולמית רחבה, ככל הנראה על רקע שינויי האקלים הגלובליים, דבר המאפשר חדירה מתמדת של סרוטיפים חדשים במקומות שונים בעולם ובישראל, ואילו מתבטאים כאמור בתחלואה של צאן ובקר. הפתוגנזה של המחלה מערבת דלקת של כלי הדם (Vasculitis) ברקמות מטרה שונות, אשר מתבטאת בדימומים ממושטים וגודש דמי (Hyperemia). הסימנים הקליניים כוללים: בצקות, חום, גודש דמי, ריור, הפרשות נזליות, כיבים ברירית הפה ובמקרים קיצוניים כחלון של הלשון. יתכנו בעיות פוריות, הפלות או המלטות של וולדות בעלי מום. עם זאת תיתכן הדבקה תת קלינית כשחומרת הסימנים תלויה במין, גזע, גיל והסטטוס החיסוני של בעל החיים, כמו גם הסרוטיפ או הזן אליו הוירוס משתייך. למחלה השלכות כלכליות נרחבות, ועל כן קיימת חובת דיווח לארגון העולמי לבריאות בעלי החיים (OIE). כבשים רגישות יותר למחלה, אך בבקר התחלואה גורמת לנזקים כלכליים משמעותיים. ההפסדים הכלכליים יכולים להיות כתוצאה מ"פגיעה ישירה" (פגיעה ביצרנות), אשר לרוב נראית לעין, כגון מוות, הפלות, ירידה בחלב או במשקל הטיבחה. תיתכן גם "פגיעה עקיפה" כגון ירידה ברווחים פוטנציאליים (Lost revenue), למשל כתוצאה מהגבלות על יצוא של בעלי חיים ותוצרתם, וכן תיתכן פגיעה עקיפה שמקורה בהוצאות כלכליות (Expenditure) לצורך טיפול ומניעה של המחלה.

קדחת קיקיונית בבקר (BEF - Bovine Ephemeral Fever) הינה מחלה ויראלית הפוגעת בעיקר בבקר ובפאלו. המחלה בבקר מתאפיינת בחום, נוקשות שרירים, צליעה, והחלמה ספונטנית לאחר שלושה ימים. נזקיה הכלכליים העיקריים של המחלה נובעים מתמותה, הפלות, אובדן משקל, אך בעיקר מירידה תמורה בתפוקת החלב. המחלה נגרמת על ידי נגיף RNA חד גדילי השייך לסוג *Ephemerovirus* ולמשפחת ה- *Rahbdoviridae* המועבר על ידי חרקים מוצצי דם. הגורם המשמעותי ככל הנראה להתפשטות המחלה במדינות רבות, הוא נשיאת הוקטור על ידי רוחות. לקדחת הקיקיונית בבקר השלכות כלכליות חמורות, כמו כן תדירות ההתפרצויות וחומרתן בעשור האחרון בארץ גברו. בעקבות כך עלה הצורך בהערכת נזקיה הכלכליים של המחלה וכן בחינת התרכיב כנגד המחלה.