

בחינת רשתות צבעוניות להבכרה ושיפור איכות ענבי מאכל*

Assessment of the Colored-Net Technology for Early Maturation and Improved Fruit Quality
in Table Grapes

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ע"י

המכון למטעים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	יוספה שחק
מטעים, שה"מ	אייל רבן
מו"פ בקעת הירדן	פיני סריג
המכון למטעים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	אתי אור
המכון לטכנולוגיה ואיחסון, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	סוזן לוריא
המכון למטעים, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן	יבגני גוסקובסקי
מו"פ ערבה תיכונה	ביל צ'לדיקס
מיכון, שה"מ	ג'ורא יבלונקה

טכנאי מחקר: קירה רטנר, שבתאי שפצ'יסקי ונפתלי צור, מהמכון למטעים, ויוחנן זוטחי וטניה קפלונוב מהמכון לטכנולוגיה ואיחסון, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן, ואבי סטרומזה, מו"פ בקעת הירדן.

Yosepha Shahak, Fruit-Tree Sciences, ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: shahaky@volcani.agri.gov.il

Eyal Raban, Horticulture, Extension Service (Shaham), Ministry of Agriculture, Bet-Dagan 50250. E-mail: eyraban@shaham.moag.gov.il

Pini Sarig, Jordan Valley R&D Authority, M. P. Jordan Valley 91906, Israel. sarig@mop-bika.org.il

Etti Or, Fruit-Tree Sciences, ARO The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: vhattior@volcani.agri.gov.il

Susan Lurie, Inst. of Postharvest Technology, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250. E-mail: slurie@volcani.agri.gov.il

Eugene E. Gussakovsky, Fruit-Tree Horticulture, ARO, Bet-Dagan 50250. E-mail: gussak@agri.gov.il

Bill Chaldekas, Northern and Central Arava R&D, Sapir Center, D.N. Arava 86825, Israel. E-mail: bill@arava.co.il

Giora Yablonka, Dept. of Mechanization & Technology, Extension Service(Shaham), Ministry of Agriculture, Bet-Dagan 50250. E. mail: giyab@shaham.moag.gov.il

And Kira Ratner, Shabtai Shapchisky and Naftali Zur, Fruit-Tree Sciences, ARO, The Volcani Center, Bet-Dagan 50250, and Avi Stromza, Jordan Valley R&D Authority, M. P. Jordan Valley 91906, Israel.

* ב-2003 הרחבנו והוספנו בחינת הרשתות הציבעוניות להאפלה ושיפור איכות בענבי מאכל מאוחרים, במימון חלקי של שולחן הגפן. ערך הרכבי מהמח' למטעים בשה"מ שותף לחלק זה. הדוח כולל גם ניסוי זה. פברואר 2004

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים אינם מהווים המלצות למגדלים

הראשית

החוקרת

חתימת

במחקר נבחנות רשתות צל "ציבעוניות" אשר מסננות באופן סלקטיבי את אור השמש ומשנות את תכונותיו, ובכלל זה הספקטרום שלו, תכולת האור המפוזר ותכונותיו התרמיות. אנו עוסקים ביחד עם חברת פולישק מזה 7 שנים בפיתוח הרשתות. מטרות המחקר לתקופת הדוח: א. הבכרה ושיפור איכות הפרי בזנים מוקדמים. ב. לימוד התגובות הפיזיולוגיות של גפן המאכל לכיסוי ברשתות הציבעוניות בפרט ולרשתות בכלל. ג. הבנת היבטים טכנולוגיים הקשורים ברשתות הציבעוניות, המשך הפיתוח הטכנולוגי והתאמתו לכרמים. ד. מטרה שנוספה השנה: האפלה לפריסת העונה ושיפור איכות בזנים מאוחרים. המחקר מורכב משלושה אתרי ניסוי של זנים מוקדמים: מ'פ בקעת הירדן (סופריוור ופריים), פתחיה (סופריוור) וצופר (סופריוור, פרלט וספרינג בלש). לאור המסקנות של השנה שעברה הקמנו השנה בפתחיה בית רשת חדש עם גג שטוח ופחות רשתות, ובמקביל עקבנו גם אחר חלקת פתחיה א' שהיתה מכוסה בגג דו-שיפועי בשנתיים הקודמות. הקמנו גם ניסוי נוסף לזנים מאוחרים (רד גלוב וזייני) בכפר הריף. שנת 2003 עמדה בסימן פוריות מאוד נמוכה בפתחיה ובקעה. בצופר נתוני הפתיחה היו טובים, אבל ארועי הרוח והשרב החריגים באפריל ומאי פגעו בפרי.

מדידות 2003 נעשו בדומה לשנה הקודמת, ובנוסף שקלנו גם סלקטיבית את היבול המסחרי מהטיפולים השונים. התוצאות חלקן דומות לשנה הקודמת. ארועי האקלים החריגים גרמו בצופר ליתרון דרמטי של הרשתות ביבול באיכות ייצוא (בחלק מהרשתות פי 2-3 לעומת הביקורת!), וכן התקבלה הבכרה בחלק מהמקרים. למשל ברשת הכחולה בסופריוור (אך לא בשני הזנים האחרים) נמצאה זאת השנה השניה הקדמה ניכרת בצבירת הסוכר לעומת הביקורת והרשתות האחרות, אך במקביל גודל הגרגר היה קטן יותר. בפתחיה ב', בדומה לשנתיים הקודמות בפתחיה א', הרשת הצהובה הגדילה את האשכולות באופן מובהק. בכפר הריף התקבלה הבכרה דיפרנציאלית ע"י הרשתות השונות, למרות רמת ההצללה האחידה, כאשר השחורה מאפילה יותר, והלבנה פחות מהציבעוניות. היבול האיכותי עלה בכ-1.4 טון לדונם בכל הרשתות לעומת הביקורת ללא כיסוי.

המחקר ממומן ע"י המדען הראשי, מועצת הפירות, מ'פ הבקעה, מ'פ הערבה ופולישק (פיתוח הרשתות ואספקתן). היקף המחקר עולה על המקובל, וכך גם אורך הדוח.

רשימת פירסומים

Shahak Y., E.E. Gussakovsky, E. Or, E. Raban, and P. Sarig (2002) Selective Filtration of Solar Radiation by Colored Shade Nets Can Improve the Yield and Quality of Table Grapes. 26th International Horticultural Congress, Toronto, Canada.

יוספה שחק (2003) רשתות ציבעוניות: גישה טכנולוגית חדשה בחקלאות. עלון הנוטע, חוברת פברואר 81-84 : 57.

א. מבוא

ענבי מאכל מוקדמים חסרי חרצנים שבצירם בחודש מאי - תחילת יוני פודים מחירים גבוהים באירופה, וכן בשוק המקומי. עקב זאת יש מגמה להקדים את הבציר בזנים אלה ככל שניתן. בשנים האחרונות הושקעו מאמצים בשיפור מימשק הגידול והבאתו לאופטימום, ונראה כי האמצעים ההורטיקולטוריים הידועים מוצו, וכי יש לחפש גישות חדשניות כדי להקדים עוד יותר את ההבשלה ולהעלות את רמת

הסוכר, ובמקביל לשפר את איכות הפרי ואת ציבעו (בזנים ציבעוניים). בתנאי מימשק מיטביים, הגורם המגביל הופך להיות האור. לפיכך יש סיכוי שמניפולציה מושכלת של משטר האור תאפשר השגת המטרה. המחקר מבוסס על פיתוח רשתות צל "ציבעוניות" אשר מסננות באופן סלקטיבי את אור השמש ומשנות את תכונותיו, ובכלל זה הספקטרום שלו, תכולת האור המפוזר ותכונותיו התרמיות. זאת, בשונה מהרשת השחורה הקונבנציונלית אשר יוצרת צל מבלי לשנות כלל את איכות האור - לא ספקטרום ולא פיזור. לכל רשת שאינה שחורה אנו קוראים "ציבעונית". בניסוי הקדמי בזן סופריר במויפ בקעת הירדן 2000 התקבלו תוצאות מאוד מעניינות, שהביאו להקמת מחקר רחב יותר. כיוון שהתאורה היא חלק ממכלול גורמי סביבה, הוחלט ללמוד את הנושא בשלושה אזורים אקלים וקרע.

כיון שזה מחקר ראשון מסוגו בארץ ובעולם בגפן, וכיון שלא היה בסיס ידע קודם, בחרנו לבחון את המספר הרב ביותר של רשתות שניתן היה לשלב באתרי הניסוי, על חשבון חזרות לכל רשת. בתחילה בחרנו בסופריר כזן מייצג בשלושת האזורים. עליו נוספו 125 (פריים בביקעה) ופרלט וספרינג בלש (637) בבקעה.

מטרות המחקר

מטרות המחקר המקוריות התמקדו בזנים מוקדמים:

1. הבכרה (יעד של 16 אחוז כמ"מ בסוף מאי-תחילת יוני ביבול שאינו נופל משני טון לדונם בבקעה ובערבה) ושיפור איכות הפרי בזנים מוקדמים.
2. לימוד התגובות הפיזיולוגיות של גפן המאכל לשינוי במשטר הקרינה והמיקרואקלים אשר מושרים ע"י מיגוון רשתות צבעוניות לשם הבנה ולשם יישומים של טכנולוגיה זאת על זנים נוספים בעתיד.
3. העמקת ההבנה של היבטים טכנולוגיים הקשורים ברשתות הצבעוניות, והמשך הפיתוח הטכנולוגי והתאמתו לכרמים.
4. גיבוש המלצות לאופן השימוש ברשתות בזנים מוקדמים: סוג הרשת, מועד הכיסוי ואופן הכיסוי.
5. בעיקבות התוצאות הקודמות אשר הראו כי חלק מהרשתות גורמות להאפלה, הומלץ ע"י צוות המחקר להרחיב את הפרוייקט, ולהגדיר כמטרה נוספת האפלה (לפריסת העונה) ושיפור איכות בזנים מאוחרים. הדוח הנוכחי מסכם את תוצאות השנה השנייה של הפרוייקט המשולב, אשר ממומן ע"י המדען הראשי ומועצת הפירות. כיון שהמחקר כלל ב-2003 ארבעה אתרי ניסוי, וכדי שלא לחטוא לעיקרי המימצאים, היקפו יחרוג מהמקובל.

ב. הניסויים והתוצאות בתקופת הדוח

1.1. מערך הניסויים ב-2003

1.1.1. בקעת הירדן: תחנת הנסיונות - מ'פ הבקעה.

סופריר: לאחר שנתיים של ניסוי הקדמי של 4 רשתות אופקיות (ר' דוח 2002) הגיעה החלקה למצב ירוד (ללא קשר לניסוי) והיא נעקרה. פריים (125): נטעת 1999 שעוצבה למבני מינהרות (3.2X10X45 מ'). המבנים מכילים 3 שורות כ"א במרחק 3 מ' זו מזו, בכוון צפון-דרום. הרשתות: שני מיקטעים מכל אחת משמונה הרשתות הנבחרות גם בפתחיה, כ"א באורך 15 מ'. הרשתות נפרסו בסוף אפריל 2001. בשנה הראשונה הכיסוי היה רציף כל השנה. בספטמבר 2002 הוסטו הרשתות במטרה להפחית פגיעה בהתמיינות. הרשתות כוסו מחדש בגמר פריחה והוסטו שוב בספטמבר 2003. ההחלטה להשאיר את הכיסוי גם לאחר הבציר באה כדי להפחית את עקת החום בקיץ, ולאפשר לגפן למלא מאגרים טוב יותר לקראת העונה הבאה.

2.1.1. מרכז: פתחיה

שלב א' הוקם ב-2001 בכרם מסחרי של סופריר על כנת ריכטר 110 אצל המגדל ראובן ביטן, כוון נטיעה צפון-דרום, מירווחים 3.5X1.5 מ', בהיקף של כ-6 דונם. הרשתות הותקנו בגובה של 1 ו-2.5 מ' מעל הנוף

בכל שורה לסרוגין, תוך יצירת גג בצורת זיג זג. עם סיכום תוצאות 2002 הגענו למסקנה שהמבנה הדו-שיפועי לא היה מוצלח וגם הכניס אלמנט של שונות בהצלחה. לפיכך הקמנו ב-2003 את "פתחיה ב". כדי ללמוד את השפעת הרשתות על העונה שאחרי המשכנו ב-2003 לעקוב אחר חלקת פתחיה א', כולל שקילת גזם, פוריות פקעים וקצב התעוררות.

ניסוי פתחיה ב' הוא מבנה חדש עם גג שטוח שהקמנו בחלקה הצמודה (סופרירור על פולסן) במרץ 2003. נבחנו בו 5 רשתות שנבחרו על בסיס תוצאות שלב א' וביקורת ללא רשת, כ"א בשתי חזרות המכסות כחצי דונם כ"א. הרשתות שניבחנו: אדומה וצהובה של 30%, לבנה 22% (עם האבק גם היא הופכת לכ-30%), לבנה משולבת 15% וכן שחורה 30% כביקורת של רשת צל שאינה משנה את איכות האור. במרכז כל רשת (או ביקורת) סימנו מיקטעים של 3 גפנים (בין 2 קורדונים) כ"א המהווים חזרות למדידות. סה"כ 5 מיקטעים (חזרות) לטיפול. הריסוס באלזודף להתעוררות ניתן ב-25/1/03.

ב.1.3 ערבה תיכונה : צופר

המבנה הוקם ב-2002 בכרם מסחרי של המגדל ערן בר און בצופר. הכרם כולל 3 זנים בחלקות צמודות, כולם מורכבים על כנת סולטקריק, נטועים בשורות צפון-דרום. חלקת הפרלט נטועה במרווחים 1.5X3.5 מ', נטיעת 1997. הסופרירור במרווחי 2X3.5 מ', נטיעת 1997, וה-637 במרווחי 2X3.5 מ', נטיעת 1998. מבנה הרשת הוקם מעל 5 שורות פרלט (14 מ' רוחב מזרח-מערב), 7 שורות סופרירור (21 מ') ו-7 שורות ספרינג בלאש (21 מ'). נבחנו 4 רשתות כ"א בחזרה אחת לזן, באורך כ-16 מ' (צפון-דרום), וכן ביקורת ללא רשת בקצה הדרומי בכל זן. גובה הרשת 1.5 מ' מעל קצות הזרועות של הקורדונים. סה"כ השטח הכלול בניסוי הוא 1.4 דונם פרלט, 2.1 דונם סופרירור ו-2.1 ספרינג בלאש. הרשתות הנבחנו: לבנה משולבת 12%, ואדומה, כחולה ופנינה 30% צל כ"א. הכיסוי ברשתות נעשה במחצית הראשונה של אפריל 2002 (סוף פריחה) והן נשארו עד אמצע ספטמבר. ב-2003 מועדי הכיסוי היו ב-7 (פרלט), 17 (SB) ו-22 (סופרירור) לאפריל (הפריחה התאחרה בכ-10 ימים לעומת 02). הסטת הרשתות בסוף ספטמבר 03.

ב.1.4 כפר הריף – זנים מאוחרים

הניסוי הוקם השנה בכרם של המגדל דוד שמידר. הזנים: רד גלוב וכן שורת זייני כתצפית. מבנה הניסוי דומה לפתחיה. הוא כולל רק רשתות 30%, כ"א בשתי חזרות: שחורה, צהובה, אדומה (משולבת), פנינה (חדשה), אדומפנינה (חדשה), לבנה (22% התחלתי), וביקורת ללא רשת מדרום למבנה הרשת. נמדדים 5 מקטעי קורדונים לרשת. הרשתות נפרסו בתחילת יוני ונגללו הצידה בסוף ספטמבר 2003.

ב.2. התמיינות

בעיקבות ההשפעה השלילית של חלק מהרשתות על התמיינות הפקעים ועל הפוריות בפועל בסופרירור ובפריים שהיו מכוסים ב-2001 באופן רצוף כל השנה, צימצמנו ב-2002 את תקופת הכיסוי ברשת ע"י גלילת הרשת הצידה בסוף הקיץ, וכיסוי מחדש לאחר תחילת פריחה (= "חלון שמש"). בחרנו לגלול באמצע ספטמבר ולא מיד לאחר הבציר, כדי לאפשר לרשתות להפחית את עקת החום והיובש של יוני-ספטמבר. ב-2003 חזרנו על אותם מועדי כיסוי עקב התוצאות החיוביות כפי שיפורט למטה.

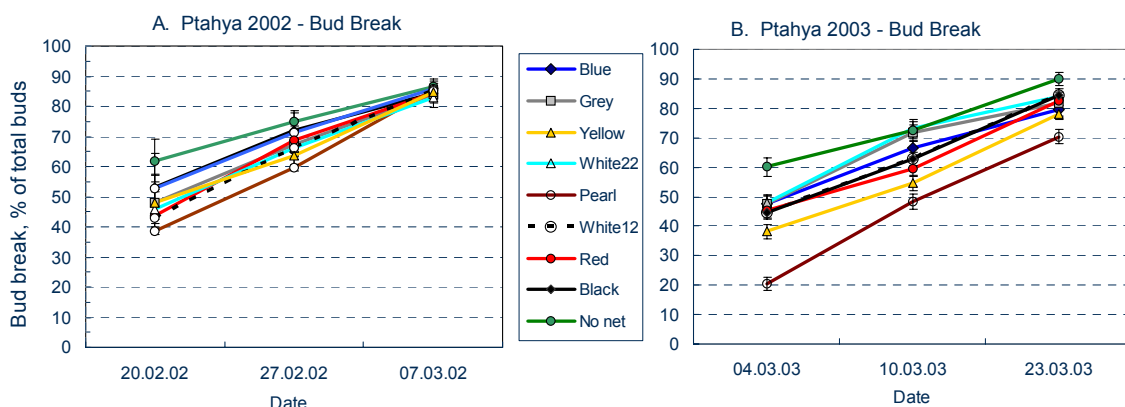
בפתחיה א' בכל החלקה, כולל בבקורת, % ההתמיינות היה נמוך מאוד השנה. כך גם בפריים בביקעה. הסיבה לכך אינה ברורה, אך אין לה כל קשר לרשתות, שכן גם בבקורות וגם בחלקת פתחיה ב' (טרם פריסת רשתות) היתה התמיינות נמוכה. הרשתות בחלק מהמקרים שיפרו את המצב (ר' טבלה 1 בדוח 2002 ואיור 2 למטה). קשה לקבוע בשלב זה אם העדר השפעה שלילית על ההתמיינות כפי שנצפתה תחת מספר רשתות בשנתיים הקודמות, נובעת מכניסת גורם מגביל חיצוני השנה, או מ"חלון השמש".

בצופר בשלושת הזנים היתה התמיינות טובה מאוד, והרשתות לא הפחיתו אותה. בסופרירור דווקא בלבנה 12% היתה התמיינות פחותה במידת מה משאר הטיפולים. בעת בדיקת הפקעים תחת המיקרוסקופ

נעשתה גם אבחנה בין אשכולות גדולים לקטנים. מעניין לציין כי בסופריוור בכחולה אובחנו יותר אשכולות גדולים ופחות קטנים (10%-90%) לעומת הפנינה (30-70), הלבנה (35-65), הביקורת (40-60), והאדומה (50-50). מגמה דומה, אם כי פחות בולטת, אובחנה ב-SB. בפרלט לא היו הבדלים בין הטיפולים, למעט יחס גדולים לקטנים טוב מעט בפנינה לעומת כל השאר. השואה בין הרשתות בפתחיה לא הצביעה על מגמה ברורה בהקשר זה. נזכיר כי בדיקת הפקעים משקפת רק את פוטנציאל הפוריות, ולא את הפוריות בפועל.

3.3. התעוררות

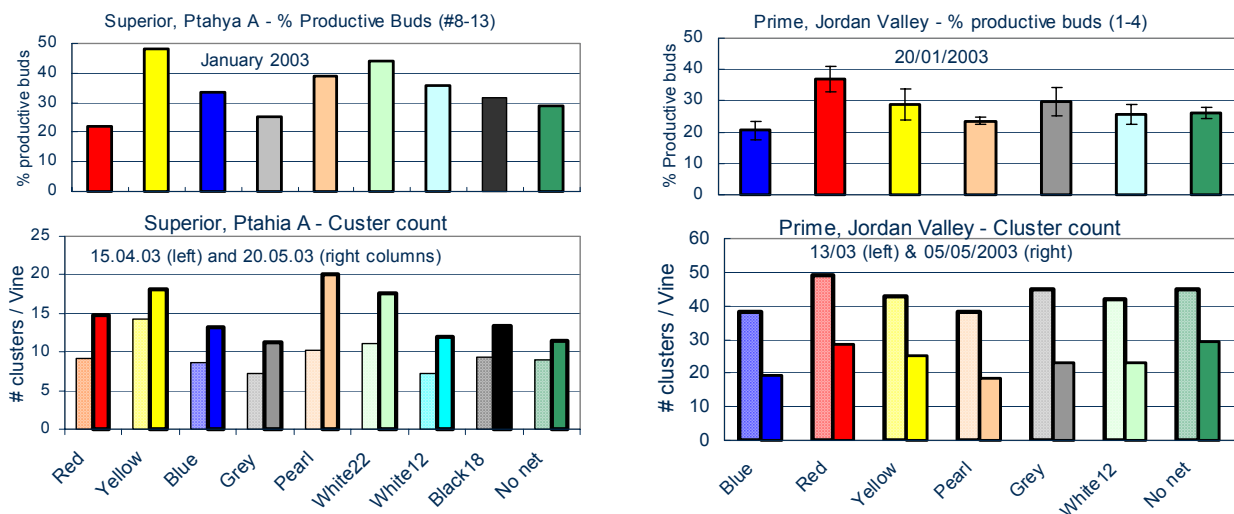
בפתחיה א' נמצא איחור מסויים בהתעוררות הפקעים תחת הרשתות לעומת הביקורת, אולם בסופו של דבר הגיעו כולם לליבולב מלא (85-90% מהפקעים). מעניין שגם בשנה הנוכחית, למרות שהכרם לא היה מכוסה מאז ספט' 2002, עדיין נשמרו הבדלים במועד הליבולב בין הביקורת והרשתות, ובעיקר הפנינה (איור 1). נראה כי נשאר זיכרון מהעונה שעברה. עקב התארכות החורף השנה הכל ליבלב מאוחר יותר בהשוואה ל-2002.



איור 1. התעוררות הפקעים בפתחיה א' ב-2002 ו-2003. יש לזכור כי מדובר בהשפעה שאריתית של הכיסוי בעונה שחלפה, שכן הכרם לא היה מכוסה במשך מחצית השנה שלפני ההתעוררות.

4.4. פוריות

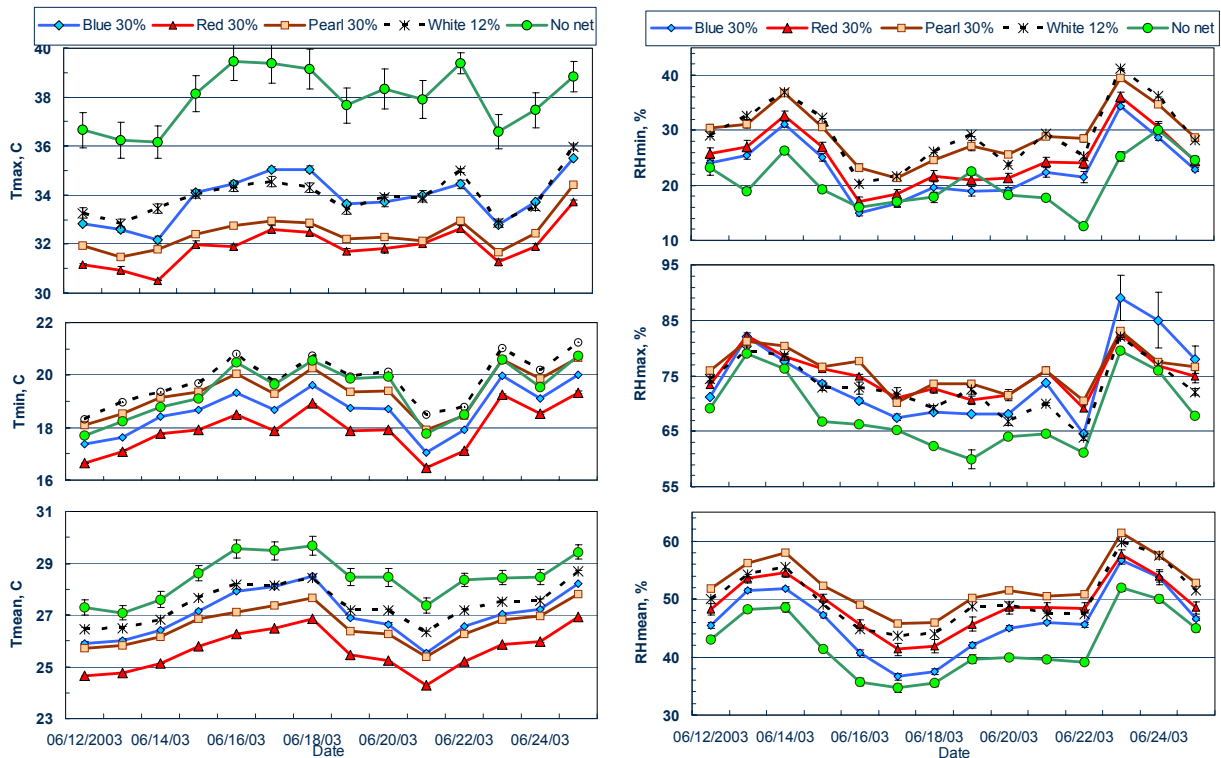
בדיקת הפוריות תאמה באופן טוב למדי את בדיקת ההתמיינות. אך בעוד שבפתחיה ספירת האשכולות של מאי היתה גבוהה מספירת מרץ, בבקעה חלק ניכר מאשכולות הפריחה של הפריים לא התממשו לאשכולות פרי. הרשתות לא מנעו את איבוד האשכולות (איור 2 ימין למטה). התופעה חוזרת על עצמה זאת השנה השלישית.



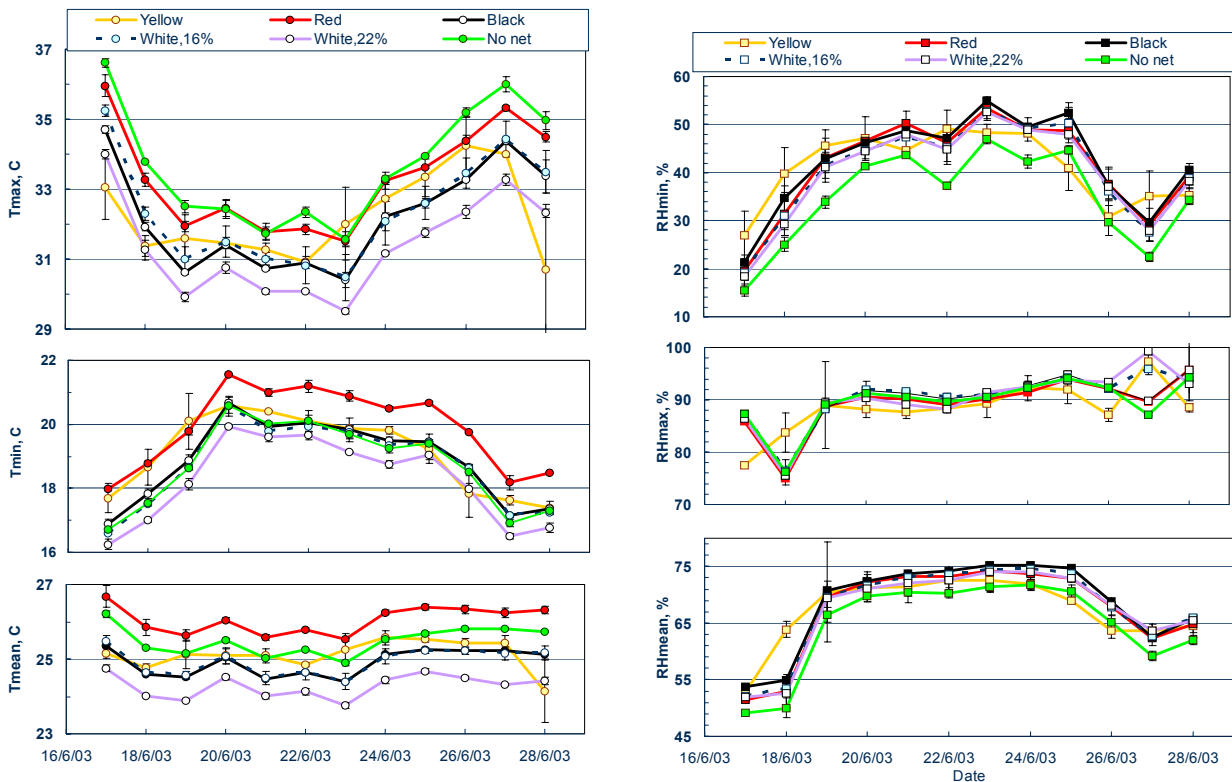
איור 2. התמיינות ופוריות בסופריוור בפתחיה א' (שמאל) ובפריים בבקעה (ימין). ממוצע אחוז הפקעים הפוריים (פקעים 8-13 בסופריוור, 1-4 בפריים) נקבע בינואר 03. ספירת האשכולות נעשתה במרץ (עמודה שמאלית בכל רשת) ובמאי 03 (עמודה ימנית בכ"א).

5. מיקרואקלים

ביצענו מעקב רציף אחר טמפרטורות ולחות האוויר בקירבת הפרי בפתחיה בצופר ובכפר הריף. איור 3 מסכם חלק ממדידות חודש יוני בסופריור בצופר. כללית, הרשתות הפחיתו את טמפ' המכסימום היומית



איור 3. טמפרטורת אוויר יומית מכסימלית, מינימלית וממוצעת (שמאל) ולחות יחסית מינימלית, מכסימלית וממוצעת בצופר בחודש יוני 03. המדידות נעשו באופן רציף בעזרת מכשירי הובו שנתלו בתוך הגפנים בגובה 1.5 מ' מהקרקע. הערכים בגרף הם ממוצעים של 3 יחידות הובו לכל רשת. ההובואים נבדקו וכיללו לפני תלייתם.



איור 4. טמפרטורה ולחות אוויר בנוף הגפן תחת הרשתות בפתחיה ב', יוני 2003. המדידה כמו באיור 3.

בצופר ב-6-4 מ"צ(!), ובמקביל העלו את הלחות המינימלית בכ-5%. מבין הרשתות, טמפי' האויר היומית היתה נמוכה יותר ברשת האדומה, וגבוהה בכחולה ובלבנה-מונו. ההבדלים בלחות תאמו רק חלקית. התוצאות משקפות כנראה שילוב של השפעה ישירה של הרשת עם השפעה עקיפה על אופי הצימוח וצפיפות הנוף. בשנה הבאה נציב הובואים גם מעל לנוף כדי לנסות להבחין בין בשפעה ישירה לעקיפה. איור 4 מדגים את השונות באקלים פתחיה לעומת צופר: לחות גבוהה יותר, טמפי' יום נמוכות יותר, פחות הבדל בין יום ללילה. על רקע זה ההשפעה היחסית של הרשתות על המיקרואקלים מתונה יותר. עקרונית, ההשפעות הפיזיקליות ה"לא ספציפיות" של הכיסוי ברשת דהיינו הפחתת מהירות הרוח, הפחתת עקת החום, והגברת הלחות, עשויות כן להיות תלויות, לפחות במידה מסויימת, בתכונות הרשת כמו % ההצללה, צפיפות הסריגה, מידת פיזור הקרינה, בליעה בתחום IR ע"י חוטי הרשת, ועוד.

ב.6. עצמת צימוח

נמדדה עפ"י משקל הגזם היבש בסוף העונה. כללית ניתן לומר כי אין המרצת צימוח ע"י הרשתות. בפתחיה ב' לא התקבל יותר גזם ברשתות לעומת הביקורת, בשונה מפתחיה א' בסוף העונה שעברה. גם לא מצאנו הבדל בעובי הזמורות בין הביקורת לרשתות, בשונה מתוצאות פתחיה א' מינואר 2003 (ר' טבלה 3 בדוח 2002). זה עשוי לנבוע מהשוני באקלים של שתי השנים, או מהשוונות בכנות. בבקעה עלה משקל הגזם רק בכחולה, בצהובה ובלבנה המשולבת על הביקורת. אין לנו הסבר ברור לכך. מצמחי הנוי אנו יודעים שהכחולה מננסת ואילו האדומה והצהובה מגבירות צימוח, אך שם מדובר ברמות הצללה גבוהות יותר.

טבלה 1. משקל הגזם מזמירת ינואר 04 בשלושת האתרים. בפתחיה 5=|| לרשת. בצופר נזמרו 3 גפנים מרכזיות בכל טיפול ונשקלו ביחד. בבקעה 3 גפנים לחזרה (כ"א בנפרד), 3 חזרות (שורות) לרשת.

רשת	סופריוור פתחיה ב' ק"ג/גופן	פריים ביקעה ק"ג/גופן	סופריוור צופר ק"ג/גופן	ספרינג בלש צופר ק"ג/גופן	פרלט צופר ק"ג/גופן	רד גלוב כפר הריף ק"ג/גופן
ללא רשת	2.8 a	4.2 a	7.9	8.2	4.9	2.0 b
אדומה 30%	3.2 a	3.9 a	9.4	7.9	5.2	1.4 a
אדום-פנינה	-	-	-	-	-	1.5 ab
צהובה 30	3.0 a	5.2 b	-	-	-	1.7 ab
כחולה 30	-	5.2 b	9.2	6.3	4.6	-
אפורה 30	-	4.0 a	-	-	-	-
פנינה 30	-	4.7 ab	10.2	9.0	5.4	1.4 a
לבנה 22	3.1 a	-	-	-	-	2.0 ab
לבנה 12	3.0 a	5.1 ab	11.9	9.3	3.7	-
שחורה 30	2.8 a	-	-	-	-	1.7 ab
קויסטל	-	-	5.3	-	-	-

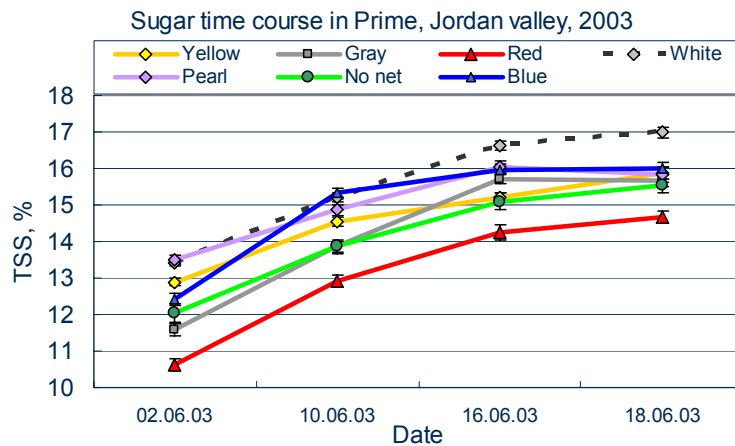
ב.7. קצב הבשלת הפרי

קינטיקת ההבשלה ב**פריים** במינהרות הראתה במחצית הראשונה של יוני הבכרה של כשבוע בצבירת הסוכר ברשתות הכחולה הפנינה והלבנה-מונו. לקראת מחצית יוני קצב צבירת הסוכר נעצר, אולי עקב הצטברות חום רבה מדי במינהרות בסוף העונה. זאת אולי חולשתם של מבני המינהרות. הרשת האדומה גרמה להאפלה. בשנה שעברה לא נמצאה הבכרה ע"י אף אחת מהרשתות בניסוי הבקעה.

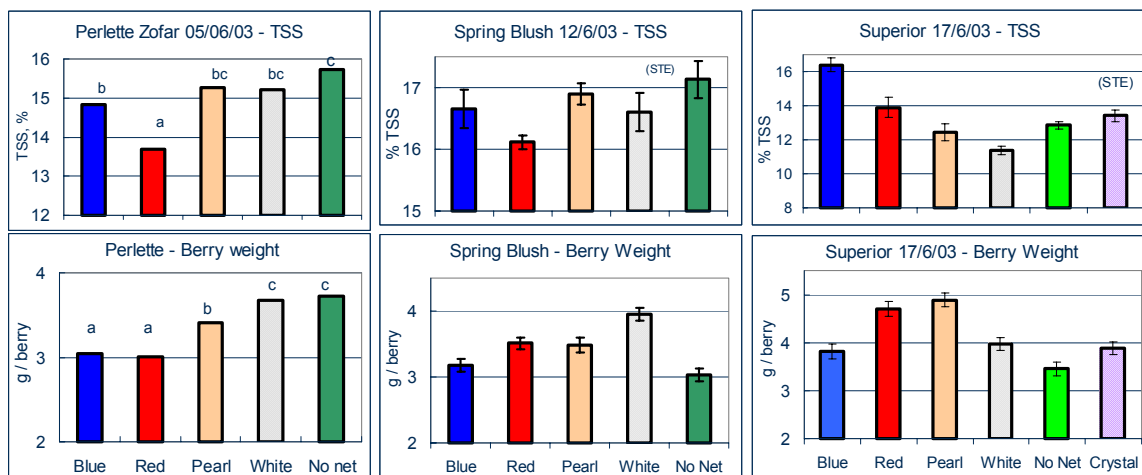
בפרלט בצופר לא נמצאה הבכרה וגם לא הגדלת גרגר. יתכן שהטיפולים הרבים הניתנים בזן זה לאשכולות (סרוק, זינוב והטבלות בגייברלין) ממסכים על השפעות פוטנציאליות. כיון שהחלקה היא מסחרית איננו יכולים למנוע את הטיפולים לצורך הלימוד. ב-SB לא היתה הבכרה, אך גודל הגרגר היה גדול יותר בכל

הרשתות, ובמיוחד בלבנה. בסופריוור נמצאה השנה רמת סוכר גבוהה יותר במרבית הרשתות, כאשר בלטה במיוחד הכחולה ברמת סוכר הגבוהה ב-3% לעומת הביקורת! לעומת זאת גודל הגרגר המירבי התקבל באדומה ובפנינה (איור 6). בשנה שעברה הכחולה היתה היחידה שעלתה ברמת הסוכר על הביקורת. גם אז הלבנה 12% היתה הפחות מוצלחת בסופריוור בצופר.

בפתחיה ב' לא נמצאו הבדלים משמעותיים בקצב צבירת הסוכר וגדילת הגרגר בין הטיפולים, אולי על רקע היבול המאוד נמוך.



איור 5. קינטיקת צבירת סוכר בפריים במינהרות רשת, בקעת הירדן. תנאי הבדיקה – ר' דוח 2002.

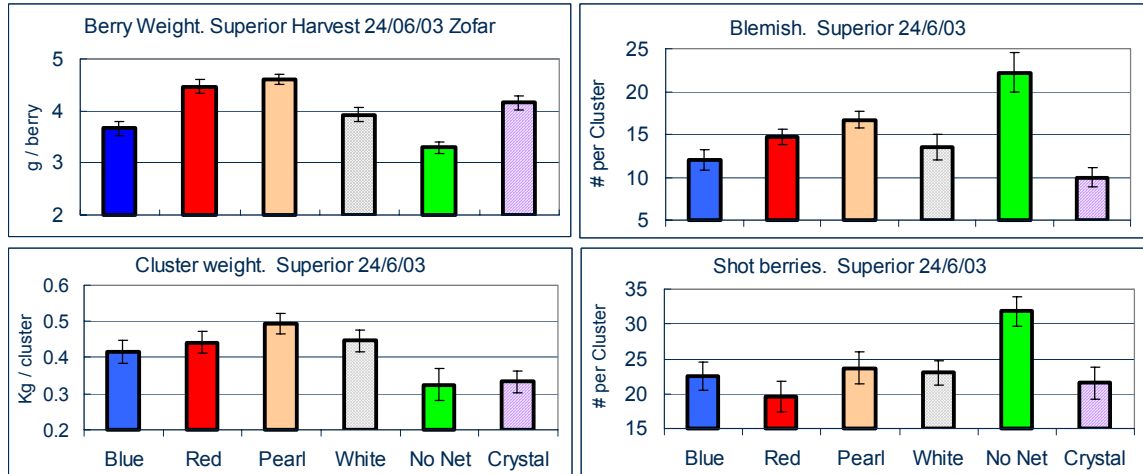


איור 6. תכולת סוכר ומשקל גרגר בצופר שבוע לפני תחילת הבציר המסחרי בפרלט (שמאל), ספרינג בלש (אמצע) וסופריוור (ימין). נדגמו 5 גרגרים מ-20 אשכולות לרשת.

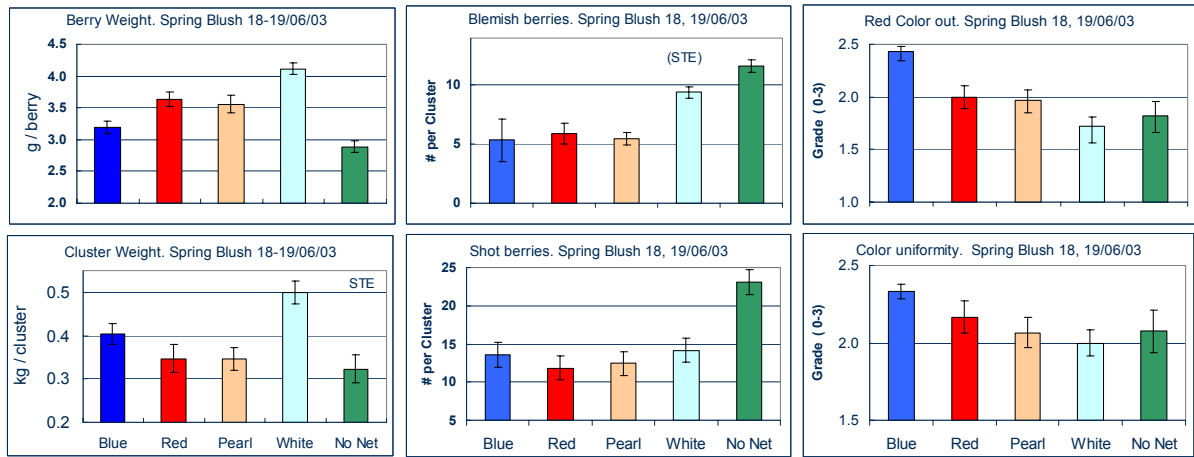
8. ב. איכות הפרי בבציר

צופר: מדגם אשכולות נלקח יום לפני תחילת הבציר המסחרי בכל זן (30 אשכולות לכל טיפול) ונבחר במעבדה עפ"י הפרוטוקול של השנה שעברה, למעט מספר תקלות שמנעו קביעת סוכר בסופריוור ו-SB, וקביעת חומצה ואנטוציאנינים.

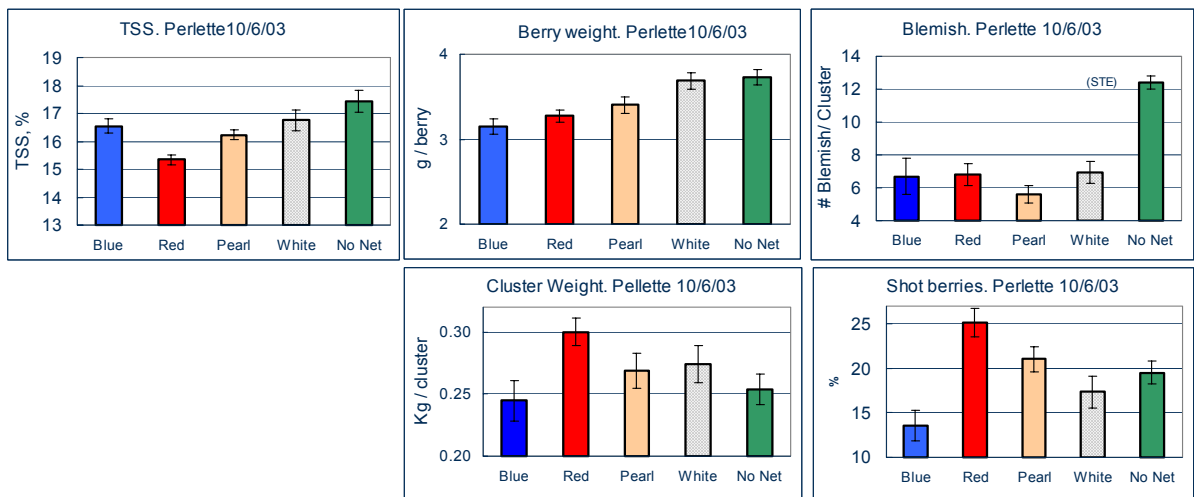
בסופריוור בדומה למשקל הגרגר, משקל האשכול עלה ברשתות על הביקורת עפ"י הסדר הבא: פנינה < אדומה, לבנה כחולה < קריסטל, בקורת. כל הרשתות הפחיתו זטרת וריקבונות (איור 7). בספרינג בלש התקבלה הגדלת אשכול מובהקת רק בלבנה (הגדלה של 56%) ובכחולה (25%). גם כאן הרשתות הפחיתו ריקבונות (למעט הלבנה) וזטרת. בנושא הצבע (אומדן ויזואלי), הרשתות לא השפיעו, מלבד הכחולה ששיפרה השנה משמעותית את עצמת הצבע האדום ואחידותו באשכול (איור 8). בפרלט הרשת האדומה גרמה להאפלה במקביל לאשכול גדול יותר אך מרובה זטרת, יחסית לביקורת ולשאר הרשתות. בזן זה השיפור המשמעותי היחיד שנתנו הרשתות היה הפחתת ריקבונות (איור 9).



איור 7. איכות הפרי בסופריור בצופר עפי מדגם אשכולות בבציר.



איור 8. איכות הפרי בספרינג בלש בצופר 2003 עפי מדגם אשכולות בבציר: משקל גרגר ואשכול (שמאל), רקבונות וזטרת (אמצע) עצמת ואחידות הצבע האדום (מימין).

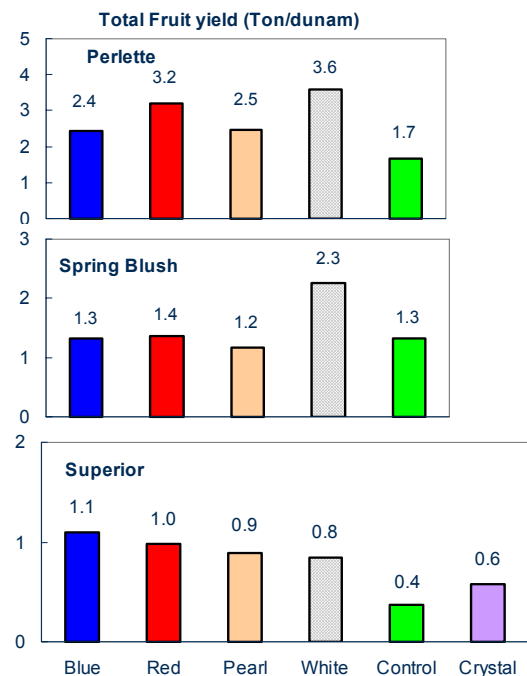
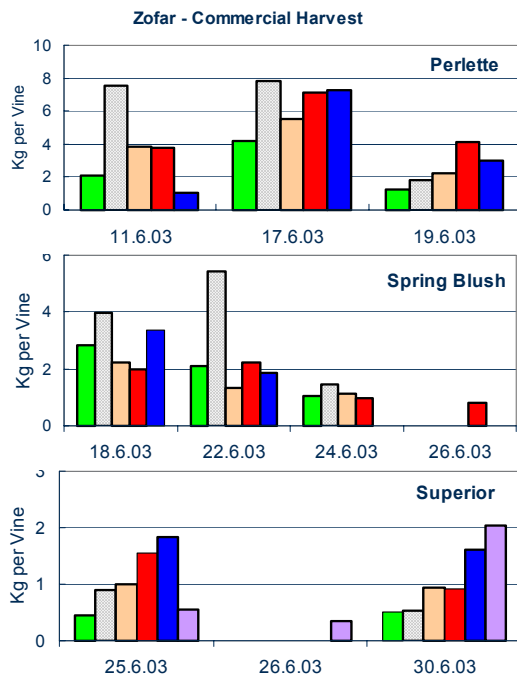


איור 9. איכות הפרי בפרלט בצופר, בציר 2003: סוכר (שמאל), משקל גרגר ואשכול (אמצע) רקבונות וזטרת (ימין).

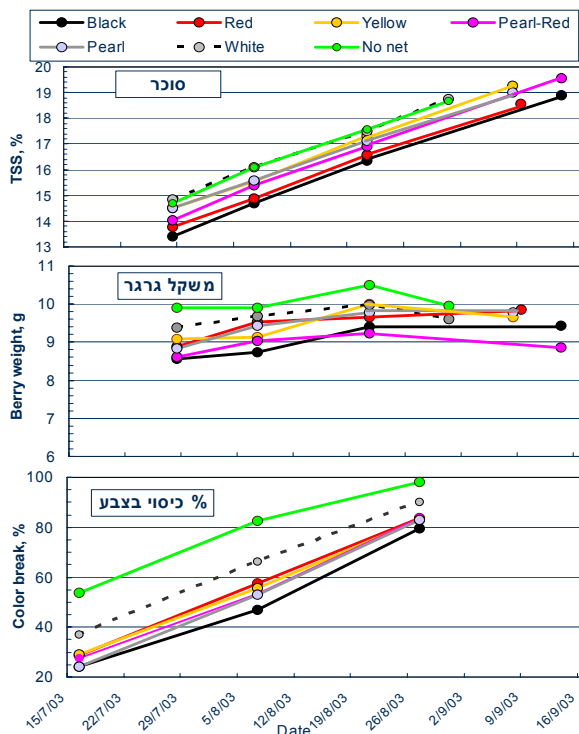
8. נתוני בציר מסחרי בצופר

שקלנו השנה את כל היבול אשר נבצר בבציר המסחרי. הבציר נעשה באופן סלקטיבי לפי רמת סוכר אליה הגיעו האשכולות ערב כל בציר. איור 10 מראה את השיפור הדרמטי ביבול שהתקבל בפרלט ע"י כל

הרשתות, ובמיוחד בלבנה (210%) ובאדומה (190%), בספרינג בלש בלבנה (180%), ובסופריוור ע"י כל הרשתות, ובמיוחד הכחולה (295%) אדומה (265%), פנינה (240%) ולבנה (230%). התוצאות הדרמטיות משקפות, ככל הנראה פגיעה באשכולות ואובדן יבול בתנאי האקלים הקשים, אשר נמנעו ע"י הרשתות. קשה לומר למה ב-SB שיפרה רק רשת אחת בעוד שבאחרות למעשה כל הרשתות, בדרגה זאת או אחרת. זה עשוי לנבוע מהשלב הפנולוגי של כל זן בעת ארועי השרב והרוח וכן מרגישות שונה.



איור 10. היבול במועדי הבציר המסחרי הסלקטיבי (שמאל, לא מתוקן למדגמי האשכולות), והיבול המצטבר בכל טיפול (ימין, לאחר תיקון האשכולות שנידגמו ואקסטרפולציה לדונם).



איור 11. השפעת הרשתות על סוכר (למעלה), משקל גרגר (אמצע) וצבע האשכול בוד-גלוב. עקבנו אחר 100 אשכולות בכל טיפול.

9.2. השפעת הרשתות על רד גלוב בכפר הריף

השפעת הרשתות בכפר הריף היתה דיפרנציאלית, למרות האחידות בדרגת ההצללה. עיקרי התוצאות (איור 11): א. האפלה מירבית התקבלה בשחורה (15 יום לעומת הביקורת), ואילו הלבנה לא השפיעה על קצב צבירת סוכר. השפעת הציבעוניות התפלגה בין השחורה ללבנה. ב. גודל הגרגר בבקורת לא השתנה כמעט בכל תקופת המעקב (10-10.5 גרם). ברשתות גודלו נע בין 8.6-9.5 בסוף יולי. במרבית הרשתות (למעט השחורה והפנינאדומה) הוא השתווה לביקורת המהלך אוגוסט. ג. צבע: עפי מדד הכיסוי היחסי של האשכול היתה האפלה ע"י הרשתות בסדר דומה לצבירת הסוכר (האפלה מירבית בשחורה) אך כולם הגיעו בסופו של דבר לכיסוי מלא. ד. מעניין לציין כי גם כשהגיעו לכיסוי מלא, צבע הגרגרים תחת הרשת היה אדום-ורוד, בעוד שבביקורת אדום-שחור.

שקילת היבול בבציר המסחרי העלתה יתרון של כ-1.4 טון לדונם פרי איכותי לשווק בכל הרשתות לעומת הביקורת, ללא הבדל בין הרשתות. הפחת נבע מריקבונות שמקורן בציפרים ואו גורמים אחרים.

ג . מסקנות והשלכותיהן על המשך המחקר

התוצאות עד כה מאוד מעניינות, אך גם מורכבות ולעיתים מבלבלות. המבנה המורכב של הפרוייקט, ריבוי המשתנים ומיעוט החזרות לכל רשת לא מקלים, במיוחד בגידול מורכב כמו הגפן. כך גם העובדה שמדובר בפיתוח גישה טכנולוגית חדשה לחלוטין, והעדר מחקר קודם על עצם הכיסוי של כרמים ברשת. יחד עם זאת, חלק מהתוצאות חזרו השנה על מגמות השנה שעברה. שנה נוספת של לימוד ואיסוף נתונים תאפשר קבלת תמונה ברורה יותר והסקת מסקנות. בכפר הריף רצוי להמשיך לפחות שנתיים נוספות.

תודות

למגדלים, ראובן ביטן מפתחיה ערן בר און מצופר ודוד שמידר מכפר הריף על שיתוף הפעולה; לרמי גולן, מו"פ ערבה תיכונה וזיוה קופר ממו"פ הבקעה על ביצוע בדיקות איכות הפרי בערבה ובבקעה, בהתאמה; לחברת פולישק ובמיוחד לזרי גל ולרז גניליון על שיתוף הפעולה בפרוייקט זה, כמו גם בפרוייקטים משותפים נוספים, על ייצור הרשתות הנסיוניות ועל תרומת כל הרשתות שנדרשו למחקר. אנליזות פוריות הפקעים בוצעו ע"י מעבדת תחיה אילני מבאר שבע (פתחיה וצופר), וזיוה קופר, מעבדת שירות שדה (בקעת הירדן).

פירסומים בכתב

1) Shahak Y., E.E. Gussakovsky, E. Or, E. Raban, and P. Sarig (2002) Selective Filtration of Solar Radiation by Colored Shade Nets Can Improve the Yield and Quality of Table Grapes. *26th International Horticultural Congress, Toronto, Canada* (abstract).

2) Shahak, Y., Gussakovsky, E.E., Gal, E. and Ganelevin, R. (2004) ColorNets: Crop Protection and Light-Quality Manipulation in One Technology. *ISHS International Symp. on Protected Culture in a Mild-Winter Climate, Kissimmee, Florida* (abstract).

3) יוספה שחק (2003) רשתות ציבעוניות: גישה טכנולוגית חדשה בחקלאות. עלון הנוטע, חוברת פברואר 81-84 : 57.

פרסומים בעל פה

4) הרצאה בכנס הבינלאומי ה-26 להורטיקולטורה, טורונטו, קנדה, אוגוסט 2002 בסימפוזיון על גפן (Viticulture).

5) הרצאה ביום עיון למגדלי נשירים בלכיש בנושא רשתות במטעים, 25/03/03.

סיכום עם שאלות מנחות

נא לענות על כל השאלות, בקצרה ולעניין, ב- 3 עד 4 שורות מכסימום לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת)
 שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.
 הערה: נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

1. מטרת המחקר לתקופת בדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה
א. הבכרה ושיפור איכות הפרי בזני גפן מאכל מוקדמים. ב. לימוד התגובות הפיזיולוגיות של גפן המאכל לשינוי במשטר הקרינה והמיקרואקלים אשר מושרים ע"י מיגוון רשתות צבעוניות בשלושה אזורים אקלים בארץ. ג. העמקת ההבנה של היבטים טכנולוגיים הקשורים ברשתות הצבעוניות, המשך הפיתוח הטכנולוגי והתאמתו לכרמים. ד. מטרה שנוספה השנה: האפלה לפריסת העונה ושיפור איכות בזנים מאוחרים.
2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח
אתרי הניסוי בבקעת הירדן (פריים) ובפתחיה א' (סופריור, גג דו-שיפועי) הוקמו ב-2001 בעזרת מועצת הפירות ומויפ הבקעה. האתר בצופר (סופריור, פרלט וספרינג בלש) הוקם ב-2002. השנה הקמנו בפתחיה מבנה חדש בחלקה סמוכה בעל גג אופקי, וכן אתר ניסוי חדש בכפר הריף לזנים מאוחרים (רד גלוב וזייני). ביצענו מעקב אחר המיקרואקלים תחת הרשתות השונות והביקורת, התמיינות פקעים, קצב ליבלוב, צימוח, פוריות, גדילת הגרגר וצבירת סוכר, ויבול ואיכות הפרי בבציר ולאחרי. התוצאות מראות בין היתר השפעה דיפרנציאלית של רשתות שונות על הבכרה והאפלה, גודל הגרגר (הגדלה והקטנה), כמו גם שיפורים כלליים של הכיסוי ברשת על איכות חיצונית (שיפופים, מכות שמש, רקבונות). בצופר התקבל הבדל דרמטי ביבול לטובת חלק מהרשתות לעומת הביקורת, על רקע אירועי אקלים קשים במיוחד בשנה זאת.
3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו.
א. התוצאות עד כה מאוד מעניינות, אך גם מורכבות עקב המבנה המורכב של הפרוייקט ריבוי המשתנים ומיעוט החזרות לכל רשת. ב. ההשפעות החיוביות ההולכות ומסתמנות הן בעיקר באיכות הפרי ופחות בהבכרה. בזנים המאוחרים אכן נמצאה האפלה סלקטיבית של רשתות בעלות אותה דרגת הצללה. ג. יש להמשיך את המחקר הנוכחי ולהעמיק את הבנת הטכנולוגיה ותגובות הגידול לקראת יישום המימצאים.
4. הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים); התייחסות המשך המחקר לגביהן.
השנהביצענו את כל השינויים שהוחלט עליהם בשנה שעברה. יש להמשיך את הלימוד במתכונת הקיימת בשנה הבאה, במיוחד לאור העונה החריגה מבחינה אקלימית (בחדשים אפריל-מאי 02).
5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח – יש לפרט: פרסומים – כמקובל בביבליוגרפיה, פטנטים – יש לציין מס' פטנט, הרצאות וימי עיון – יש לפרט מקום ותאריך.
1) Shahak Y., E.E. Gussakovsky, E. Or, E. Raban, and P. Sarig (2002) Selective Filtration of Solar Radiation by Colored Shade Nets Can Improve the Yield and Quality of Table Grapes. 26 th International Horticultural Congress, Toronto, Canada (abstract). 2) Shahak, Y., Gussakovsky, E.E., Gal, E. and Ganelevin, R. (2004) ColorNets: Crop Protection and Light-Quality Manipulation in One Technology. <i>ISHS International Symp. on Protected Culture in a Mild-Winter Climate, Kissimmee, Florida</i> (abstract). 3) יוספה שחק (2003) רשתות ציבעוניות: גישה טכנולוגית חדשה בחקלאות. <u>עלון הנוטע</u> , פברואר 57: 84-81. 4) הרצאה בכנס הבינלאומי ה-26 להורטיקולטורה, טורונטו, קנדה, אוגוסט 2002. 5) הרצאה ביום עיון למגדלי נשירים בלכיש בנושא רשתות במטעים, 25/03/03.