



מעודכן לשנת 2021

# שיקולים בבחירת רשתות לשימוש בבתי צמיחה לירקות ולפרחים

**יצחק אסקירה - יועץ משרד החקלאות בנושא בתי צמיחה ופולסטיקולטורה**  
**דויד סילברמן, עדי סויסה, ליאור אברהם, יאיר נשרי, שמשון עומר, שלי גנץ, רוני אמיר - שה"מ**  
**יורם צביאלי - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית**

## מבוא

הרשתות הן אמצעי חשוב מאוד בחקלאות המוגנת, בבתי צמיחה לסוגיהם, והן משמשות למגוון מטרות, כמו הפחתת עומסי חום במבנה, הגנה מכנית על גידולים מפני מזיקים, מניפולציות של האור המגיע לצמח, בקרת גידול, השפעות מורפולוגיות וצמחיות שונות, משברי רוח, בקרת לחות, שמירת חום, חיסכון באנרגיה ועוד. כדי לענות על צרכים אלה, עומד לרשותנו מגוון רב של רשתות, הכולל רשתות צל, רשתות נגד חרקים ורשתות צבעוניות. הרשתות יכולות להיות קבועות או ניידות, מעל המבנה או בתוכו. בדפון זה נאפיין את סוגי הרשתות השונים, נבהיר מושגים הקשורים בהן ונמליץ על השימושים שניתן לעשות בהן בגידולים השונים.

## סוגי רשתות

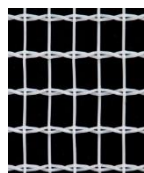
קיימים ארבעה סוגי רשתות עיקריים: רשתות ארוגות, רשתות סרוגות, רשתות לנו (LENO) ורשתות שאינן ארוגות: "non-woven".



- **רשתות ארוגות** עשויות מונופילמנט (חוטים בודדים) בצפיפות שונה, והן משמשות להגנה מפני חרקים ולהצללה.



- **רשתות סרוגות** עשויות מחוטים או מרצועות, שמקורם ביריעות פלסטיק, המעובדים לעובי ולחוזק הרצויים ונסרגים לכדי יצירת רשת. רשתות סרוגות משמשות בעיקר להצללה ולהגנה מכנית על גידולים שונים.



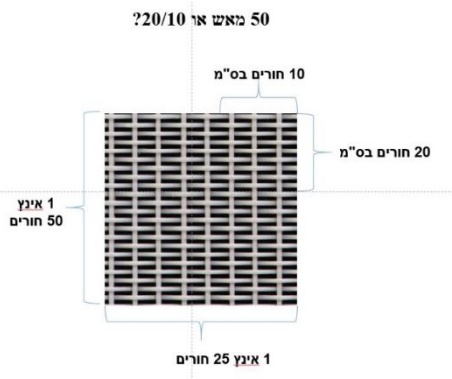
- **רשתות לנו** (LENO) הן רשתות המשלבות חוט מונופילמנט ברשת ארוגה בתהליך האריגה. חוטי השתי מבצעים מעין סלסול - "swift", שבתוכו עובר חוט הערב, וכך נוצרת לולאה. רשתות אלה משמשות בעיקר להצללה. רשתות ארוגות לנו 10-12 מש (רשתות "קריסטליות") מיועדות להגנה מפני עשי לילה למיניהם, מקנות הגנה פיזית מברד (בגידולי מטע בעיקר), שוברות רוח כשהן אופקיות מעל המטעים (בננות), ומשמשות לכיסוי גנות בבתי רשת לגידול פלפל בבקעת הירדן, לקבלת אוורור מקסימלי ולהפחתת עומסי לחות. הקריסטליות (הגבישיות) של רשת החרקים נקבעת לפי הפולימר שממנו עשויה הרשת, ולא לפי הרשת עצמה.

- **רשתות לא ארוגות** הן רשתות המיוצרות ע"י הרחפה של סיבים דקים ודחיסתם לכדי יצירת יריעה רציפה. רשתות אלה קלות מאוד ונבדלות במשקלן ליחידת שטח וביכולתן לדחות או לספוח מים (בדומה למטליות לחות, חיתולים, מפות שולחן וכו'). הרשתות הללו מיועדות להגנה ישירה על הגידול. למידע מפורט בנושא - ראו דפון 'יריעות צפות (אגריל)' באתר שה"מ:

<https://www.moag.gov.il/shaham/ProfessionalInformation/Pages/default.aspx>

## התכונות המאפיינות את רשתות

1. **גודל חורים (ברשתות ארוגות)** - הדרך הנכונה ביותר לאפיין רשתות ארוגות הוא גודל החור ברשת. נכון



להיום, אין הגדרה מחייבת לגודל החור (ברשת 50 מש גודל החור הנדרש הוא 0.26 מ"מ) אלא רק למספר החוטים לשטח נתון (מש). **כיוון שעובי החוט והגיאומטריה שלו שונים בין מגוון המוצרים והיצרנים, עלולה להיווצר בעיה במניעת חדירת מזיקים למבנה.**

**מש (mesh)** - מספר החוטים באינטש רץ. מתייחס לצפיפות החורים ברשתות נגד חרקים. רשתות מסוג 50, 25, ו-17 מש הן המקובלות לשימוש.

ניתן להגדיר את צפיפות הרשתות לפי כמות החורים שבהן בס"מ, כמודגם בתרשים משמאל.

2. **מעבר אור** - האור הוא מרכיב חיוני בהתפתחותו התקינה של הצמח. הפחתה בשיעור מעבר האור דרך חומר הכיסוי, יותר מהנדרש, עלול לפגוע ברמת היבול ובאיכותו. יש לגלות ערנות לכך שרשתות הנמצאות על גגות בתי הצמיחה צוברות אבק ולכלוך רב ומאבדות משקיפותן (בנוסף להצללה של היריעה עצמה), ולכן מעבר האור דרכן קטן משמעותית עם הזמן. מעבר אור מתייחס למעבר קרינת השמש הגלובלית.

3. **הצללה** - סך כל חסימת הקרינה הגלובלית המגיעה מהשמש לתוך המבנה. חשוב לציין כי רשתות בצבעים שונים נבדלות במשקלן גם כשרמת ההצללה שלהן זהה, ואין דין רשת שחורה כרשת לבנה, לדוגמה (על מנת להצל ברמה של 30% ברשת לבנה צריך "יותר" רשת מאשר ברשת שחורה). ברמות הצללה דומות, המתקבלות מרשתות צבעוניות שונות, ניתן לצפות למיקרו-אקלים שונה עקב צפיפות החוטים השונה ברשת.

4. **פיזור אור** - רשתות, המכילות תוספי פיזור אור שונים, מפיצות את האור החודר לחממה בדרגות שונות.

5. **שקיפות החוטים וצורתם** - מעבר האור דרך החוטים מושפע מצורת החוט ומסוגי התוספים בו. חוטי מונופילמנט בצורה גבישית (קרסטלית) הם בעלי שקיפות גבוהה יותר בדרך כלל.

6. **פוטוסלקטיביות** - רשתות המסננות אור בתחומי קרינה שונים, כמו תחום האולטרה סגול (290-400 ננומטר), האור הנראה (400-700 ננומטר), ובתחום האינפרא אדום (700-1400 ננומטר). תכונותיהן של רשתות צבעוניות עשויות להשתנות בהתאם לסוג החוטים שבהן, לצבען ולגורמים נוספים.

7. **קרינה בתחום האולטרה סגול (UV)** - לקרינת ה-UV יש השפעה על הרשת, על הצמח, על החרקים ועל יחסי הגומלין ביניהם.

- **ייצוב** - קרינת UV מאיצה את תהליכי הבלייה של הרשת, וללא תוספים מייצבים מתקצר אורך חייה. קיימים תוספים מייצבים שונים, וריכוזם ברשת שונה מיצרן ליצרן ובין הרשתות השונות. בתנאי שימוש זהים (כמו צורת גג החממה, אופן הפריסה, השימוש, יישום כימיקלים במהלך הגידול ועוד) ייקבע אורך חיי הרשת על פי מדדים כמו רמת הייצוב ברשת, איכות הייצוב והייצור ואיכות חומרי הגלם.

- **חסימה חלקית ה-UV** - משפיעה על התנהגות מזיקים (חרקים) ומחלות שונות. החרקים במבנה מאבדים את כושר ההתמצאות שלהם בסביבה חסרת UV ואת היכולת שלהם לנווט, כתוצאה מכך רמת הנגיעות בוורוסים, המועברים ע"י כנימות עש טבק וכנימות עלה, למשל, נמוכה יותר.

8. **תרמיות** - יכולת הרשת למנוע בריחה של קרינה חוזרת בתחום האינפרא אדום (IR), כלומר שמירה על החום במבנה או האטה בקצב ההתקררות.

## רשתות ארוגות

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

- במרבית גידולי הירקות מקובל להשתמש ברשתות 50 מש, החוסמות את המעבר של מרבית החרקים, מלבד תריפסים ואקריות.
- רשתות 25 ו-17 מש מונעות את חדירת זבוב היס-התיכון ועשי לילה למיניהם, אך אינן מונעות מעבר של תריפסים, אקריות וכנימות למיניהן.
- רשתות ארוגות 10-12 מש (המכונות גם רשתות "קריסטליות") מיועדות להגנה מפני עשי הלילה ומשמשות לכיסוי גנות בתי רשת לגידול פלפל בבקעת הירדן (וגידולי מטע שונים) לקבלת אוורור מקסימלי ולהפחתת עומסי לחות.
- רשתות ארוגות משווקות בדרך כלל כרשתות שקופות, אך ניתנות להשגה גם ברמות הצללה שונות (אפורות), בהתאם לדרישות המגדל. קיימות רשתות ארוגות, המשמשות כרשתות הצללה לפי הרמה הנדרשת (20%-60% צל). חשוב לפרוס את רשת ההצללה הארוגה, כך שהתפרים המחברים בין מקטעי הרשת יפנו כלפי חוץ (הצד הרחוק מהיריעה), כדי למנוע נזקי שפשוף, נזקים מכניים וקרעים ליריעות. רשתות צל 30% ויותר עשויות למנוע חדירת מזיקים גדולים, כגון עשי לילה וציפורים.
- מלבד רשתות המש המקובלות, קיימות רשתות עם תוספים שונים, המשפרים את חסימת המעבר של התריפסים בעיקר, כמו רשתות "ביו-נט", "אופטי-נט" ו-"ספיידר-נט". מומלץ להשתמש ברשתות אלה במעטפת המבנה בלבד ולא על גג המבנה. עקרונות הפעולה של הרשתות ה"מיוחדות" משתנה בין רשת אחת לאחרת.
- בימים אלה נמצאות **בבחינה** רשתות בצפיפות מש גבוהה יותר מ-50 וביניהן רשתות 60, 70 ו-80 מש. רשתות אלה משמשות להגנה מכנית טובה יותר, ובעיקר למניעת חדירת תריפס, שהוא מזיק קשה הדברה במיוחד ומשמש כווקטור להעברת וירוסים בגידולים שונים.

## רשתות סרוגות

רשתות סרוגות משמשות, כאמור, למטרות הצללה ולהגנה מכנית על גידולים שונים. הרשתות משווקות ברמות הצללה שבין 30%-90%.

1. מלבד רמת ההצללה, קיימות רשתות גם בצבעים שונים (**פוטוסלקטיביות**/מונוכרומטיות). לרשתות צבעוניות יש השפעה ניכרת על יחסי הגומלין בין אור לצמח ולמזיק או מחלה. ניתן להשפיע על ההתפתחות המורפולוגית של הצמח על ידי מניפולציה של האור (נינוס הצמח, התארכות, פריצת ענפים צדדיים, חיזוק השלטון הקודקודי ועוד). צבעים שונים או חסימה של מקטעי אור בתחומים שונים עשויים לשבש את פעילותם של החרקים, את התפתחות מחלות ועוד. יש לבחון כל רשת ורשת לכשעצמה ואת התאמתה לצורכי הגידולים השונים.
2. רשת סרוגה רפלקטיבית - "אלומינט". ברשת האלומינט שזורות רצועות אלומיניום, בהתאם לרמות ההצללה המבוקשות. הרשת משמשת להצללה בתוך המבנה כמסך הצללה רפלקטיבי; ומעל המבנה - להצללה ולהגנה באירועי אקלים קיצוניים של חום וקור. מהשטח הוכח כי באירועי קרה יריעת האלומינט הפחיתה את רמת הנזק במידה רבה, בהשוואה לרשתות הצללה רגילות (שחורות).

השוואה בין רשתות ארוגות לרשתות סרוגות	
רשתות ארוגות	רשתות סרוגות
להגנה מפני מזיקים שונים ולהצללה	להצללה ולהגנה מפני פגעי טבע (ברד ורוח)
לרוב חוסמות מעבר מזיקים	אינן חוסמות מעבר מזיקים
כבדות משקל	קלות משקל
קשיחות	גמישות
חורים קטנים וקבועים בצורתם - אוורור מוגבל	חורים גדולים - מאוורר
בולעות יותר קרינה וחום	בולעות פחות קרינה וחום
רוחבן עד 8 מ' (ניתן לתפור יריעות רחבות בהתאם לדרישת הלקוח)	רוחבן גדול מ-8-10 מ'

## פריסת רשתות ההצללה במבנים - מיקום ואופן הפריסה

**בבתי רשת** מומלץ למקם את רשתות ההצללה בתוך המבנה, גבוה ככל האפשר מעל הגידול. יש להניח את הרשת על גבי חוטי ברזל בנקודה הגבוהה ביותר האפשרית ולקבע אותה בצד אחד בלבד, כך שניתן לפרוס ולכנוס אותה בהתאם לצורכי 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 וכן את קיצור 'חייהן'. במרבית החממות הרשת מונחת ישירות על היריעות, ולכך חסרונות אחדים המתבטאים גם בקיצור 'חייה' היריעה ובצבירת אבק ולכלוך, המגדילים משמעותית את רמת ההצללה של הכיסוי. ניתן כמובן לפרוס את רשת ההצללה בתוך המבנה כמסך הצללה נייד, ולכך יתרונות רבים, שהחשוב שבהם הוא אופטימיזציה יומית של הקרינה בתוך המבנה ולא פריסה עונתית, כפי שמתקיים עם פריסת הרשת על גג המבנה.

## שטיפת רשתות

רשתות נגד חרקים (במיוחד 25, 40 ו-50 מש) צוברות מהר מאוד אבק (ולעתים אף אצות), דבר שעשוי לצמצם באופן מהותי את מעבר 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, לשם עידוד החנטה ולהעלאת פוטנציאל היבול. עם הזמן מצטבר ברשתות 50 מש אבק שאינו ניתן לניקוי, ובשלב זה מומלץ להחליפן.

בגידולי קיץ, מומלץ לשטוף רשתות בגג המבנה לפני שתילה הנעשית באביב. יש להיוועץ במדריכים לגבי נחיצותה של השטיפה כאשר מדובר בשתילה במרכז הקיץ. שטיפת צדי המבנה מומלצת בכל עת.

**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](http://www.moital.gov.il/NR/exeres/A8107512-6A12-4DAC-989D-AA234A4667A6.htm)).



רשתות בבית רשת לפני השטיפה ולאחריה

כל ההמלצות הכלולות בפרסום זה הן בגדר עצה מקצועית בלבד.

הוצל"א שה"מ \* עריכה: עדי סלוניקו \* גרפיקה: לובה קמנצקי