



בקר באתר האינטרנט:
<http://www.shaham.moag.gov.il>



משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שירות ההדרכה והמקצוע
אגף הירקות

יולי 2015



רשתות לגידול פלפל בבתי צמיחה

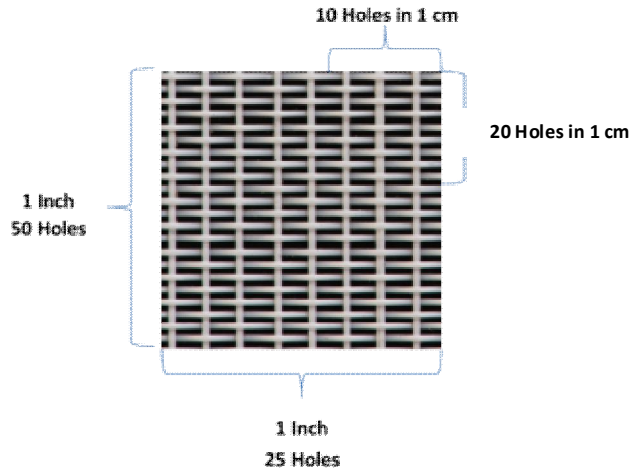
**יצחק אסקירה, אורי אדלר, מועצת הצמחים
דוד סילברמן ושמרון עומר, שה"מ
יורם צביאלי, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית - תמר**

פלפל איכותי לשוק המקומי וליצוא מגדלים במהלך השנה כולה ובמרבית אזורי הארץ. התגברות הנזקים מווירוסים המועברים ע"י חרקים, המחויבות לאיכות גבוהה ואספקה רציפה - מחייבים שימוש במגוון בתי צמיחה, כמו חממות, מנהרות ובתי רשת לסוגיהם. בכל המבנים נעשה שימוש ברשתות למניעת חדירת מזיקים או לשיפור תנאי הגידול. לעתים מותקנות הרשתות באופן קבוע ככיסוי במעטפת המבנה או בצדדים בלבד, ולעתים נעשה שימוש קצר מועד ברשתות ניידות לשיפור הגידול או למניעת נזקי קרינה ופגעי מזג אוויר אחרים. בכל עונה, בכל אזור ובכל מבנה השימוש ברשתות צריך להיעשות באופן הטוב ביותר. אין עוד גידול בסל הירקות שנעשה בו ניצול כה נרחב של מגוון סוגי רשתות, ולכן יש חשיבות רבה לכך שהחקלאי ידע להגדיר את הצרכים והקריטריונים הנדרשים מול ספק התשומות לקבלת הרשתות המיטביות.

מושגים כללים

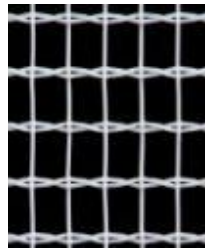
1. **רשת ארוגה** - עשויה חוטים בודדים בצפיפות שונה; משמשת בעיקר להגנה מפני חרקים, אך גם להצללה.
2. **רשת סרוגה** - עשויה חוטים או רצועות (או שילוב ביניהם) שמקורם ביריעות פלסטיק, המעובדים לעובי ולחוזק הרצויים ונסרגים לרשת (תמונה 3); משמשת בעיקר להצללה ולהגנה פיסית על גידולים שונים.
3. **מאש (mesh)** - מספר החוטים באינטש רץ (נמדד בממד אחד בלבד כמודגם בתמונה 1).
4. **מספר החורים בס"מ** - אפשרות אחרת להגדרת הרשתות היא על פי מספר החורים שישנם בס"מ אחד (כמודגם תמונה 1).
5. **מעבר אור** - מתייחס למעבר קרינת השמש דרך הרשת בתחום הפוטוסינתטי (PAR 400-700 ננומטר); הפוך מאחוז צל.
6. **תרמויות** - יכולת הרשת למנוע בריחת קרינה חוזרת בתחום האינפרא אדום (IR), ובמילים אחרות: יכולת שמירת החום במבנה או האטה בקצב ההתקררות.

7. **רשת נגד חרקים** - רשת ארוגה, לרוב שקופה, בצפיפות שונה של מאש (50, 25 ו-17 הן השכיחות).



תמונה 1. רשת נגד חרקים - 50 מאש או 20 חורים X 10 חורים

8. **רשת "לנו" (LENO)** - רשת משולבת מונופילמנט ברשת ארוגה (ראה תמונה 2).
מונופילמנט - חוט פלסטיק יצוק המשמש לרוב לייצור רשתות ארוגות, אך לעתים גם לרשתות סרוגות.



תמונה 2. רשת מונופילמנט

9. **רשת קריסטלית** - רשת העשויה פוליאטילן בתצורתו הגבישית, המקנה לו שקיפות רבה יותר. הקריסטליות (גבישיות) של רשת החרקים מתייחסת לאופי הפולימר שממנו עשויה הרשת, ולא לרשת עצמה. כיום המונח "רשת קריסטלית" מתייחס לרשתות ארוגות בעלות צפיפות מאשית נמוכה (10-12 מאש). רשתות "קריסטליות" משוקות בדרך כלל כרשתות שקופות, אך ניתנות להשגה גם ברמות הצללה שונות (אפורות), בהתאם לדרישות המגדל.

10. **רשת צל** - רשת סרוגה או ארוגה, לרוב שחורה, ברמות הצללה שונות שבין 20% ל-90% (אפשר לקבל צבעים אחרים לפי דרישה ובהתאם לצורך).

11. **רשת פוטו-סלקטיבית** - רשתות שבהן נחסם מקטע אור ספקטרלי או שמועצם תחום קרינה אחר, כדוגמת רשתות צבעוניות ורשתות "אנטי-וירוס" (בולעות או ממחזרות קרינת UV).

12. **רשת רפלקטיבית ("אלומינט")** - רשתות בעלות פסי אלומיניום, המקנים הגנה מטמפרטורה נמוכה או גבוהה הודות לתכונותיהם התרמיות (מהווים סוג של מסך תרמי). באירועי קרה הפחיתה רשת ה"אלומינט" את רמת הנזק במידה רבה מאוד. רשתות אלה קיימות ברמות הצללה שונות שבין 40%-90%.

13. **רשתות לא ארוגות** - קיימות רשתות נוספות, שאינן ארוגות ואינן סרוגות, השייכות לקבוצת ה"אלבד" או ה"אגריל", ונקראות גם יריעות צפות; משמשות להגנה על הגידול מפגעי מזג אוויר (קרה בעיקר) או מחרקים המשמשים כווקטורים להעברת וירוסים. היריעות הללו מונחות על הגידול (צפות) ללא צורך במבנה או בתמיכה מכנית.

סוגי רשתות ארוגות

רשתות ארוגות נבדלות בתכונות כמו: מעבר אור, מכניות (חוזק), מספר מאש, מידת הנקבוביות (שטח חורים), תרמיות ויעילות זרימת האוויר.

1. **רשתות 50 מאש** מקובלות ומומלצות בגידולי ירקות רבים בהיותן חוסמות מעבר של מרבית החרקים, מלבד תריפסים ואקריות.

2. **רשתות 25 ו-17 מאש** מונעות את חדירת זבוב הים התיכון ועשי לילה למיניהם, אך אינן מונעות מעבר של תריפסים, אקריות וכנימות לסוגיהן.

3. **רשתות ארוגות 10-12 מאש** (רשתות "קריסטליות") מיועדות להגנה מפני עשי לילה למיניהם, מקנות הגנה פיסית מברד (בגידולי מטע בעיקר) ומשמשות לכיסוי גגות בבתי רשת לגידול פלפל בבקעת הירדן לקבלת אוורור מקסימלי ולהפחתת עומסי לחות.

4. מלבד רשתות המאש המקובלות, קיימות רשתות עם **תוספים** שונים, המשפרים את אטימותן למעבר תריפסים, כנימות עלה וכנימת עש הטבק, כמו רשתות "ביו-נט", "אופטי-נט" ו"ספיידר-נט". מומלץ להשתמש ברשתות אלה במעטפת המבנה בלבד ולא בגג המבנה (עקב רמת הצללה גבוהה, בהשוואה לרשתות המאש המקובלות).

5. קיימות רשתות ארוגות המשמשות רשתות הצללה (על גבי חממות מכוסות בפלסטיק), בהתאם לרמת הצל הנדרשת (20%-50% צל). חשוב לפרוס את רשתות ההצללה הארוגות, כך שהתפרים המחברים את הרשתות יפנו כלפי חוץ (הצד הרחוק מהיריעה), כדי למנוע נזקי שפשוף ואף קריעה פיסית של הרשת. רשתות צל 30% ויותר עשויות לחסום את כניסתם למבנה של חרקים גדולים כעשי לילה ושל ציפורים.

יש לשקול היטב את השימוש ברשתות שצפיפותן פחותה מ-**17 מאש**, כיוון שהן אינן מונעות מעבר של זבוב הים התיכון. לאחרונה התגלה זבוב הים התיכון במשלוח פלפל לרוסיה, והדבר גרם לשליחת המכולה כולה בחזרה לארץ והסב נזק כספי כבד למגדלים. תפיסות מסוג זה עלולות לאורך זמן להזיק מאוד לחקלאים ולגרום לסגירת שווקים בעלי פוטנציאל מסחרי רב בפני היצוא מישראל.

רשתות סרוגות

רשתות סרוגות משמשות למטרות הצללה ולהגנה פיסית על גידולים שונים. הרשתות משווקות ברמות הצללה מ-20% עד 90%. בהשוואה לרשתות הארוגות, הן קלות יחסית, גמישות ובעלות חורים גדולים שאינם קבועים בצורתם. הן בולעות ופולטות פחות קרינה וחום מהרשת הארוגה. לגידול פלפל מומלץ להשתמש ברשתות הצללה ברמות של 20%-40% צל בלבד (הבחירה תהיה בהתאם לסוג הרשת, ליריעת הכיסוי, לעונת הגידול, לאזור ולשיקולים נוספים). מלבד השוני ברמת ההצללה, קיימות רשתות בצבעים שונים. לא ניכר יתרון לשימוש ברשתות צבעוניות בגידול פלפל בעונת החורף בארץ.



תמונה 3. רשת סרוגה

השוואה בין רשתות ארוגות לרשתות סרוגות	
רשתות סרוגות	רשתות ארוגות (מונופילמנט)
להצללה ולהגנה מפני פגעי טבע (ברד ורוח)	להגנה מפני מזיקים שונים ולהצללה
אינן חוסמות מעבר מזיקים	לרוב חוסמות מעבר מזיקים
קלות משקל	כבדות משקל
גמישות	קשיחות
חורים גדולים - מאורר	חורים קטנים וקבועים בצורתם - אוורור מוגבל
בולעות פחות קרינה וחום	בולעות יותר קרינה וחום
רוחבן גדול מ-8 מ'	רוחבן עד 8 מ' (ניתן לתפור ריעות רחבות בהתאם לדרישת הלקוח)

פריסת רשתות ההצללה במבנים - מיקום ואופן הפריסה

בבתי רשת מומלץ למקם את רשתות ההצללה בתוך המבנה, גבוה ככל האפשר מעל הגידול. **בחממות** יש לפרוס את רשתות ההצללה מעל החממה בצורה אופקית ליצירת "כיס" אוויר (בניצב לכיוון הגמלוניים), ולא להניח את הרשת על יריעת הכיסוי, כדי לקבל אפקט צינון מקסימלי ולמנוע נזקים מכניים ליריעות וקיצור חיי היריעה.

שטיפת רשתות

רשתות נגד חרקים (במיוחד 25, 40 ו-50 מאש) צוברות מהר מאוד אבק (ולעתים אף אצות), דבר שעשוי לצמצם באופן מהותי את כמות האור ואת כמות האוויר הנכנסות למבנים. ירידה בקרינה עלולה להפחית את פוטנציאל היבול. שטיפת הרשת טרם החיטוי התרמי תשפר את חדירת הקרינה ותייעל את פעולת החיטוי

תחת הכיסוי. שטיפה שנייה חיונית בהמשך העונה לאחר הסרת רשת הצל הנוספת לעידוד החנטה ולהעלאת פוטנציאל היבול. עם הזמן מצטבר ברשתות 50 מאש אבק שאינו ניתן לניקוי, ובשלב זה מומלץ להחליפן. **שימו לב:** בעבודה בגובה יש להקפיד על כללי הבטיחות (ראה הנחיות לעבודה בגובה, מנהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית במשרד הכלכלה: www.moital.gov.il/NR/exeres/A8107512-6A12-4DAC-989D-AA234A4667A6.htm).



תמונה 4. שטיפת רשתות במבנה גבוה (מימין), רשתות בבית רשת לפני ואחרי שטיפה (משמאל)

המלצות לשימוש ברשתות חרקים וברשתות הצללה בגידול פלפל

רשתות חרקים - רצוי להשתמש ברשתות הצפופות ביותר עד כמה שניתן, כדי להפחית את חדירת המזיקים למבנה, ובעקבות זאת - את השימוש בתכשירי הדברה.

ניתן להשתמש ברשתות בצפיפות שונה באזורים השונים, בהתאם להמלצות הכלליות שלהלן:

א. **ערבה** - בבתי רשת מומלצות רשתות 25 מאש; ניתן ורצוי להשתמש ברשתות 50 מאש בצדדים.

בחממות ובמנהרות עבירות מומלץ להשתמש בפתחים במעטפת המבנה ברשתות 50 מאש, וברשתות 17 מאש בפתחי הגג, זאת מאחר שנמצא כי רשתות 17 מאש בפתחי הגג הפחיתו באופן סביר את חדירת החרקים ושיפרו את האקלים בחממה באופן ניכר, בהשוואה לרשתות 50 מאש (טיטל וחובי). למגדלים האורגניים מומלץ להשתמש ברשתות גג של 50 מאש.

ב. **בקעת הירדן** - שימוש ברשתות 17 או 10 מאש בגג המבנה ו-50 מאש במעטפת בית הרשת. באזור בקעת הירדן רמת הלחות וכמות המשקעים גבוהה יחסית בעונת החורף, וכך גם הסיכוי לנזק ממחלת העובש האפור (בוטריטיס). לפיכך, מומלץ שימוש ברשתות מאוררות יותר המאפשרות הפחתה של רמת הלחות היחסית וייבוש מהיר יותר של המבנה לאחר הגשמים.

ג. **אזורי הארץ האחרים לגידול בקיץ** - מומלץ להשתמש ברשתות 50 מאש למניעת חדירת כנימות שונות הפוגעות ישירות בגידול או משמשות כווקטורים לוורוסים ולהפחתת חדירת תריפסים המהווים וקטור להעברת וירוס TSWV.

רשתות צל - ככלל, מומלץ להשתמש ברשתות צל 30%-40%, ולא יותר מכך, תוך מתן עדיפות לרשתות 30% צל. מומלץ להשתמש ברשתות שחורות הניתנות לשימוש לאורך זמן. רשתות הצל יכולות להיות סרוגות או ארוגות.

פריסת רשתות הצל - בבתי רשת ניתן לפרוס את הרשתות בתוך המבנה בנקודה הגבוהה ביותר האפשרית כדי לאפשר תנועת אוויר רבה ככל הניתן, שתוביל להורדת הלחות, לניצול פוטנציאל הצינון העצמי של הצמח ולהעשרה טבעית של האוויר בדו-תחמוצת הפחמן. בחממות מומלץ לפרוס את רשת הצל על החממה באופן אופקי, אלא אם החממה נמצאת באזור מוכה רוחות וקשה לעגן את הרשת בגג. **פריסת הרשת על היריעות** מפחיתה את יעילות הפחתת החום, מקצרת את חיי יריעת הכיסוי, גורמת להצטברות רבה של משקעי אבק על גג החממה ומגדילה את רמת ההצללה העשויה לגרום לפחיתה ביבול.

רשתות מאושרות ע"י מנהלת ההשקעות במשרד החקלאות

חקלאי, בבואך להחליט על סוג הרשת שהנך מעוניין לרכוש, בדוק אם היא נבדקה ואושרה ע"י משרד החקלאות ומופיעה ברשומות. בטרם הקנייה יש לבדוק אם הרשת זהה לזו המופיעה באישור המתאים שניתן לספק או ליצרן ושהאישור בתוקף. בשיקולים לבחירת סוג הרשת לא רק המחיר יקבע, אלא גם ובעיקר האיכות והאישור, כיוון שלאורך זמן הנזק המצטבר עשוי להיות רב יותר מהפער במחיר.

במחצית השנייה של שנות ה-80, עם כניסתן לשימוש של רשתות 50 מאש בבתי צמיחה (ועוד קודם לכן בשימוש ברשתות 40 מאש) גובשו נהלים לבדיקה ולאישור הרשתות על ידי מנהלת ההשקעות במשרד החקלאות בשיתוף מנהל המחקר החקלאי (המכון להנדסה חקלאית ותחנת הניסיונות גילת).

בשנים האחרונות אנו עדים לפחות הקפדה על נהלים אלה ולתקלות רבות ברשתות 50 מאש שונות המשוקות לחקלאי ישראל ע"י גורמים מסחריים שונים. התקלות נגרמות בעטיים של עובי החוט, משקל הרשת וגודל החורים המאפשר מעבר חופשי של חרקים לתוך המבנה, והנזקים הכלכליים לחקלאים חמורים מאוד.

כיוון שרשתות חרקים הן כלי עבודה חשוב ביותר בייצור תוצרת חקלאית לשוק המקומי וליצוא, יש חשיבות רבה להתאמתן ליעודן ולעמידתן בהגדרות של 50 מאש. יש לזכור שאנו נדרשים לעמוד בתקני ייצור בין-לאומיים, כמו GLOBALGAP, המחייבים רישום, תיעוד, מעקב ושימוש בתשומות מאושרות בלבד.

ניתן ורצוי להיוועץ בנושא זה במדריכי המיכון האזוריים וברפרנטים.



כל האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ועל מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות.