

השפעת כיסוי ברשת פנינה על היבול ואיכותו בפומלו גלית ביהל

אבי סדובסקי, תמיר טיקוצ'ינסקי ולירון זיו - מו"פ ערבה דרומית, שלום שמואלב-שה"מ, רן ברנשטיין-יהל

בקיבוץ יהל בערבה דרומית חלקת פומלו גלית מהטובות בישראל. היבול הממוצע הרב שנתי הוא מעל 8 טון לדונם. בחלקה שתי בעיות עיקריות: בתחילת העונה הפרי קטן מדי ואינו מתאים לייצוא או שוק מקומי; "מכות שמש" הגורמות לפגיעה חיצונית ופנימית בפרי דרומי ופוסלות אותו לשיווק.

במספר רב של ניסויים ברשתות צל שקופות וצבעוניות שנערכו בשנים האחרונות בישראל נמצאה השפעה לרשתות מסוגים שונים על הטמפרטורה והלחות מתחת לרשת. רשתות צל של 20% עד 30% הפחיתו את הטמפרטורה מתחת לרשת ב 2 עד 3 מע' צלס', העלו את הלחות היחסית והפחיתו את טמפרטורת נוף הצמחים והפרי בצורה משמעותית. בד"כ כלל ההשפעה של הרשתות הייתה הגדלת פרי, הפחתה בנזקי "מכות שמש" אולם תוך אזור קל במועד ההבשלה. מתוך שלל הרשתות שנבדקו נמצא, בעצי פרי, כי רשת פנינה תוצרת פולישק הייתה ברוב המקרים בקבוצת הרשתות שנתנו את התוצאות המבוקשות ביותר מבחינת הגדלת פרי והפחתת נזקי חום ואור. הפרדסן טוען, על פי, מעקב רב שנתי, כי עם תחילת העונה החמה בין יוני לספטמבר חלה האטה משמעותית בקצב הגידול של הפרי ומתחילות להופיע מכות שמש הגורמות נזק רב עקב פסילת הפרי לאריזה. הנחת העבודה היא שהפחתת עקת האור, חום והלחות הנמוכה, ממנה סובלים העלים והפרי בעונה החמה, ע"י רשת, תאריך את עונת הגדילה של הפרי, תאט את הפחתת קצב הגדילה ותאפשר קבלת יותר פרי גדול ויותר מוקדם, כנדרש לצורך ייצוא ושוק מקומי, ובנוסף תפחית את "מכות השמש" מהן סובל אחוז יחסית גבוה של הפרי. מטרת העבודה לבחון את השפעת כיסוי עצי פומלו גלית ביהל ברשת פנינה, החל מסוף מאי ועד לקטיף על היבול, גודל פרי, ומכות שמש, בהשוואה להיקש לא מכוסה.

שיטות חמרים ומבנה הניסוי

הניסוי נערך בפומלו גלית על חושחש, מדולל ל 3.5 X 10 מטר, בגיל 30 בפרדס יהל. טיפולים:

1. היקש לא מכוסה.
2. כיסוי ברשת פנינה 30%.

מבנה הניסוי: 2 טיפולים באקראי, כמפורט, 5 X חלקות לטיפול (חזרות), 4 עצים לחלקה הכוללת 2 עצי גבול ו 2 עצי מדידה במרכז החלקה.
ב 06/06/2007 הונחה רשת פנינה 30% בגודל 8 X 14 מטר ע"ג העצים ונקשרה בגובה כ 1 מטר מהקרקע בעזרת יתדות (תמונה 1). כיסוי 5 החלקות בוצע ע"י 5 אנשים ולקח כשעתיים.



תמונה 1: טיפול רשת

ב 13/06/07 סומנו באופן אקראי 12 פירות לחלקה 3 פירות מכל צד של שני העצים המרכזיים בחלקה (עצי המדידה) וקוטרם נמדד. קוטר הפרי נמדד אחת לשבועיים בתחילת הניסו והחל מסוף הקיץ אחת לחודש.

ב 11/12/07 הוסרו הרשתות מהעצים וכל הפרי נקטף, נספר, ונשקל. מדגם של 100 (כ1/4 מהיבול) נלקח באקראי במהלך הקטיף וקוטר כל פרי נמדד. הפרי חולק ל 12 קבוצות : קטן מ 120 מ"מ, עד גדול מ 150 מ"מ בהפרש של 3 מ"מ בין קבוצה לקבוצה. כל הפירות הפגועים במכת שמש נספרו. נפח פרי חושב כנפח כדור ע"פ הקוטר במרכז הפרי.

סטטיסטיקה: ניתוח התוצאות בוצע ב JIMP.

הפרשי טמפרטורה

בחודשים יולי ואוגוסט נדגמה הטמפרטורה במרכז העץ בשני הטיפולים. לא נמצא הבדל בטמפרטורת המינימום. בחלק מהימים שיא הטמפרטורה מתחת לרשת היה 2 עד 3 נמוכה יותר מהטמפרטורה במרכז עץ לא מכוסה.

השפעת הטיפולים על מדדי יבול (טבלה 1):

לא הייתה השפעה לטיפול על היבול לעץ (269 ק"ג לעץ בהיקש לעומת 217 ברשת) ומספר הפירות (268 פירות לעץ בהיקש לעומת 223 ברשת). נמצאה השפעה מובהקת על משקל פרי (997 גרם בהיקש לעומת 1025 גרם ברשת (טבלה 1)).

טבלה 1: השפעת הטיפולים על מדדי יבול

יבול ט/ט (28.6 עצים לדונם)	משקל פרי ממוצע בק"ג	קוטר ממוצע של פרי בתחום 120 עד 150 מ"מ	מספר פירות לעץ	יבול לעץ בק"ג	טיפול
7.7	0.997	137.9	268	269	היקש
6.2	1.025	139.6	223	217	רשת
n.s.	* P=0.0234	n.s.	n.s.	n.s.	מובהקות

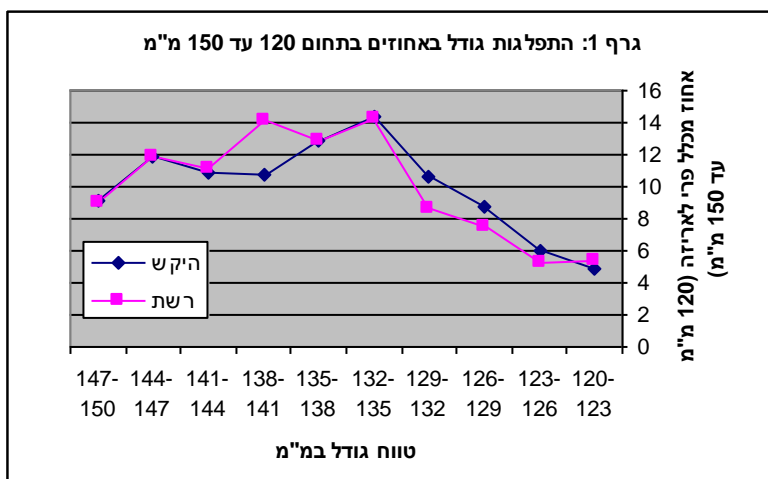
* מציין הבדל מובהק בין ממוצעי הטיפולים ברמה של 0.05

השפעת הטיפולים על גודל והתפלגות גודל הפרי

לא נמצא כל השפעה לטיפולים על התפלגות גודל הפרי שנמדד הן כמספר פירות לעץ בגודל (טבלה 2) והן על התפלגות גודל באחוזים (גרף 1)

טבלה 2: התפלגות מספר הפירות לעץ ע"פ קוטר במ"מ

פירות לעץ	גדול מ	147	144	141	138	135	132	129	126	123	120	קטן מ	טווח קוטר במ"מ
		150	150	147	144	141	138	135	132	129	126	123	
269	54	18	22	20	20	23	28	21	17	12	10	24	היקש
214	51	14	18	18	23	20	23	13	12	6	8	8	רשת



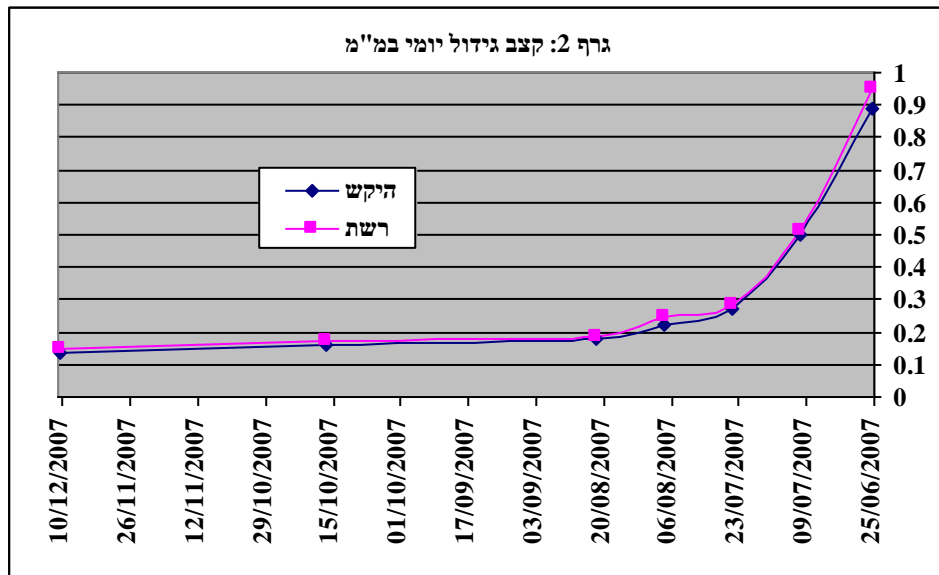
גדילת הפרי

לכיסוי ברשת הייתה השפעה מובהקת על כל מדדי הגידול שנבדקו וחושבו. קוטר הפרי הממוצע בתחילת הניסוי בכיסוי רשת היה קטן באופן מובהק מקוטר הפרי הממוצע בהיקש (93 מ"מ לעומת 97). ההבדל בגודל הצטמצם במהלך הגדילה ובזמן הקטיף ההבדל לא היה מובהק (141 מ"מ בהיקש לעומת 140 מ"מ ברשת) (טבלה 3) טבלה 3: קוטר פרי ממוצע ע"פ תאריך במ"מ

10/12/2007	16/10/2007	21/08/2007	07/08/2007	24/07/2007	10/07/2007	25/06/2007	13/06/2007	
141	133	124	122	118	115	107	97	היקש
140	132	122	119	116	112	104	93	רשת
n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	*	*	מובהקות

* מציין הבדל מובהק בין ממוצעי הטיפולים ברמה של 0.05

קצב הגידול היומי היה דומה בשני הטיפולים. ביוני הקצב היה קרוב ל 1 מ"מ ביום והוא הלך וירד עד לקצב של 0.15 מ"מ ביום (גרף 2)



יחס בין קוטר התחלתי לקוטר במהלך הגדילה.

החל מה 10/7/07 נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ביחס בין הקוטר בתאריך המדידה לקוטר התחלתי ב 13/06/07 והפער בין שני הטיפולים הלך וגדל. בזמן הקטיף (10/12/07) בהיקש תוספת הגדילה בקוטר הפרי הייתה 46% ונמוכה באופן מובהק מהתוספת בקוטר ברשת שהגיע ל 51% מהקוטר ההתחלתי (טבלה 4).

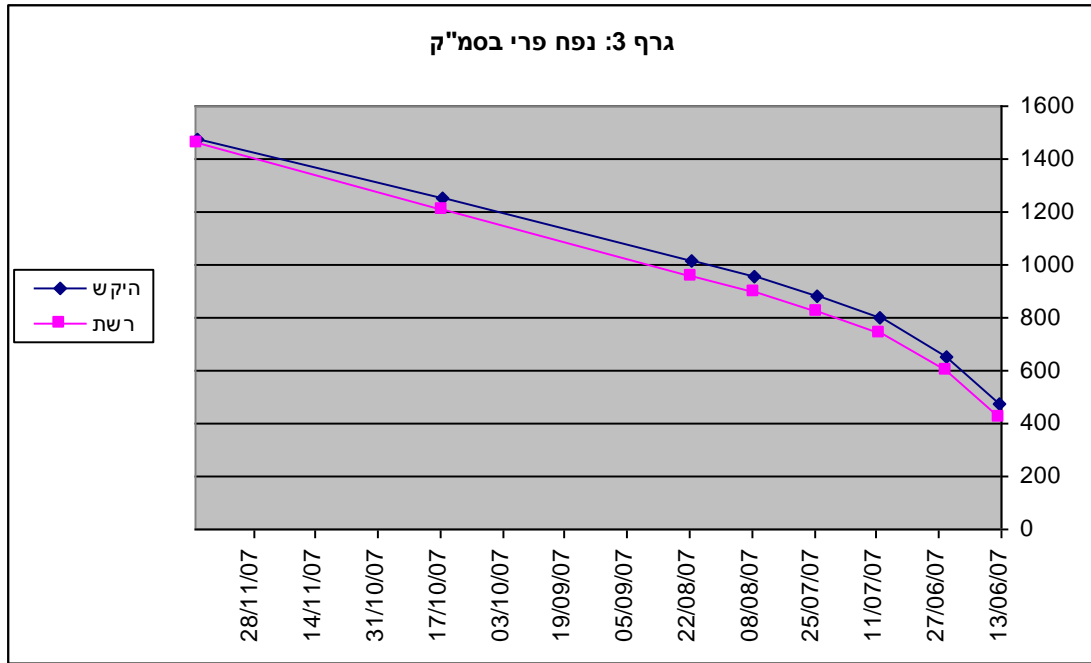
טבלה 4: יחס בין קוטר התחלתי לקוטר בתאריך

10/12/2007	16/10/2007	21/08/2007	07/08/2007	24/07/2007	10/07/2007	25/06/2007	13/06/2007	
1.46	1.38	1.29	1.26	1.23	1.19	1.11	1	היקש
1.51	1.42	1.32	1.29	1.25	1.21	1.12	1	רשת
*	*	*	*	*	*	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות

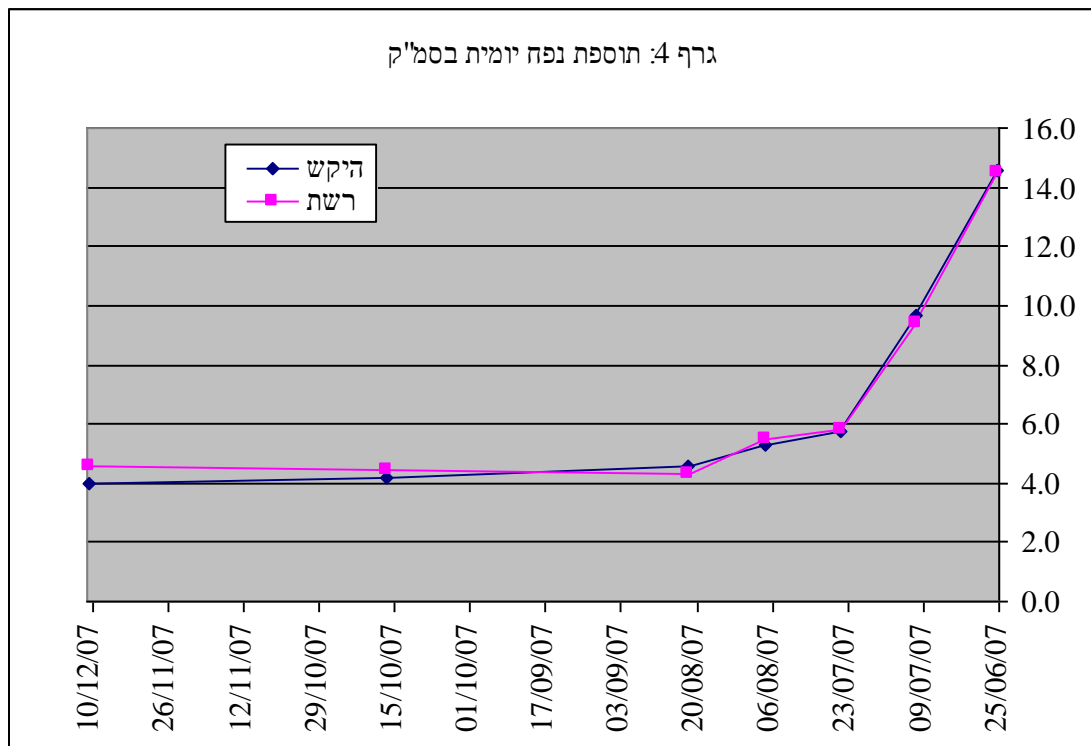
* מראה על הבדל מובהק בין ממוצעי הטיפולים ברמה של 0.05

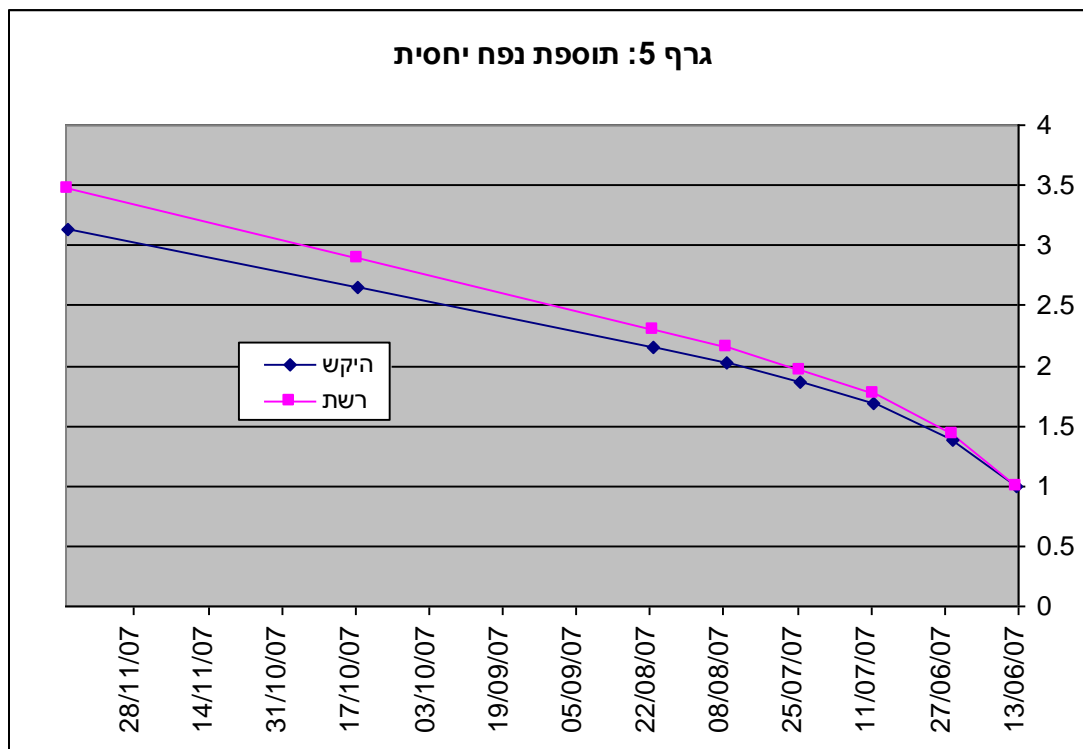
נפח הפרי (טבלה 5)

בתחילת הניסוי נפח הפרי (גרף 3) בהיקש היה גדול באופן מובהק מנפח הפרי ברשת (475 סמ"ק בהיקש לעומת 425 סמ"ק ברשת). הפער בין שני הטיפולים הלך והצטמצם ובקטיף נפח הפרי הממוצע היה דומה (1472 סמ"ק בהיקש לעומת 1457 סמ"ק ברשת).



קצב תוספת הנפח היומית (גרף 4) היה דומה בשני הטיפולים. היוני הקצב היה כ 14 סמ"ק ליום והוא הלך וירד עד לפחות מ 5 סמ"ק ליום.





טבלה 5: השפעת הטיפולים במהלך הניסוי על נפח הפרי, תוספת נפח יומית, ויחס בין נפח התחלתי לנפח בתאריך (התוצאות הן ממוצע של 5 חזרות לטיפול, בכל חזרה 12 פירות שנבחרו באקראי)

נפח פרי בתאריך								
10/12/2007	16/10/2007	21/08/2007	07/08/2007	24/07/2007	10/07/2007	25/06/2007	13/06/2007	תאריך
1472	1253	1017	953	879	798	653	478	היקש
1457	1206	959	899	822	741	599	425	רשת
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	*	*	*	מובהקות
תוספת נפח יומית לתקופה								
4.0	4.2	4.6	5.3	5.8	9.7	14.6		היקש
4.6	4.4	4.3	5.5	5.8	9.4	14.5		רשת
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות
יחס בין נפח התחלתי לנפח בתאריך								
3.14	2.66	2.16	2.02	1.86	1.69	1.38	1	היקש
3.48	2.89	2.29	2.15	1.96	1.76	1.42	1	רשת
*	*	*	*	*	*	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות

* מציין הבדל מובהק בין ממוצעי הטיפולים במבחן תחום ברמה של 0.05

היחס בין נפח התחלתי לנפח סופי (גרף 5, טבלה 5). הושפע באופן מובהק מהטיפול. ההפרש בין הטיפולים הלך וגדל והחל מ 11/07/07 ההפרש היה מובהק ותוספת הנפח היחסית ברשת הייתה גבוהה מהתוספת בהיקש והגיעה בזמן הקטיף לשיעור של כ 10%.
מדדי איכות חיצונית

נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים ב"מכות שמש". בהיקש 5% מהפירות (13 לעץ) היו פגועים במכות שמש ולא ראויים לשיווק, ואילו בטיפול רשת אף פרי לא נפגע. הפירות פגועים היו פירות שנמצאו על שולי החופה אך ורק בצד הדרומי של העץ. הפרי מתחת לרשת היה עם פחות פגעים ויותר חלק אולם לא נערכה בדיקה השוואתית בין שני הטיפולים.

דיון ומסקנות

כיסוי מטעים ברשתות הינה פרקטיקה ההופכת נפוצה יותר ויותר. לכיסוי ברשתות מטרות שונות שהעיקריות הן: שיפור היבול ומדדי איכות פנימית וחיצונית של הפרי ע"י הפחתת עוצמת האור (רשתות צל), פיזור האור להפחתת קרינה ישירה ושינוי הרכב האור ע"י שימוש ברשתות בעלות תכונות אופטיות (רשתות צבעוניות); הפחתת פגעי אקלים (רוחות, ברד וכו.); מניעת פגיעה מחרקים (כנימות עלה, זבוב ים תיכון ועשים). בעבר נמצא כי כיסוי מטעים בבתי רשת הביא לחלק מהתוצאות המבוקשות. בניסויים נמצא כי לרשת פנינה תוצרת פולי-שק השפעה על הטמפרטורה מתחת לרשת (הפחתה) ועל גודל הפרי (הגדלה) ביחס להיקש ללא רשת. בניסוי זה נמצא כי בהדרים, בדומה למינים ממשפחות אחרות, לכיסוי ברשת פנינה השפעה חיובית על גודל הפרי ועל הפחתת נזקי "מכות שמש", תוצאות הדומות לתוצאות שהתקבלו בעצי פרי ממינים אחרים. כיסוי ברשת הביא להפחתה של 2 עד 3 מעלות בטמפרטורה במרכז העץ המגיעה בתקופת הקיץ ל 40 עד 45 מעלות ביהל, כפי שנמצא בעבודות קודמות (שחק וחבריה). פיזור קרינת האור הישירה ע"י הרשת, הנובע מתכונותיה האופטיות הביא למניעה מוחלטת ב"מכות שמש" בפרי שהן תולדה של עודף קרינה וחום. לכיסוי ברשת הייתה השפעה קטנה אך מובהקת על גדילת הפרי והיא התבטאה בתוספת של 5% בקוטר ושל כ 10% בנפח (מחושב) בין היקש ללא רשת לרשת. היות ובניסוי זה לא נבדקה ההשפעה על מדדי

איכות הפרי (פנימית וחיצונית) לא ניתן להעריך את התרומה הכלכלית (עלות לעומת תוספת הכנסה) של כיסוי ברשת וזאת יש לבחון בניסוי אחר. מטרת הניסוי הייתה להביא להגדלת קוטר הפומלו ביהל, הגדלה שתאפשר קטיף מוקדם יותר, היות ולפי התוצאות בעבר קוטר פרי קטן מדי בתחילת העונה היה הגורם לדחיית מועד הקטיף. בעונה זו קוטר הפרי לא היווה בעיה וכ 20% מהפרי היה גדול מדי (150 מ"מ ויותר שהוא הקוטר המרבי לאריזה) ולכן לשימוש ברשת בעונה זו לא הייתה כל משמעות מבחינת שיפור גודל.

אחת ההשערות שהועלו הייתה כי הטמפרטורות הגבוהות השוררות בערבה דרומית במהלך התקופה מסוף יוני עד סוף אוגוסט גורמת להאטה בקצב הגידול של הפרי ועם הירידה בטמפרטורה לקראת הסתיו יש האצה בקצב הגידול. התוצאות שהתקבלו בניסוי זה סותרות השערה זו. נמצא כי קצב הגידול של הפרי הולך ומאט ככל שמתקדמת העונה. השיא הוא מיד לאחר גמר החנטה, והוא כ 1 מ"מ ליום תוספת בקוטר ויורד באופן הדרגתי ומתייצב לקצב של 0.15 מ"מ ליום החל בספטמבר. תוצאות אלו, של ירידה הדרגתית בקצב הגידול, דומות לתוצאות שהתקבלו בהדרים אחרים (קנוניץ 2007 מידע אישי, רוטמן 2007 מידע אישי) ודומות מאד לתוצאות שהתקבלו בפומלו בעמקים הצפוניים (רוטמן 2007 מידע אישי).

מזיקים

בתחילת הקיץ החלקה הייתה נגועה קשה באיצריית ההדרים אולם ע"פ ניסיון העבר לא בוצע כל טיפול ובמהלך הקיץ המזיק נעלם עקב פעילות של אויבים טבעיים (מושיות). במהלך הקיץ התגלתה נגיעות באקריית מזרחית ובוצע טיפול באנוידור. במהלך הקטיף לא התגלו בשני הטיפולים, פירות נגועים עם נזק ממזיקים אלה.

סיכום

כיסוי עצי פומלו גלית ברשת פנינה 30%, החל מגמר נשירת יוני ועד לקטיף הביא להגדלה מובהקת אם כי לא משמעותית בקוטר הפרי (5%) ובנפחו (10%) ולמניעה מוחלטת של מכות שמש (5%). החיפוי ברשת שיפר את מראהו החיצוני של הפרי אולם נושא זה לא נבדק במסגרת העבודה. יש לבחון אם תוספת ההכנסה הנובעת מכיסוי ברשת עולה על הוצאות הכיסוי. לא נמצאה השפעה, לחיוב או שלילה של הרשת על המזיקים בחלקה. מהמדידות שבוצעו במהלך הניסוי משתמע כי מהלך הגידול של פומלו גלית בערבה דומה למהלך הגידול באזורים הצפוניים. בתחילה קצב הגידול מהיר ואח"כ יש האטה עד לסתיו

בו קצב הגידול מתייצב. לא ניתן לייחס את ההפחתה בקצב הגידול ביולי אוגוסט
לטמפרטורות הגבוהות בקיץ אלא למהלך הטבעי של גידול פרי הדר.

תודות: לחברת פולישק מניר יצחק שתרמה את הרשת לניסוי.