



## משרד החקלאות ופיתוח הכפר

השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה

המכון הווטרינרי ע"ש קמרון, בית דגן

### נגיעות בטפיל נאוספורה קנינום (*Neospora caninum*) בצאן

ד"ר שמוליק זמיר, רופא צאן שירותים וטרינריים

בשנים 2010 – 2012 התרחשה במספר עדרי כבשים, בעקר בעדרים היוצאים למרעה ונמצאים בממשק אקסטנסיבי / אקסטנסיבי למחצה, ירידה חדה בפוריות: ירידה חדה בהתעברות, ספיגת עוברים, הפלות בשלבים שונים של ההריון, ולדות נולדו עם פגיעות במערכת העצבים המרכזית, נולדו ולדות מעוותים וחלשים שלא שרדו את 48 השעות הראשונות לחייהם. כבשים שהפילו בעונה אחת, המליטו בעונה שלאחר מכן ולדות נורמליים לחלוטין. כבשים שספגו את עובריהן בעונה אחת המליטו המלטה תקינה בעונה הבאה. בבדיקות לגורמי הפלה שנערכו בדגימות רבות שנלקחו מהעדרים (דם, נפלים, שליות) לא נמצא כל גורם, שעשוי להצביע על הפגיעה בכל מדדי הפוריות. המצאותם של הכבשים במרעה, עם כלבי עדר, נוכחותם של כלבים משוטטים שועלים ותנים העלו את החשד, כי הטפיל נאוספורה קנינום שהאואוציסטות (הצורה המדביקה של הטפיל) שלו מופרשות בצואה, הן הגורם לפגיעה, אחרי שנאכלו במרעה על ידי הכבשים. העדרים שנפגעו, היו עדרים בכל רחבי הארץ, צפון ומרכז (פרוזדור ירושלים) ופגיעה קשה נמצאה גם בעדרי הבדואים בדרום, אלו היוצאים למרעה ואלו הנמצאים בממשק אנטנסיבי, אך נחשפו לכלבים משוטטים שחדרו אל הדיר. בבדיקות סרולוגיות שנערכו על דגימות הדם שנלקחו מהכבשים, נמצאו כיילים לטפיל נאוספורה קנינום החל מ-1:50. אחוז הכבשים עם כיילים גבוהים מ-1:100 היה גבוה משמעותית בכבשים שהפילו. אישור האבחנה בנפלים ושליות של כבשים חיוביות סרולוגיות נעשה בשיטת PCR (זיהוי דנ"א של הטפיל).

הטפיל נאוספורה קנינום (*Neospora caninum*) התגלה לראשונה בנורבגיה ב-6 גורי בוקסר שנדבקו ברחם ובגיל חודשיים חלו ב-encephalomyelitis (דלקת מוח וחוט השדרה) ו-myositis (דלקת שרירים), מה שגרם לשיתוקם ומותם של הגורים. בשנת 1988 זוהה הטפיל כמין חדש שכונה בשם *Neosopra caninum*. לפני 1988, הדבקות בטפיל זוהו בטעות כ-*Toxoplasma gondii* בשל הדמיון בין שני הטפילים מבחינה מורפולוגית והתפתחותית.

נאוספורה קנינום (*Neospora caninum*) הוא טפיל חד תאי קוקסידיאלי היוצר ציסטות ברקמות, כשכלביים משמשים כפונדקאי סופי שלו ובעלי חיים בעלי דם חם כמו: בקר, בופלו וכבשים כפונדקאי ביניים. הוא שייך למערכת ה-Apicomplexa.

קיימים שלושה שלבים מדבקים של נאוספורה קנינום: טכיזואיטים (*tachyzoites*), ברדיזואיטים (*bradyzoites*) ואואוציסטות (*oocystes*) שלושת השלבים קשורים במחזור חיים מורכב.



## משרד החקלאות ופיתוח הכפר

השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה

המכון הווטרינרי ע"ש קמרון, בית דגן

הטכזואיטים מייצגים את שלב הרבייה המהירה, הם יכולים להתרבות בכל סוגי התאים בגוף כולל: תאי עצב, תאים אנדותליאלים, תאי עור, תאי רשתית, מקראופאגים וכו'.

ברדיזואיטים זהו השלב של יצירת ציסטות ברקמות. הציסטות ברקמות גדלות ונשארות תוך תאיות בזמן שהברידיזואיטים מתחלקים בתהליך שנקרא endodyogeny. הציסטות משתנות בגודלן בתלות במאחסן ובסוג התא בו הן נמצאות. האואוציסטות מופרשות בצואת כלביים לפני שעברו ספורולציה, אואוציסטות שעברו ספורולוציה, מכילות שני sporocysts.

נאוספורה קנינום מועברת אופקית ואנכית, על ידי אכילה של רקמות המכילות טכזואיטים או ציסטות, או אכילה של מזון ושתיית מים המכילים אואוציסטות שעברו ספורולציה (העברה אופקית), או הטפיל יכול לעבור דרך השליה (העברה אנכית), מאם נגועה לעוברים שלה במהלך ההריון. העברה דרך השליה תועדה בבקר, כבשים, עיזים וכלבים. N.caninum מדביק את פונדקאי הביניים והפונדקאי הסופי ללא יצירת סימנים קליניים.

הדבקה קורית על ידי אכילת ציסטות בבשר נגוע או אואוציסטות ממזון ומים שזוהמו על ידי צואת כלבים. אחרי האכילה, של האואוציסטות, ספורוזואיטים משתחררים במעיין חודרים את דופן המעי ומתפזרים לבלוטות למפה מזנטריאליות מקומיות ולאברים רחוקים, דרך הלמפה והדם. הגידול התוך תאי של הטכזואיטים גורם לנמק באברים רבים. נמצא גם שהם משחררים רעלן. המאכסן עלול למות מנאוספורוזיס אקוטי, אך ברוב המקרים הוא מחלים, נעשה עמיד לטפיל ובדמו מופיעים נוגדנים נגדו.

N. caninum הוא טפיל חד-תאי בעל מחזור חיים מורכב, הכולל פונדקאי סופי, כלביים, שבהם מתרחשת רבייה מינית, ופונדקאי ביניים כמו: בקר וצאן שבהם מתרחשת רבייה א-מינית. ההדבקה בטפיל נעשית בצורה אופקית על ידי אכילת מזון ושתיית מים שזוהמו באואוציסטות מצואת כלבים, או אנכית, העברה דרך השליה מהאם לעובר במהלך ההריון. בהעברה אופקית אואוציסטות מופרשות בצואת כלבים ומתפזרות בסביבה, האואוציסטה בעלת יכולת עמידות גבוהה לתנאי הסביבה.

אחרי שהאואוציסטה נבלעה על ידי כבשה, הספורוזואיטים משתחררים ממנה, חודרים את קיר המעיין, מגיעים בעזרת נוזל הלמפה והדם לאברים שונים, הטפיל משתקע כציסטות ברקמות ובעיקר במערכת העצבים המרכזית ובשרירי השלד. השלמת מחזור החיים מתרחשת כאשר ציסטות ברקמות נאכלות על ידי בעלי חיים ממשפחת הכלביים. הציסטה שורדת את הקיבה, הטפיל משתחרר במעי הדק, שם מתרחשת הרבייה המינית.

בבקר דרך ההדבקה העקרית היא מעבר אנכי דרך השליה מהאם לעובר במהלך ההריון. גם בכבשים קיימת העברה אנכית, אולם מהנסיון בארץ עולה כי רוב ההדבקה נעשית בצורה אופקית, כלומר על ידי אכילה של מזון ושתייה של מים שזוהמו בצואת כלביים המכילה אואוציסטות.

ההדבקה בטפיל בצאן, גורמת למגוון תסמונות שחלקן לא ברור כל צרכו ונמצא בשלבים שונים של מחקר בעולם ובארץ. התסמונות שנצפו הכבשים בארץ הן: תמותת עוברים, הפלות, ספיגת עוברים, המלטה של ולדות עם פגיעה קשה במערכת העצבים המרכזית, המלטה של ולדות מעוותים שברוב המקרים לא שרדו 48 שעות אחרי ההמלטה.



## משרד החקלאות ופיתוח הכפר

השירותים הווטרינריים ובריאות המקנה

המכון הווטרינרי ע"ש קמרון, בית דגן

בכבשים הבוגרות ההדבקה אינה מלווה בסימנים קליניים.

מהניסיון בארץ נמצא כי גם בכבשים שלא הפילו נמצא כייל נוגדנים נגד הטפיל, מה שיכול להעיד על הדבקה בעבר, או עמידות חלקית / מלאה של חלק מהכבשים לנגיעות בטפיל.

ממצאים בעולם עולה כי בכבשים חיוביות סרולוגית לטפיל, אחוז ההמלטות ואחוז הולדות הנורמלים פר כבשה היו נמוכים משמעותית בכבשים שליליות סרולוגית. בעבודה שנעשתה בחו"ל הודבקו כבשים הרות בימים 40, 90 ו-120 להריון. הדבקה בתקופה הראשונה, גרמה למות כל העוברים כשלושה שבועות לאחר ההדבקה, בכבד העוברים נמצאו נגעים נמקיים וכמות גבוהה של דנ"א טפילי בשליה ובאברים הפנימיים של העובר. הדבקה ביום ה-90 גרמה לכל הכבשים להפיל כחודש עד חודש וחצי אחרי ההדבקה. בעוברים נמצאו מוקדי דלקת ונוכחות דנ"א של הטפיל. הדבקה ביום – 120, גרמה להמלטות תקינות, כאשר שליש מהטלאים הנולדים הראו סימנים קליניים של נאוספורוזיס ונמצאה בהם כמות דומה של דנ"א טפילי כמו בנפלים מהקבוצה השניה. תוצאות עבודה זו מראות כי יש חשיבות לשלב ההריון בו קורית ההדבקה וכי בכבשים קיים מעבר אנכי דרך השליה, של הטפיל.

בעדרים רבים בארץ, נמצאה רמת נוגדנים גבוהה נגד הטפיל בארועי הפלות, בשנים האחרונות. מספר העדרים בהם מופיעים נוגדנים נגד הטפיל, בארועי הפלה, עלה בצורה משמעותית. חשוב לציין כי גם בכבשים שלא הפילו נמצאו כיילים כנגד הטפיל, אך אין ספק שמעורבות הטפיל בארועי הפלות ופגיעה בעוברים רבה.

מחקר רב עדיין דרוש הן בארץ והן בעולם על מנת להבין את הפתוגנזה והתנהלותו של הטפיל בעדרי הצאן.

נכון להיום, אין טיפול ואין חיסון נגד הטפיל, בארץ ובעולם. במספר עדרים סגורים בארץ בהם היו הפלות ובמפילות נמצא כייל נוגדנים נגד הטפיל, הוצאו האמהות האלו מהעדר, כלבי העדר נבדקו גם ואלו שנמצאו סרולוגית חיוביים הוצאו מהעדר, מה שעצר נכון להיום את ארועי ההפלות שנגרמו מהטפיל, באותם עדרים.

על מנת למנוע חדירת הטפיל לעדר מומלץ לבדוק את כלבי העדר ולהוציא את החיוביים סרולוגית. בכל קניה של צאן מומלץ לבדוק סרולוגית את בע"ח לכייל נוגדנים כנגד הטפיל, בעלי-חיים שימצאו חיוביים, אין להכניסם לעדר !!!

### סיכום

דרוש עוד מחקר רב הן בארץ והן בעולם על מנת להבין את הפתוגנזה וההתנהלות של הטפיל בעדרי הצאן.

נקיטת אמצעים מתאימים כמו: סגירת העדר בפני כלביים משוטטים, בדיקת כלבי העדר והוצאתם של החיוביים סרולוגית והכנסת בע"ח, חדשים לעדר רק אחרי שנבדקו ונמצאו שליליים סרולוגית לטפיל, עשויים להקטין את חדירת הטפיל לעדר ולמנוע את הנזקים הקשים שהוא עלול לגרום!