

מעקב אקלימי בין מבני שיכון

עזרא שושני מכהן כנספח חקלאי בסין ומתכוון כנראה, גם לאולימפיאדה. הוא השאיר לנו כמה עבודות מחקר בענף בנושאי מחשק שונים בעבודה זו בדק עם חבריו את ההשפעה של סוגי מבנים שונים על תנאי עקת חום

המבנה לחוץ המבנה. רק בעבודה אחת נבחנו התנאים בתוך המבנה בתנאי קיץ, אשר יחסית תנאי הארץ הם תנאי חורף אופייניים לנו. בעבודה זאת נבחנו שני סוגי מבנה של תאי רביצה - האחד עם גג מבודד והשני ללא בידוד - והממצאים הראו שדרגות הטמפרטורה בגובה הפרה בין שני מבנים אלו, לא היו שונים, על אף שוני בטמפרטורה בגובה הגג. העבודות הללו בוצעו כאמור על מבני תאי רביצה. המדד העיקרי שנבחן הוא בידוד גג, כאשר רק בעבודה אחת נבדקו תנאי אוורור המבנה, בין מבנה מתועל-אוורור לבין מבנה מאוורר טבעי. גם תנאי מזג האוויר בעבודות אלו לא דמו לתנאי מזג האוויר האופייניים לקיץ ישראלי.

עבודה נוספת בוצעה באריזונה ובקליפורניה לבחינת השפעת שיפוע גג ותצורתו על קצב נשימה של פרות שלא צוננו במהלך היום. כמו כן, נבחן מה מידת ההשפעה של גובה שולי גג על קצב הנשימה. בעבודה זאת נבחנו רק מבני תאי רביצה, אשר מטבעם צרים בהרבה ממבנה הסככה הכוללת האופיינית לארץ. שיפוע של 30% נמצא כאופטימלי מבחינת עליית קצב

יבטיחו את השגת המטרות הנ"ל.

דיונים שנמשכו קרוב לשנה, שבה היו חברים מתחומים שונים הביאו לכתיבת חוברת העוסקת בתכנון נכון של מבני שיכון לפרות, תוך התייחסות למדדים שונים, אך לא נערכה כל בדיקה מדעית.

עבודות בחו"ל

השפעת מספר מדדים, אם בנפרד או בשילוב, על טמפרטורה הסביבה בגובה הפרה יחסית לטמפרטורה מחוץ למבנה, נבחנה במספר עבודות. אולם, כל העבודות הללו, בוצעו על מבני תאי רביצה, כאשר באחת העבודות נבחנו תנאי הסביבה במבנה המאוורר מלאכותית בשיטת תעלה, לעומת מבנה המאוורר טבעית.

בחינת ההבדלים בטמפרטורה בין תוך מבנה לבין חוץ המבנה, כאשר הגגות היו מבודדים והמבנים מאווררים באמצעות וילונות, הראתה שהם עשויים להגיע ל-20 מ"צ, כאשר הטמפרטורה בחוץ היא מתחת לנקודת הקיפאון. ההבדלים בטמפרטורה בחתך ורטיקלי (דהיינו בין גובה הפרה והתקרה) נעו בין 1.5 ל-2.5 מ"צ. במזג אוויר חם הובחן הבדל של 1 מ"צ בין תוך

מבוא



מבנה שיכון לפרות מיועד לספק לפרות תנאי מחייה שיאפשרו להן לייצר את תנובת החלב המרבית. ייצור החלב הוא תהליך מתמשך על פני כל

היממה. לכן על המבנה, מבחינת היבטים התכנוניים, למנוע מהפרות לעלות בחום גופן, כתוצאה מהתפתחות של תנאי עקת חום, שעלולים להיגרם מגורמים חיצוניים כגון: טמפרטורה סביבה, לחות יחסית, קרינת חום, לתוך המבנה דרך גג המבנה וחדירה ישירה של קרני שמש. בנוסף לגורמים אלו, הפרה עצמה מייצרת חום רב בשל פעילות מטבולית הן לשם קיום הגוף והן לשם ייצור החלב. ייצור החום נמצא במתאם ישיר לתנובת החלב שלה. בכדי להיפטר מעודפי חום אלו עליה לשחרר אותם אל סביבתה; טמפרטורה סביבה שגדולה מטמפרטורת גוף הפרה, תקשה על הפרה לשחרר עודפי חום מגופה לסביבה. בנוסף לכך, אם הסעת החום מתוך המבנה החוצה תהיה לקויה, עלולה הפרה להגיע למצב של היפרתרמיה, דהיינו: עלייה בחום הגוף אשר עלולה לפגוע בצריכת המזון ובעקבותיה ירידה בכמות החלב וכן פגיעה בפוריות.

בנוסף לכל אלו, יש לספק לפרה תנאי מרביץ יבשים ונקיים, אזור אכילה ושתייה סמוכים זה לזה, בכדי שלא יגבילו את צריכת המזון וכן סביבת חיים המקנה רווחה לפרה, תוך כדי ניהול חיי קבוצה, כחיקוי לעדר או להקה בתנאי טבע.

מטרות אלו בתכנון המבנה, הם כאמור, לאפשר לפרה להגיע למלוא פוטנציאל ייצור החלב, ומצד שני להבטיח שהפרות לא תיפגענה בדלקות עטין וע"י כך להבטיח גם ייצור חלב בעל איכות גבוהה.

תכנון נכון של המבנה וטיפול נאות במבנה



סככה כוללת ב"שביל החלב" בכפר ויתקין

בציר הניצב לרוח השלטת. בנוסף, הותקנה תחנה חיצונית, באזור חופשי מגורמים מגבילים ובגובה של 6 מ' מפני האדמה. מספר הסככות שנדגם היה 39. הסככות היו עם מאפייני מבנה שונים, כגון: כוון הצבה, סככה כוללת לעומת תאי רביצה וכו'. המדדים שנאגרו היו: טמפ' סביבה, לחות יחסית, טמפ' כדור שחור, קרינה, מהירות רוח וכוון רוח. הנתונים נמדדו מדי כל דקה, ממוצעים כל 10 דקות נאגרו באזור הנתונים למשך כל תקופת המדידה.

ניתוח סטטיסטי

המשתנה התלוי במודלים הסטטיסטיים היה: הטמפ' הצפויה שבה הפרה תתחיל להגביר את קצב הנשימה (ט"ח). ההחלטה להשתמש במדד זה ולא במדד עקת החום (THI) נבע מהניסיון שהולך ומתגבש במשך השנים האחרונות, בו נלמד שמדד ה-THI אינו מייצג

השפעת מאפייני המבנה, כל אחד לחוד ובשילוב ביניהם, על ט"ח. מאפייני המבנה היו: סוג המבנה (סככה כוללת, תאי רביצה, קוראל), כוון הצבה (מז-מע, צפ-דר'), גובה שולי הגג בצידי המבנה, שיפוע הגג, רוחב המבנה, אורך המבנה, פתח ברום הגג (פתוח, פגודה), וסוג הגג (נפתח: [רפפה, מחליק], סגור). בנוסף נכללו במודל אינטרקציות בין המשתנים.

חומרים ושיטות

תכנית המחקר נמשכה בין השנים 2004-2006. במשך חודשי הקיץ (יוני-ספטמבר) הותקנו תחנות מטאורולוגיות בכל סככה למשך מספר ימים. משך הבדיקה של מספר ימים הסתמך על עבודה של השירות המטאורולוגי, שבה נמצא שדפוסי השינוי במזג האוויר, מיום ליום, הם קטנים ביותר במשך חודשי הקיץ. בכל סככה הותקנו שתי תחנות

הנשימה בין הבוקר לאחה"צ בתצורת גג נפתח. גג עם כיסוי פגודה הוכח כלא יעיל לעומת גג נפתח.

Stowell et al. דיווח שכוון הצבה של מבני תאי רביצה של 4 שורות עם שיפוע גג של 33% לא השפיע על הטמפ' בגובה הפרה. לא צוין בעבודה זאת, מה ההשלכות לגבי התגודדות פרות במקרה של הצבת המבנה עם כוון הרוח. Bray et al. (2) דיווח לראשונה שגובה שולי גג מבנה תאי רביצה של 3.2 מ' גרמו לטמפ' גבוהה יותר בגובה הפרה, לעומת גובה שוליים של 3.6-4.8 מ'.

כל העבודות הנ"ל מתייחסות למבני תאי רביצה ואין כל אזכור של מבנה סככה כוללת, הרחבה בהרבה מתאי רביצה, וכן גגות נפתחים.

מטרת התצפית

מטרת ניסוי זה הייתה לבחון את מידת

העזאים ישנים בשקט ? עם גזיר מכמה זק אתם תישנו בשקט.

גדר חשמלית מהווה שילוב של מחסום פיזי עם מערכת אזעקה מתוחכמת, המגלה ומתריעה על כל ניסיון חבלה או חדירה בגדר.

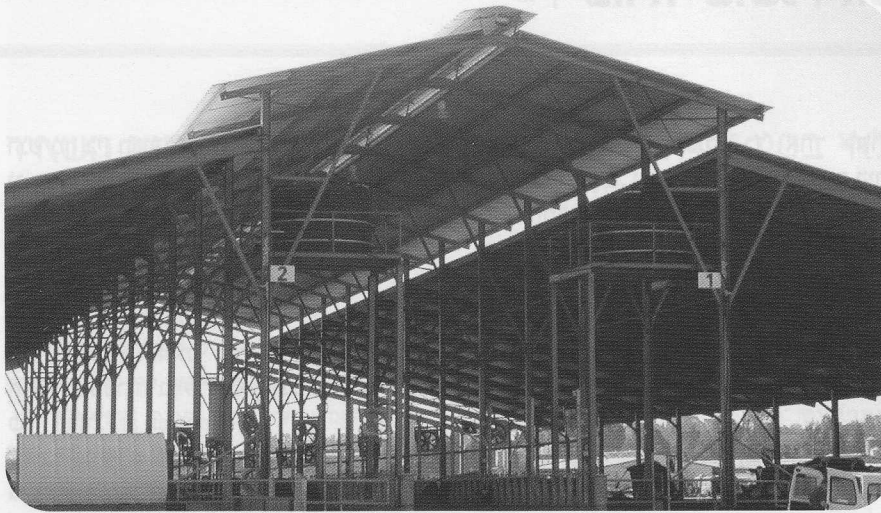
גדר חשמלית פעילה ויעילה בכל מזג אוויר

לגדר חשמלית מגוון רחב של אפשרויות התקנה, והיא מתאימה כמעט לכל מקום

גדרות ינאי מציעה: • תכנון הנשען על ניסיון רב בתחום • זריזות ודיוק בביצוע העבודה • אמינות שירות ואחריות • מחירים תחרותיים • יכולת שילוב עם מערכות אחרות • שדרוג של גדרות קיימות

קיבוץ חצור, חצור-אשדוד 60970 נייד: 050-5330351
טלפקס: 08-8579504 E-mail: yanai@hazor.org.il

ינאי
הכו כחא



גג גבוה ברפת מעלה

בכוון הצבה מערב-מזרח, אך הבדל ביניהם לגג סגור. בחינת ההבדלים במהירות הרוח בין צד מערבי למזרחי העלתה, שבגג נפתח מחליק היה ההפרש הזעום ביותר, לאחר מכן גג רגיל, רפפה וגג נפתח מחליק באמצע הגג (ההפרש הגבוה ביותר).

רוחב מבנה – ט"ח היה גבוה יותר במבנים ברוחב שבין 30-51 מ' לבין רוחב הנמוך מ-30 מ' או רוחב מעל 51 מ'. מכאן עולה, שפרות המשוכנות במבנים רחבים מ-51 מ' תהיינה חשופות לתנאי עקת חום מוקדם יותר מאשר במבנים צרים יותר. בכוון הצבה מע'–מז' נמצא שיש יתרון למבנה שרוחבו בין 19 ל-30 מ' לבין מבנים רחבים יותר.

התנאים בין צידי הסככה – בבחינת ה-ט"ח בין שני צידי הסככה נמצא שבצד מזרח של סככה, הבנויה בציר צפון-דרום, מתפתחים תנאי עקה מוקדם יותר מאשר בצד מערבי. ההסבר לכך נעוץ כנראה במהירות הרוח, שנמצאה גבוהה יותר בצד המערבי, אך לא בטמפ' הסיביתית ולא בלחות היחסית.

סיכום התוצאות:

סככה מיטבית לשיכון פרות גבוהות תנובה, היא סככה כוללת עם המאפיינים הבאים: כוון הצבה הניצב לרוח השלטת, גג נפתח, פתח גג פתוח, שולי גג מעל 5 מ', שיפוע גג מעל 19% אך לא מעל 22%, רוחב מבנה בין 20 ל-51 מ'. תודתנו לכל המשקים שנתנו יד לבדיקות אלו.

המחקר התבצע במימון קרן המחקר במועצת החלב. ■

מוקדם יותר, כאשר שיפוע הגג היה שווה או מתחת ל-12%. לאחר מכן העלייה הייתה מזדווגת, ככל ששיפוע הגג עלה, אך לא נמצא יתרון בין שיפוע 19% לאלו שמעליו. במשך הצהריים (כאשר חם ביותר) הובחן יתרון מובהק לשיפוע של 22% אך לא מעליו. ה"ג כוון הצבה * שיפוע הראתה שבציר צפ'–דר' היה יתרון לשיפועים מעל 19%, לעומת מתחת ל-19%, אך בציר מז'–מע' לא הובחנו הבדלים מובהקים בין שיפועים שונים.

פתח הגג – שיפוע גג אחד בלבד גרם להגברת קצב הנשימה כתוצאה מהופעת עקת החום ב-ט"ח נמוכה יותר, מאשר גג עם פתח פתוח בכ-1.0 מ"צ. פגודה נמצאה נחותה לפתח גג פתוח ($p=0.1$). בכוון צפון-דרום, היתרון של פתח פתוח, לעומת כוון מזרח-מערב היה בולט יותר.

גובה שולי הגג – ככל שהשוליים היו גבוהים יותר טמפ' ה-ט"ח הייתה גבוהה יותר. משמעות הדבר היא שמבנים גבוהים בשוליים תורמים להפחתת עקת החום. בכוון הצבה צפון-דרום לא נמצא יתרון לגובה שוליים מעל 4.8 מ' בעוד שבכוון הצבה מזרח-מערב נמצא יתרון לגובה שוליים מעל 5.2 מ'.

סוג הגג – ה-ט"ח היה גבוה יותר בגג נפתח מחליק לעומת רפפה, שיפוע גג אחד בלבד או גג סגור קבוע (קונבנציונלי). כלומר, מתפתחים בו תנאי עקת חום מוקדם יותר ממבנה דו-צדדי. הבדל מובהק הובחן בין גגות נפתחים (מחליק ורפפה) לבין גג סגור קבוע. בכוון הצבה צפון-דרום נמצא יתרון מובהק לגג מחליק לעומת רפפה, ללא הבדל ביניהם

נכונה את תגובת הפרה לעקת חום. מדד ט"ח חושב על סמך מודל סימולציה, שפותח ע"י **עמיאל ברמן** והוא לוקח בחשבון את המדדים הבאים: טמפ' סביבה, לחות יחסית ומהירות רוח (מוגבל בין 0.2 ל-2.0 מ לשנייה). מודל זה הוא הראשון אשר מתחשב במהירות הרוח כגורם אשר משפיע על תגובת הפרה לעקת חום. נתונים פיזיולוגיים של פרות הולשטיין הוכנסו אף הם למודל (תנובת חלב, תכולת שומן בחלב, עובי פרווה) והפרה שנבחרה על ידנו הייתה פרה עם תנובת חלב של 45 ק"ג, 3.5% שומן ועובי פרווה של 3 מ"מ (מייצג את עובי הפרווה בחודשי הקיץ).

המשתנים הבלתי תלויים היו: סוג המבנה (סככה כוללת, תאי רביצה, קוראל), כוון הצבה (מז-מע, צפ-דר'), גובה שולי הגג בצידי המבנה, שיפוע הגג, רוחב המבנה, אורך המבנה, פתח ברום הגג (פתוח, פגודה), וסוג הגג (נפתח: רפפה-מחליק, סגור). בנוסף נכללו במודל אינטרקציות רלוונטיות, שיפורטו בהמשך.

רק מודלים אשר הראו מקדם הסבר (R^2) הגבוהים מ-0.60 נכללו במודל ורק כאשר רמת המובהקות (P) הייתה נמוכה או שווה ל-0.05. במודל, כאשר נבחן משתנה כלשהו, שימשו שאר המשתנים כגורמים מתקנים. בנוסף, הטמפ' החזויה של התחנה החיצונית שימשה כגורם קו-וריאנס.

הניתוחים הסטטיסטיים בוצעו בפרוצדורת GLM של SAS. מבחני PDIF בוצעו בכדי לאתר הבדלים מובהקים, בין רמות שונות של כל משתנה.

תוצאות

כוון הצבה – נבחנו שני כווני הצבה עיקריים: צפון-דרום, מערב-מזרח (כוון הרוח השלטת שנמדד היה בין 250° ל-300°). ה-ט"ח הייתה נמוכה יותר בכוון מזרח-מערב בכ-1 מ"צ. תופעה זו הובחנה לאורך כל היממה מלבד בצהריים. ההבדלים בין שני הכוונים היו משמעותיים יותר בסככה תאי רביצה, לעומת סככה כוללת (הבדל של 1.5°C לעומת 0.6 בהתאמה).

סוג המבנה – עקת החום מתפתחת מוקדם יותר בקוראל, לאחר מכן בתאי רביצה ולבסוף בסככה כוללת. בכל התקופות, מלבד בצהריים, שבה לא הובחן הבדל בין הסככות, נמצא יתרון לסככה הכוללת.

שיפוע הגג – הגברת קצב הנשימה החלה