

מסך למניעת איבודי חום בחממה

סיכום ניסויים בשנים 1982-1984

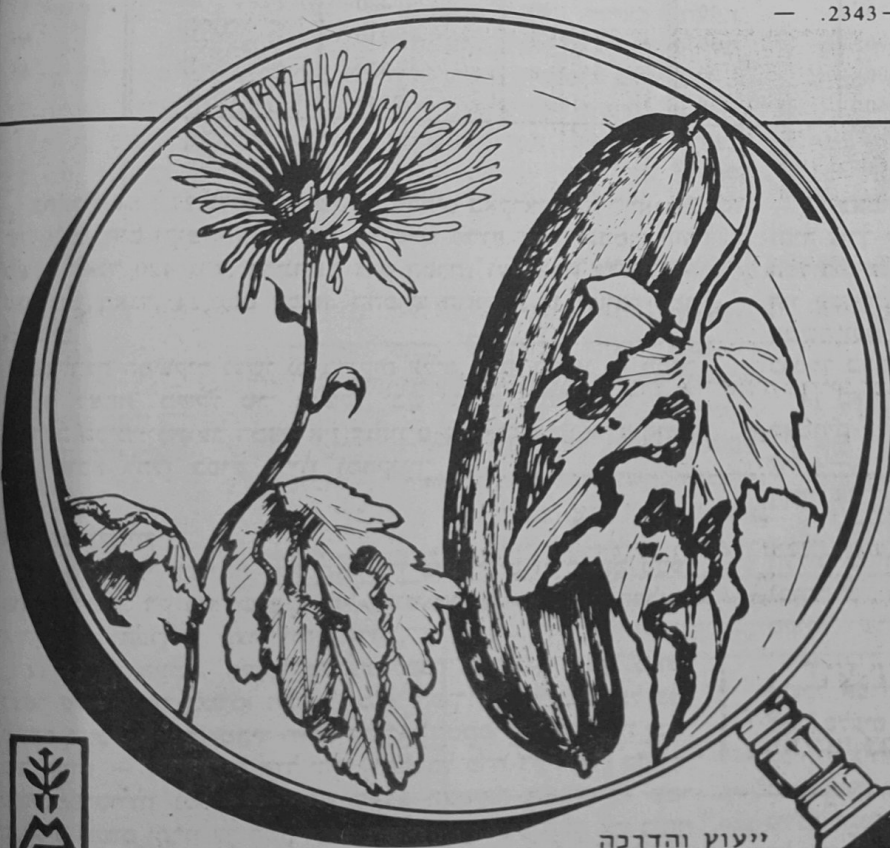
מאת נתן רוזנצווייג, האגף למיכון וטכנולוגיה, שה"מ, משרד החקלאות
נחום לבב, המכון להנדסה חקלאית, מינהל המחקר החקלאי

מבוא

מצבו של המשק החקלאי בכללותו ושל ענף גידול הפרחים בפרט מחייב אותנו למאמץ מרבי להפחתת הוצאות הייצור ולשיפור בהכנסות על-ידי הגדלת היבול ושיפור איכותו של הפרח. ההוצאה על חימום, בעיקר בוורדים ובצמחי-בית, היא ההוצאה הכבדה ביותר בגידולים אלה.

אחת הדרכים המקובלות כיום בעולם לחיסכון באנרגיה בחממות היא השימוש במסך תרמי: תקרה עשויה יריעה למניעת איבוד חום בקרינה ובהולכה, וניתנת לפרישה ולאיסוף במהירות. במאמר זה מסוכם הניסיון במסך תרמי בחממות בארץ במשך שלוש שנים*, מתואר המבנה שלו, ניתן תחשיב כלכלי ומובאות הנחיות לטיפול במסך תרמי כזה.

* ראה גם במסגרת "היבטים אנרגטיים בגידולים חסויים" ב"השדה" כרך ס"ד (תשמ"ד), חוברת י"א, בעמודים 2342-2343. — המערכת



אפוגן 30

מדביר הקמחונות
בדלועיים ובפרחים.

קוטל גם
את זבוב המינהרות
בפרחים ובירקות.

ייעוץ והדרכה

אחים מילצ'ן בע"מ המחלקה החקלאית

רמת-גן 52523, רח' ביאליק 155, טל' 728158-9





- (א) הוא יבוצע מבחינה טכנית כך, שעם פרישתו ייצור הפרדה אטומה לחלוטין בין החלל המחומם הנמצא תחתיו לחלל הגג הנמצא מעליו.
- (ב) חומר המסך יהיה בעל תכונות המקטינות ככל האפשר את איבוד החום בקרינה ובהולכה דרכו.

מסכים תרמיים שנוסו בשלוש השנים האחרונות

לקראת עונת הייצוא 1981/2 הובאו מארה"ב שלוש מערכות של מסכים תרמיים מבוססים על שריולי פליאתילן, שנופחו לאחר פרישתם ויצרו משטח אופקי. המערכות הותקנו אצל מגדלי ורדים במושבים דבורה, היוגב ובית-לחם הגלילית. המערכות לא פעלו כהלכה, נוצרו קרעים רבים בשרוולים, מערכת הנעת השרוולים פעלה בקושי רב וטיב האטימה היה בינוני למדי. בסוף העונה נשרף המסך במושב דבורה, בבית-לחם הגלילית הוא פורק, ורק במושב היוגב פעל גם בעונת 1982/3. אך לרוע המזל פרצה אש כתוצאה מקצר חשמלי, וגם הוא נשרף.

הישג מרשים הושג בעשור האחרון לגבי החיסכון בדלק בחמ"מ: מצריכה ממוצעת של כ-35 אלף ליטר דלק לעונה לפני כ-15 שנה — ועד לצריכה ממוצעת של כ-15 אלף ליטר דלק לעונה בשנים האחרונות. חיסכון זה הושג בעיקר הודות לאיטום טוב יותר של המבנה, לשימוש בגג מנופח, לטיפול יעיל בתנורי החימום ולקי-צור משך עונת החימום.

אחת הדרכים המקובלות ביותר כיום בעולם לחיסכון באנרגיה בחממות — היא השימוש במסך תרמי. מסך זה, בהיותו פרוש, יוצר מחיצה אטומה בין חלל החממה שתחתיו (איזור הגידול) ובין המעטפת החיצונית. המסך ניתן לפרישה ואיסוף מהירים יחסית. החממה מאבדת חום בשלוש דרכים:

- הסעה. כשיש קרעים בחומר, הכיסוי, או פתחים במעטפת המבנה — מוסע אוויר חום דרך פתחים אלו החוצה.
- הולכה. חומר הכיסוי הקולט חום מצדו הפנימי — מאבד מחום זה לאוויר החיצוני הקר.
- קרינה. חום הנאגר במאסה הצמחית, בקרקע ובחלקי המבנה — אובד בצורת קרינת חום ארוכת גל דרך חומר הכיסוי. מסך תרמי יאפשר את מירב החיסכון באנרגיה — כאשר יתקיימו

רשתות

• רשתות לשבירת רוח •

רשתות לחקלאות באיכות מעולה, ברחבים עד 11 מטר, עד 90% צל, מיוצבים נגד קרינה אולטרה סגולית

★ רשתות צל ★ רשתות נגד ברד ★ רשתות הדליה "פולידל" (לפרחים וירקות)

★ רשתות הגנה נגד צפורים (לשסק, לתות שדה) ★ רשתות הגנה נגד חרקים (40 מ"ש)

חבלים וחוטים מסוגים שונים. • חבל לחממות ובתי צמחה

• חבל להדליה • חוטי תפירה לחיבור רשתות • חוטי מכבש

• חבל לקשירת ענפים • חבלי קשירה לשימושים שונים



"חותחן כבלים"

אביזר מתכת

למתיחת כבלים ורשתות

"בוקסר"

מצמד רב שיניים

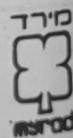
לחיבור ופריסת רשתות



נע"מ (אגף החקלאות)

בן-צור ודוויאנוב

איזור התעשייה הרצלית, 46722, טלפון: 052-557851, 052-557952, 03-630011 מנוי 817



מסך למניעת איבודי חום בחממה (המשך מעמוד קודם)

בבדיקות שנעשו במושב בית-לחם הגלילית נמצא כי המסך חרם לחיסכון של כ-32%, למרות אטימה לקויה בחלקים שונים שלו. בעונת 1982/3 נעשה ניסיון להתקין מסך תרמי מבוסס על רובד יחיד של יריעת פלסטיק חלודה בעזרת ווים על מערכת כבלי הנעה. מסירות אחת נכשלה השיטה, בעיקר משום העבודה הרבה שנדרשה לחיבור הווים ליריעה בצורה מדויקת.

מסך תרמי מסוג אחר מפתחים העוסקים בעניין זה במכון להנדסה חקלאית בבית-דגן. מסך זה מבוסס על שררולי פוליאטילן, המחובר רים זה לזה בקצותיהם עם חורים מולחמים, המאפשרים מעבר אוויר משררולי לשררולי. המיוחד בפיתוח זה הוא שאין צורך במערכת הנעה לפרישה ולאסוף של השררולים, אלא פעולת הניפוח עצמה גורמת פרישת השררולים ממקום איסופם ליד המרזב ואל קדקוד הגמלון. עם הפסקת פעולת המפוח מתרוקן האוויר, והשררולים גולשים באטיות בחזרה לכיוון המרזב.

לקראת עונת הייצוא 1983/4 הוחל בהתקנת חמש מערכות של מסכים תרמיים בחמש חממות לגידול ורדים:

(1) אריה עפר במושב היוגב. המבנה — דגם שרשרת, מפתח 9 מ', שעבר שינוי קל: הוסרו האלכסונים בין עמודי המבנה לאגדים והותקנו במקומם מותחנים אפקיים של ברזל עגול בין עמודי המבנה.

(2) יוסי ישראלי במושב בית-לחם הגלילית. המבנה — דגם סוקול, מפתח 7.8 מ'. גם כאן הוסרו האלכסונים מצינור 1" בין העמוד

רים לאגדים.

(3) צביקה בן-יהודה במושב רס-און. מבנה דגם שרשרת, מפתח 9 מ'. במבנה זה הוגבהה נקודת החיבור של האלכסון על עמוד המבנה ב-50 ס"מ.

(4) יונה בנו במושב משואה, במבנה דגם "עזרום", גג עגול, מפתח 7 מ'.

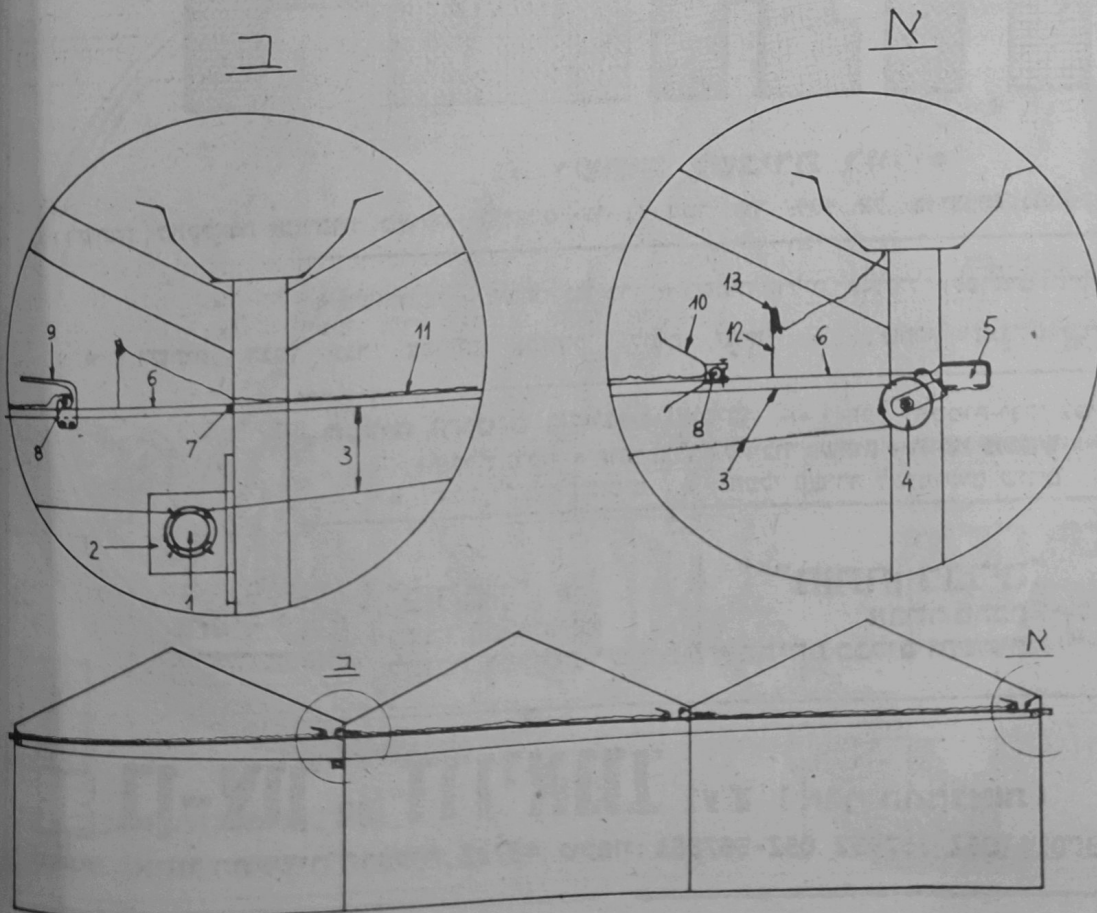
(5) בחוות הנסיונות נוה-יער, במבנה דגם סוקול, מפתח 7 מ'. המסכים אצל יוסי ישראלי וצביקה בן-יהודה לא הושלמו סופית ולא תפקדו כהלכה. המסך אצל אריה עופר נמצא בפעולה מדצמבר 1983, ואצל יונה בנו — מינואר 1984. המסך בנוה-יער, המבוסס על שררולי פוליאטילן מתנפחים, הותקן לקראת סוף העונה ותפקד במשך כחודש ימים, ולא בצורה מושלמת.

לאחר פעולה רצופה של המסכים במקומות הנ"ל אפשר לקבוע שבידינו הידע להתקנת מסכים, הן לחיסכון באנרגיה והן להחשכה ולהצללה.

תיאור מבנה המערכת של המסך האפקי

מערכת המסך התרמי, כפי שהותקנה, מבוססת על השיטה המקובלת בהולנד, אך שונה במידת-מה בצורת ההרכבה והשימוש באזורים השונים.

מערכת המסך מורכבת משלושה חלקים עיקריים: מערכת ההנעה, מערכת נושא, היריעה ופרופיל הקצה.



- סכימה של מסך תרמי. 1 —
- ציר מניע; 2 — בית מיסב; 3 —
- כבל פלדה בקוטר 3 מ"מ; 4 —
- גלגלת ממוסבת; 5 —
- מריש (פאטה) 80 מ"מ; 6 —
- חוט ניילון בקוטר 3 מ"מ; 7 —
- תיל ברזל תומך; 8 —
- צינור בקוטר 9 מ"מ; 9 —
- מחבר בין צינור 19 מ"מ וכבל פלדה; 10 —
- כונס יריעה; 11 —
- חומר המסך; 12 — שולי היריעה לחפיפה; 13 —
- אטב לחיבור היריעה לתיל הברזל.



מערכת ההנעה

מורכבת מצינור בקוטר 2" המותקן במקביל למרזב במרכז החממה ומחובר באמצעות מיסבים לעמודי המבנה. הצינור הממוסב משמש כציר למעגל אין סופי של כבלי פלדה בקוטר 3 מ"מ, ברוחב חיים של כ-3 מ'. כבל הפלדה כרוך שש כריכות סביב הצינור ועובר סביב שתי גלגלות פלסטיק ממסכות המותקנות בקצות המבנה. הציר מונע על-ידי יחידת הנעה המורכבת ממנוע וממסרת הפחתה, הגורמת לציר להסתובב במהירות של כ-5 סל"ד. למהירות מועטה זו חשיבות רבה לצורך פעולה חלקה ושקטה של המערכת, לקיפול מדויק של היריעה ולמניעת שפשופה.

המערכת הנושאת

מורכבת מחוטי ניילון לבנים בקוטר 3 מ"מ המתוחים בין קצות המבנה בניצב לכיוון המרזבים ולכל אורך המבנה, ברווחים של כ-50 ס"מ. החוטים מחוברים בשני צדי המבנה למריש 80 מ"מ המחובר לעמודי המבנה. בצד אחד החוטים מחוברים למריש בקשר רגיל, ובצד הנגדי הם מחוברים למותחן המאפשר למתוח אותם במידת הצורך. חוטי הניילון נתמכים בתיל ברזל מגולוון וגמיש לכל אורך שורת עמודים במבנה.

היריעה ופרופיל הקצה

היריעה נחה על חוטי הניילון, כאשר בצדה הקבוע היא מחוברת לתיל ברזל המרוחק כ-20 ס"מ מעמודי המבנה ומוגבה כ-10 ס"מ מחוטי הניילון. קצה היריעה נופל אנכית על חוטי הניילון ומשמש ליצירת חפיפה אטומה עם הקצה הנע של היריעה העוקבת. צדה הנע של היריעה מחובר לצינור בקוטר 19 מ"מ המונח על חוטי הניילון ומחובר באמצעות אבזר פלסטיק מיוחד אל כבל ההנעה. כמו כן מחוברים לצינור אבזרים נוספים, המשמשים לכינוס היריעה.

פעולת המסך

עם הפעלת המנוע וסיבוב הציר נוצרת תנועה קווית במערכת כבלי ההנעה. מכיון שכבל ההנעה מחובר עם הצינור 19 מ"מ - נע גם הוא לכל ארכו וגורר אחריו את היריעה עם פרישת המסך. תנועת הציר בכיוון ההפוך תביא לידי כינוס היריעה לפס צר יחסית מתחת למרזב.

בדיקה תרמית של המסכים

בדיקת המסך האפקי נעשתה בחממה במושב היוגב, ובדיקת המסך הבנוי משרוולי פוליאתילן - בחממה בנוה-יער. החממה במושב היוגב היא בשטח כדי 3.25 דונמים, מהם שניים מכוסים בגג מנופח ואילו הדונם שבו הותקן המסך התרמי מורכב מארבעה גמלונים, מהם שלושה עם צלעות ויריעה ברובד יחיד ואחד מנופח. לצורך הבדיקות הותקן דופן מפריד בין חלק המבנה עם המסך לשאר החממה.

מכיון שחימום החממה נעשה בעזרת מים חמים - לא היתה אפשרות להפריד בין צריכת החום בחלק אחד של המבנה לזו שבחלק האחר, ולכן נעשתה הבדיקה על-ידי מדידת קצב התקררות המבנה עם מסך פרוש ומסך מקופל. להלן תהליך הבדיקה: שלוש יחידות למדידת טמפרטורה ביבש ובלח הותקנו בגבהים שונים בחממה. יחידה אחת הותקנה כחצי מטר מתחת לקדקוד הגמלון, יחידה שנייה - קרוב מאוד למסך התרמי ומתחתיו, ונקודה שלישית - בגובה אמירי הצמחים. יחידה נוספת, רביעית, היתה מחוץ למבנה. כמו כן נמדדה טמפרטורת פני הקרקע. על-ידי הטמנת תרמוקפל בעומק של כ-2 ס"מ. בדיקות נוספות שנעשו היו מדידת קרינה מהרקיע מחוץ למבנה ובתוכו וכן מהירות הרוח וכיוונה. קצב ההתקררות נבדק על-ידי הפסקת החימום וסקירה של כל נקודות המדידה בקצב של אחת לדקה. הפסקת החימום נעשתה למשך כחצי שעה בלבד, כך שטמפרטורת הקרקע במבנה השתנתה אך ורק ב-2-3 מ"צ. תהליך זה חזר עם מסך וכלי מסך. בדיקה דומה נעשתה גם בנוה-יער. קצב ההתקררות הושב לפי השינוי הממוצע של התזקת החום של האוויר בחממה, תוך התחשבות עם שינוי נפח החממה כאשר המסך פרוש. נתוני הבדיקות ניתנים בטבלה 1.

ראוי לציין שלשיטת בדיקה זו מגרעות אחדות:

- הבדיקה נעשתה כלילה אחד, ואילו בתנאים שונים התוצאות תהיינה שונות.
- קצב התקררות החממה מושפע מגורמים שונים, העלולים להשתנות תוך מהלך הבדיקה בלי שאפשר יהיה לזהות אותם ואת השינוי.

טבלה 1. קצב ההתקררות בבדיקות השונות, בהיוגב ובנוה-יער ב-1984, קילוקלוריות לשעה למ"ר.

ממוצע	טמפרטורת פנים החממה, מ"צ							טמפרטורת חוץ, מ"צ	הטיפול	תאריך הבדיקה
	21	20	19	18	17	16	15			
היוגב										
4.46				4.04	4.89			12.2	מסך מקופל	28/2
3.42				3.15	3.69			11.4	מסך מקופל	28/2
2.22				2.38	2.07			10.8	מסך פרוש	27/2
2.58				2.4	2.77			10.5	מסך פרוש	27/2
נוה-יער										
3.85	5.33	2.67	3.56					16	מסך פרוש	7/3-6/3
5.48	7.403	4.14	4.91					13.6	מסך מקופל	7/3-6/3
2.19					2.28	2.59	2.01	8.8	מסך מקופל	14/3-13/3
1.36					1.72	1.57	0.78	9.0	מסך פרוש	14/3-13/3

(המשך בעמוד הבא)

מסך למניעת איבודי חום בחממה (המשך מעמוד קודם)

מכאן, שאילו היתה החממה מכוסה ברובד יחיד של פוליאטילן — החיסכון שהיה מתקבל היה 50% 60%, בהנחה שגג ברובד כפול מאפשר חיסכון באנרגיית חימום כדי 20%, בהשוואה לכיסוי ברובד יחיד. יש לזכור כי המערכת שהופעלה בנוה-יער עדיין לא פעלה כראוי, ושיש צורך בשיפורים נוספים.

תחשיב כלכלי

התחשיב הכלכלי של המסך התרמי האפקי נעשה בידי כלכלן האגף לפרחים, שמואל דרורי. התחשיב הוא לגבי דונם אחד לגבי שניים או שלושה דונמים ביחידה אחת — העלות תהיה נמוכה יותר.

(1) עלות המסך התרמי	
התקנת מסך תרמי (השקעה):	
חמרים וציוד	2,000 דולר
עבודת התקנה (משוער)	1,000 דולר
סה"כ השקעה	3,000 דולר

הוצאה שנתית הנובעת מההשקעה הנ"ל, ב-20% רבית שנתית דולרית ל-5 שנים החזר הון:

(א) בהון עצמי בלבד — 1,000 דולר;
(ב) כ"מפעל מאושר" — 20% מענק ו-40% הלוואה.
סה"כ מענק + מענק גלום, בהשוואה 31.5%; כלומר ההשקעה האפקטיבית היא 2,055 דולר. החזר ההון השנתי על ההון העצמי הוא 687 דולר בלבד.

תנאי המימון למגדלי ורדים טובים יותר, ועל כן תהיה העלות נמוכה בכ-20% נוספים, ואז החזר ההון השנתי על ההון העצמי הוא כ-550 דולר בלבד.

טבלה 3 מציגה את החיסכון הישיר בכמות הדלק ובעלות הדלק בדולרים — כתלות באחוזי חיסכון משתנים ובצריכות דלק שונות מחיר 1,000 ליטר מזוט, נכון ליום 1.4.84. הוא 220 דולר.

טבלה 2. שעות הפעלת התנור לחימום בלילה, בנוה-יער ובמשואה.

משואה 22/2 — 15/2		נוה-יער 2/3 — 20/2		
ללא מסך תרמי	עם מסך תרמי	ללא מסך תרמי	עם מסך תרמי	
	3.2	5.9	2.8	
5.5				
5.8	3.5	6.2	4.4	
		7.5	2.1	
	3.1			
5.4		6.2	4.2	
		5.5	2.6	
	3.1			
5.0		5.0		
5.425	3.225	6.01	3.22	ממוצע

אולם הבדיקה יכולה לתת אינדיקציה למידת החיסכון. כדי להתגבר על המגרעות שהוזכרו — נעשתה בדיקה נוספת, על-ידי רישום שעות פעולת תנור החימום בלילה, כאשר המסך נפרש לסירוף גין במספר לילות, תוך מדידת טמפרטורות חוץ ופנים. בדיקה זו במשך מספר לילות רב תתן מידע מדויק יותר על מידת החיסכון באנרגיית חימום כתוצאה משימוש במסך.

לצערנו התאפשרה בדיקה זו רק בלילות אחדים, הן בנוה-יער והן במושב משואה (טבלה 2). מסיכום התוצאות נראה כי המסך האפקי במבנה עם כיסוי ברובד יחיד של פוליאטילן מאפשר חיסכון של 40% באנרגיית חימום.

בחממה בנוה-יער, שבה עשוי המסך שרוולי פוליאטילן וכיסוי המבנה הוא בגג מנופח — החיסכון שהושג הוא באותו סדר-גודל.

טבלה 3.

חיסכון / צריכת דלק שנתית, ליטרים	24,000	20,000	16,000	12,000	8,000
50%					
בליטרים	12,000	10,000	8,000	6,000	4,000
בדולרים	2640	2200	1760	1320	880
40%					
בליטרים	9,600	8,000	6,400	4,800	3,200
בדולרים	2112	1760	1408	1056	704
35%					
בליטרים	8,400	7,000	5,600	4,200	2,800
בדולרים	1848	1540	1232	924	616
30%					
בליטרים	7,200	6,000	4,800	3,600	2,400
בדולרים	1584	1320	1056	792	528



הכנת המבנה להתקנת מסך תרמי
ברוב סוגי המבנים לוורדים יש צורך בהכנה מוקדמת כדי להתאים את המבנה להתקנת מסך, כלהלן:
(א) יש לוודא, שאין כל הפרעה של חושים, כבלים, מוטות וכל גורם אחר במישור תנועת המסך.
(ב) יש למקם מחדש את המאדים — בקו העמודים.
(ג) במבנים שגובה עמודיהם אינו רב מ-3.5 מ' וקיימים בהם אלכסונים בין העמודים והאגדים — יש למצוא פתרון לאלכסונים. הבעיה קיימת בייחוד במבנים מדגם שרשרת.
(ד) יש לוודא ולדאוג, שלא תהיה כל דליפה של מי גשם מהמרזבים אל תוך המבנה.

טיפול במסך התרמי

ככל מערכת מכנית, גם המסך התרמי דורש טיפול מסוים, שרובו נעשה בשבועיים הראשונים שלאחר ההתקנה.
(א) מכיון שמדובר ביריעה של פלסטיק האטומה למעבר מים — טבעי שיצטברו עליה מי-עיובי בלילה ויווצרו "עטיני מים" קטנים. אלה יגדלו, אם לא יטופלו. יש צורך לעבור מדי בוקר לפני איסוף המסך ולחתוך חתכים קטנים בכיוון תנועת המסך, לניקוז מי-העיובי. מהניסיון שהצטבר נראה, כי לאחר כשבועיים

יש די חתכים ביריעה לניקוז מי-העיובי, וכמעט שלא מצטברים עוד מים. בכל מקרה יש לשים לב ולמנוע הווצרות "עטיני מים".
(ב) יש לבדוק מדי פעם את טיב החפיפה בין הצינור וקצה היריעה. לוודא תנועה ישירה ואחידה של הצינור וקצה היריעה ולכוון בהתאם.
(ג) יש לבדוק מדי פעם את חיבורי הכונסים על הצינור ומצב תנוחתם ביחס ליריעה.
(ד) יש לבדוק מדי פעם את דיוק וטיבה של פעולת מפסקי הגבול.
(ה) יש לבדוק מדי פעם את ציר ההנעה ואת בתי המיסב שבתוכם הוא סובב. כמו כן יש לבדוק את מצב ככלי הפלדה ומתיחתם ומצב חוטי הניילון ומתיחתם.
(ו) בסוף עונת החימום יש לעטוף את היריעה עד תחילת העונה העוקבת, כדי שלא תיפגע מעודף קרינה, מלכלוך וממי-עיובי.

מסקנות לעתיד הקרוב

(א) מבנים חדשים, בעיקר לוורדים, יש להקים כשהם מותאמים להתקנת מסך תרמי וגג צלעות. התקנת מסך תרמי במבנה חדש כזה זולה יותר הודות לתנאי עבודה נוחים יותר.
(ב) יש לאפשר לכל המגדלים שברצונם לעבור לכיסוי המבנה (המסך בעמוד הבא)

תמיסות חנקת אשלגן

3-0-9 (תמיסה חרפית) 4-0-12 (תמיסה קיצית)

דשן נוזלי מורכב N-K לשילוב במי השקיה, במערכות המטרה, טיפסוף והתזה.

- מקור האשלגן והחנקן בחנקת אשלגן נקי מומס. התמיסה צלולה וללא משקעים ומתאימה במיוחד לשימוש במערכות טיפסוף והתזה.
- הדשן מכיל 100% יסודות הזנה — אשלגן וחנקן ניטרטי בלבד. דבר המונע תופעות לוואי שונות שמקורן בעודף יוני כלור או אמוני.
- הדשן נקלט במהירות ובשלמות, דבר המסייע להגדלת יבולים, שיפור איכות הפרי וכושר איסומו.
- התמיסה **אינה** משתכת (קורוזיבית), דבר המאפשר שינוע ושימוש בכל סוגי המכלים ומערכות ההשקיה השונות.
- התמיסה מתאימה לשימוש בגידולי פרחים, כותנה, תירס, תפוז"א, פרוסנים, כרמים, מטעים כגון אבוקדו, תפוחי-עץ, אפרסקים, שקדים ועוד וכן גידולי ירקות.
- התמיסה משווקת במחיר כלכלי גם בהשוואה לתמיסות דשן אחרות בהן מקור האשלגן הוא אשלגן כלורי.
- מגדלים המעוניינים בהפיכת תמיסת ה-N-K ל-N-P-K יכולים לשלב דשנים זרחניים אחרים מתוצרת "חיפה כימיקלים" כגון:

תמיסת זרחאמון 7-25-0

זרחה 0-61-0 (חומצה זרחיתית 85%).

MAP (מונואמוניום פוספט) 12-61-0

מגדלים המעוניינים בקבלת מידע נוסף, ביעוץ ובהדרכה במשקם, וכן בתאום הזמנות מתבקשים לפנות לחיפה כימיקלים בע"מ, המחלקה החקלאית, טלפון 04-726051.
ת"ד 1809, חיפה.





תרסיס בע"מ
ת.ד. 183
תל-אביב 61001

155

ווקסל WUXAL

לדישון פרחים וצמחי נוי בחממות ע"י
רסוס העלוה תכשיר דישון נוזלי מלא



הבעת תודה
תודתנו נתונה לחברינו לעבודה — זלמן אביגדור, מרדכי גזית,
נחום זמיר וצוותו ויורם מור, על עזרתם הרבה במעשה וביעוץ.
לקרן שמין ולמכס וייל, שתרומתם איפשרה את נסיעת אחד
המחברים (נ. רוזנצווייג) לאירופה ללימוד הנושא. למגדלים שנתנו
בנו את אמונם ושיתפו פעולה. לחברת "גיל-גד" שנתנה לנו את
שירותה ביבוא חלקים למסכים הנסיוניים, ללא כל תמורה. לרמי
בר ולמפעלי פלסטיקה גניגר, שתרמו יריעות פוליאטילן מתוצרתם
לצורך הניסויים. וכן לכל אלה, שתרמו לעניין ושלא הוזכרו
בשמותיהם.

ברובד יחיד — להתקין מסך תרמי.
(ג) יש לעודד את מגדלי צמחי-הבית להתקין מערכות הצללה
המבוססות על המערכת המכנית של המסך. הדבר יאפשר מתן
תנאי גידול טובים יותר ושיפור ניכר באיכות הצמחים.
(ד) יש לדאוג שיהיו קבלנים לביצוע, כדי לאפשר התקנה טובה
ומדויקת גם לכל אותם מגדלים שאין באפשרותם להתקין
בעצמם.

עוד מוצר של כ.צ.ט.

להדברת
פיתיוס.

פרביקורן