

# מתקנים להשרשת יחורי אבוקדו תחת ערפל\*

ע. ראובני

מוגן. מבנה זה צריך לספק הגנה בפני רוחות והצללה חלקית בימי הקיץ, להפחתת הקרינה.

רצוי לזכור לגבי החומרים לבניית המבנה כי ברזל לא מגלון עובר קורוזיה מהירה מאוד והשימוש בצבעי הגנה שונים יעיל לזמן מוגבל. אם בונים מבנה חדש יש להקפיד שלא יכלול פריטים העוברים קורוזיה. נראה כי מנהרה גבוהה, מהסוג המשמש לגידול ירקות, עם איורור בגגה תהיה פתרון יעיל וזול. גובה ומפתח המנהרה יקבעו בהתאם לסוג שולחנות הריבוי ואופן הצבתם.

יתרונות מבנה מסוג זה הם:

(1) המבנה קיים בשוק, אפשר להשיגו בכל עת ובמחיר זול יחסית.

(2) קיימים מבנים כאלה מרכיבים עמידים לקורוזיה.

(3) השתלן המתחיל יכול להקים תחילה מבנה קטן ולהגדילו בהתאם לצורך. המתקן הסופי יהיה בנוי לפי אותה מתכונת וזהו פרט חשוב בהרצה ובהחזקה של המתקן.

(4) במערך שתלני גדול רצוי להקים מספר מבנים נפרדים, כדי לאפשר בקרה נפרדת על תכיפות התזת הערפול, חימום המצע ועוד. תכנון מחזורי ההשרשה יעשה לכל מבנה בנפרד. עם סיום המחזור ינוקה המבנה ויחוטא לקראת המחזור הבא. פעולות אלו תהיינה יעילות יותר מאשר במבנה גדול, בו מבוצעים בעת ובעונה אחת מחזורי השרשה בשלבים שונים.

(5) כיסוי הפלסטיק משמש להגנה בפני רוחות וטמפרטורות נמוכות בחורף, ע"י סיוד קל שלו בקיץ ניתן להפחית את החום במידה רבה. מבנה צר יחסית עם חלון איורור בגגו לכל האורך, גם הם גורמים מסייעים באיורור ובצינון מהיר שלו בחודשי הקיץ החמים.

מתקנים להשרשת יחורים תחת ערפל דומים בעקרון בכל הגידולים ואינם מיוחדים ליחורי אבוקדו. למרות זאת נראה כי יש מקום לסכם ולהביא לידיעת המעוניינים את המידע שהצטבר במחלקה למטעים סובטרופיים שבמינהל המחקר החקלאי תוך כדי השרשת יחורים של עצי פרי סובטרופיים ובעיקר אבוקדו. המטרה היא לסכם את העקרונות ולהדגיש בעיקר את נקודות התורפה, כדי שכל שתלן יוכל להחליט איזה מתקן לבנות בנסיבות ובתנאים שלו. כל זאת תוך ידיעה שאין המתקנים מהווים את המפתח הבלעדי להצלחה.

מתקנים לריבוי תחת ערפל כוללים בתוכם חמישה רכיבים עיקריים:

(א) מבנה. (ב) שולחנות ריבוי. (ג) מערכת חימום המצע ובקרתה. (ד) מערכת התזה ובקרתה. (ה) שונות. בסוף המאמר מובאת רשימת ספרות בה פירוט אודות המתקנים וההיבטים המובאים להלן.

## (א) המבנה

עקרונית אפשר להשריש יחורי אבוקדו באור שמש מלא, ללא כל הצללה והגנה. בתנאים אלה קשה להשיג את שתי המטרות שאנו מצפים ממערכת הערפול והן: צינון העלים ומניעת דיות מהם, כיון שבימים עם לחות יחסית גבוהה יעילות הצינון פחותה ובימים בהם נושבות רוחות יש סכנה של הסטת המים מהיחורים. משך הזמן הדרוש להשרשת יחורי אבוקדו ארוך וכל תקלה בהתזה, במיוחד בתחילת תקופת ההשרשה, מפחיתה את שיעור וקצב ההשתרשות, עדיף לכן למקם את שולחנות הריבוי ומערכת ההתזה במבנה

\*מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1978 מס' 2119.



## הנוטע המאוש.

למה?

# סיליט

מונע ומדביר

גר

באגסים ותפוחים.

\*

# דלו 75

מדביר

• סלסול עלים באפרסק  
• ושקה.  
• כתמי קורניאום  
• באפרסק.  
• גר באגסים ותפוחים.

הדרכה והפצה בלעדית:

כצט  
CTS

כצט כימיקלים וציוד טכני בע"מ

משרד ראשי:

פ"ת, קרית-אריה, דרך ז'בוטינסקי 100.

טל 821754, 824416

מען למכתבים: ת.ד. 10, ת"א.

## (ב) שולחנות הריבוי

למען נוחות הטיפול ביחורים, הקצה העליון של שולחנות הריבוי צריך להיות בגובה 80-100 ס"מ מפני הקרקע. רוחב השולחנות יקבע בהתאם למספר שבילי הגישה. שולחן שמשני צדיו שבילים, רצוי שרחבו לא יעלה על 140-160 ס"מ ומחצית ערך זה כאשר הגישה אפשרית רק מצד אחד. שבילי הגישה צריכים להיות ברוחב 80 ס"מ לפחות. אין להצמיד את השולחנות לדופן המנהרה כדי שהיחורים הקרובים לו לא יסבלו. עדיף להציב את השולחנות לאורך המבנה, כדי להקל ולפשט את בנית מערכות התזת הערפל וחימום המצע.

את קרקעית המבנה יש לצפות בשכבת חצץ בגובה 8-10 ס"מ או לרצפה באריחי בטון. אפשרי גם הציורף של אריחים על השבילים וחצץ מתחת לשולחנות. במקומות שניקוז הקרקע לקוי יש להתקין מערכת ניקוז. החומרים מהם יבנו השולחנות והגבהתם מפני הקרקע צריכים להיות עמידים לקורוזיה. מתאימים לכך בלוקים או מסגרות ברזל מגלון להגבהה; אסבסט או בטון דרוך לבנית השולחנות. קרקעית השולחן צריכה להיות מנוקבת, להבטחת ניקוז מירבי. לוחות אסבסט או בטון דרוך עם חורים בקוטר 5 מ"מ ובמרחקים של 10x10 ס"מ מבטיחים ניקוז יעיל. את תחתית השולחן ודפנותיו יש לרפד בחומר בידוד, למניעת איבוד חום על ידי גופי החימום, המשמשים לחימום המצע ומותקנים בתחתית השולחנות. מתאימים לכך לוחות פוליסטירן ("קלקר") בעובי 2 ס"מ. מצמידים את הלוחות לדפנות הפנימיים, לפני מילוי מצע ההשרשה ולתחתית השולחן מבחוץ. סידור כזה מבטיח קיום ארוך יותר של הלוחות. את קרקעית השולחן מרפדים בשכבת חול גס (חול דיונות שטוף) בעובי 2 ס"מ ומהדקים אותו היטב כשהוא רטוב, על ידי כך נמנעת שפיכתו מחורי הניקוז. על שכבת חול זו מניחים את גופי החימום. רצוי להתקין מעל גופי החימום רשת חלונות העשויה אלומיניום (למניעת בליה).

לשכבת החול שתי מטרות: (1) להבטיח התנקזות של מים עודפים ממצע ההשרשה. (2) הצמדתה לגופי החימום יוצרת בתחתית הערוגה כרית חום אחידה וכך קטנים ההבדלים בטמפרטורה באזורים שונים בשולחן.

גם לרשת שתי מטרות: (1) בהיותה מוליכת חום



טובה היא משפרת ומבטיחה פיזור טוב ואחיד של החום. (2) מנקים את הערוגה ממצע ההשרשה עד הרשת המגינה בפני פגיעה בגופי החימום, כך מבטלים את הצורך בסידור מחדש של כרית וגופי החימום. למרות שניתן לקבל תוצאות טובות גם ללא סידור כרית החימום והרשת מעליה, הרי בחישוב לטווח ארוך רצוי להתקנים כי הם מביאים לחסכון באנרגיה הדרושה לחימום ובעבודת ידיים בזמן ניקוי הערוגות. עומק הערוגה צריך להיות לפחות 20 ס"מ מהשיקולים הבאים: (1) 3–5 ס"מ התחתונים מהוים את הקרקעית, (היכולה להיות מאסבסט גלי), שכבת חול, גופי חימום ורשת. (2) את בסיסי היחורים יש לתקוע במצע במרחק 5 ס"מ לפחות מגופי החימום, כדי למנוע צריבתם וצריבת השורשים המתפתחים מהם (טמפרטורת גופי החימום תמיד גבוהה מטמפרטורת המצע הנשלטת על ידי טרמוסטט). (3) יחורי אבוקדו גדולים יחסית ליחורי צמחים אחרים וכדי לעגנם במצע יש לתקעם בעומק 8–10 ס"מ.

#### ג) מערכת חימום המצע ובקרתה

אין הכרח לחמם את המצע אם מתכוונים להשריש יחורים שהשתרשותם קלה ומהירה יחסית (יחורי הגזע המכסיקני או יחורים שנלקחו מזריעים צעירים), או אם מבצעים מחזור השרשה אחד במשך השנה או שניים לכל היותר. טמפרטורת המצע האופטימלית להשרשת יחורי אבוקדו תידון במאמר נפרד, יאמר כאן רק שהיא נעה בתחום 25–30 מ"צ, בהתאם לקלונים השונים. בחודשי הקיץ החמים מושגת טמפרטורה של 23–26 מ"צ במצע ללא חימום, לכן סוגי היחורים שהשתרשותם קלה יחסית ישתרשו במצע לא מחומם בתקופה זו, אם כי בקצב איטי יותר בהשוואה למצע מחומם. כאשר מתכוונים להשריש יחורים קשי או איטי השרשה (יחורי הגזע המערב הודי) יש לחמם את המצע. הוא הדין כאשר מתכוונים לבצע במתקן מספר מחזורי השרשה משך השנה. יש גם מקום לנצל את מערכת החימום להבטחת קליטתן של הרכבות צעירות הנעשות בחודשי החורף, נושא שידון במאמר נפרד על מימשק, כולל מערך לריבוי שתילי אבוקדו שהכנות שלהם רובו על ידי השרשת יחורים.

קימות 3 שיטות לחימום המצע: (1) על ידי קיטור. (2) על ידי מים חמים. (3) על ידי גופי

חימום חשמליים. לכל אחת משיטות אלה יתרונות וחסרונות שידונו להלן בקצרה.

חימום על ידי קיטור: בשיטה זו מתקנים צינורות מתכת מתחת לערוגות הריבוי ולא בתוכן, בגלל הטמפרטורה הגבוהה של הצינורות, העשויה להביא לצריבת היחורים ושורשיהם. מספר הצינורות המותקנים לערוגה קטן יחסית, בגלל מחירם הגבוה. פיזור החום המתקבל אינו אחיד. כיוון שהחימום נעשה מחוץ לערוגה אין צורך בהתקנת "כרית חימום" בתחתית הערוגה. בשיטה זו יש הפסד רב של אנרגיה כיוון שמחממים את כל חלל המבנה. אפשר להתגבר על כך במידה רבה עלידי התקנת וילון מפלסטיק שחור הנתלה סביב השולחן, מבססו עד הרצפה. השימוש בקיטור כדאי במקרה שקיים מכון קיטור או במשתלות בהיקף גדול מאד.

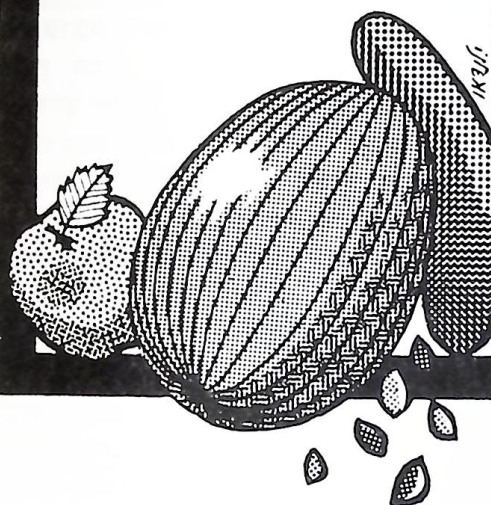
חימום על ידי מים חמים: קיימות שתי אפשרויות להתקנת המערכת בשיטה זו. האחת דומה בעיקרון לזו של חימום על ידי קיטור, כאשר הצינורות מותקנים מתחת לערוגות הריבוי. והשנייה, על ידי התקנת צינורות רבים בקוטר קטן בתחתית ערוגות הריבוי, על ידי כך מתגברים על אי האחידות בפיזור החום והפסד אנרגיה לחלל המבנה. הצינורות המובילים את המים עשויים פלסטיק עמיד למים חמים ומחירים זול מצינורות מתכת באותו קוטר. לשיטת חימום זו יתרונות במקרים שקימת כבר מערכת המספקת מים חמים או למערכי ריבוי גדולים. קימים כבר מספר מתקנים בארץ בהם חימום המים נעשה באופן חלקי על ידי אנרגיית השמש.

חימום על ידי גופי חימום חשמליים: זו השיטה המהירה, הנוחה והקלה ביותר לבניה ולהחזקה. כאשר מדובר במתקנים קטנים ההוצאות הגבוהות ליחידת אנרגיה מתקזזות על ידי ההוצאות הנמוכות יחסית הדרושות להתקנה. במערכי ריבוי גדולים הדרישה להספק עשויה להיות כה גבוהה שהדבר כרוך בהוצאות רבות לבנית מערכת הזנה ראשית חדשה.

חימום השולחנות נעשה ע"י התקנת חוטי חימום בקרקעיתם. קימים כבלי חימום מוגנים מיוחדים לשלחנות ריבוי ולחימום קרקע בכלל. אלה מיוצרים בחו"ל ומחירים גם שם גבוה. הם מופעלים ע"י מתח של הרשת (220 וולט) או מתח נמוך (12 – 24 וולט). מסיבות בטחוניות יש להעדיף את

# ספרול

**להדבות  
פוליסטיגמה  
וחוניליה  
בשקדים**



**SAPROL®**  
חיוצר נ"י CELAMERCK



יעוץ והדרכה:  
המחלקה  
החקלאית  
ת.ד. 60

**מכתשים  
באר-שבע**  
חפצנים כימיים בע"מ

מחבר: ד"ר יצחק



גופי החימום הפועלים במתח נמוך. לשם כך יש להתקין טרנספורמטור. עם ההחלטה על התקנתו אפשר לחסוך רבות ע"י בניה עצמית של גופי החימום. את גופי החימום אפשר לבנות מחוטי נחושת גלויים או מחוטי ברזל מצופים פוליאתילן. חשוב לזכור שבמצע ההשרשה חלה קורוזיה של מתכות רבות ולכן אין להשתמש בגופי חימום העשויים להתכלות.

בערוגות הריבוי של המחלקה למטעים סובטרופיים אנו משתמשים בהצלחה רבה, זה מספר שנים, בגופי חימום העשויים מחוט ברזל בקוטר 1.8 מ"מ מצופה פוליאתילן. אורך גופי החימום נקבע בהתאם לאורך הערוגה ומתח ההפעלה. יש לוודא שטמפרטורת החוט לא תעלה על 60 מ"צ כדי למנוע התכת הציפוי. למניעת התלהטות-יתר זו מושגת ע"י בנית גופי החימום באורך מסוים. במתח של 12 וולט האורך האופטימלי הוא 15 - 25 מטר ובמתח של 24 וולט 26 - 38 מטר. הספק החימום יהיה שונה בהתאם למתח ואורך החוט. לאחר שמחליטים על האורך המתאים לסידור בערוגה, מחברים את החוט לטרנספורמטור ומודדים עם אמפר-מטר את עצמת הזרם (Amper) העוברת דרכו. את הספק החימום מקבלים ע"י הכפלת מספר האמפרים במתח ההפעלה ( $\text{Watt} = \text{Amper} \times \text{Volt}$ ). על כל טרנספורמטור מחברים גופי חימום במספר כזה שהעומס הכללי שלו לא יעלה על 80% מהספקו הניתן בקילוואט. בהנחה ששטלנים רבים יעדיפו לקנות את המערכת בכוחות עצמם, מרכיבים שקל לבנות את המערכת בכוחות עצמם, ממרכיבים שקל לערוגה שרחבה 1.20 מטר וארכה 8.0 מטר (שטחה כ-10 מ"ר).

אם משתמשים בטרנספורמטור של 24 וולט בהספק 2 קילוואט (מוצר סטנדרטי הקיים בשוק) אפשר להעמיס עליו 6 גופי חימום, שאורך כל אחד מהם 32 מ', עשויים מחוט ברזל בקוטר 1.8 מ"מ מצופה פוליאתילן, והספקו 250 ואט. את הטרנספורמטור מתקינים בקופסה מחוץ למבנה, ממנו מוציאים שני כבלים המוליכים לראש הערוגה את הזרם במתח הנמוך, כל גוף חימום הוא חוט ארוך מחובר בקצהו האחד לאחד הכבלים ובקצהו השני לכבל השני. גוף החימום מסודר לאורך הערוגה בפיתולים, הלוך ושוב. לכל גוף חימום 4 פיתולים. את גופי החימום מחברים לכבלים במקביל. את קצות גופי החימום השונים אסור



במלואה, יש לשקול גם כאן צמצום בהספק ולהעמידו על ערך נמוך יותר, בידיעה מראש שבחודשי החורף הקרים לא תושג הטמפרטורה האופטימלית, ולכן יפגעו קצב ושיעור ההשתרשות.

מוצע לכן שההספק המינימלי הדרוש יהיה 2 קילוואט ל-10 מ"ר, אשר יאפשר העלאת טמפרטורת המצע בכ-12 מ"צ גם בלילות קרה. טמפרטורה כזו מבטיחה עדיין קליטתן של הרכבות צעירות, אם המערכת תשמש גם למטרה זו. יעילות רבה יותר של מערכת החימום אפשר להשיג ע"י בידוד טוב, "כרית חום" עבה, הפחתת כמויות המים העודפות עד למינימום וכיסוי הערוגות בשתי רייעות פוליאאתילן בשעות הלילה.

ההיבטים השונים של קביעת הספק החימום של המערכת הובאו במתכוון, כדי שהשתלן יוכל להחליט בעצמו, בהתאם לשיקוליו ותנאיו, באיזה הספק יבחר.

**בקרת החימום:** בקרת שיעור החימום נעשית על ידי טרמוסטט שחלקו הרגיש תקוע בעומק נעיצת בסיסם של היחורים, לפחות בגובה 5 ס"מ מעל גופי החימום. קימים טרמוסטטים שונים היכולים לשמש למטרה זו וחשוב לודא מבחינה בטיחותית כי הטרמוסטט עצמו אינו מוזן במקום המדידה במתח של 220 וולט. באים בחשבון שני סוגי טרמוסטטים שניתן למצאם בשוק: טרמוסטט אלקטרו מכני עם קפילרה, המותקן מחוץ למבנה (בארגז בו הטרנספורמטור) ורק הקפילרה המוכנסת למבנה ושאינה מוזנת במתח גבוה מוכנסת לשולחן הריבוי. טרמוסטט אחר (מיצור מקומי) הוא טרמוסטט אלקטרוני. הוא מותקן מחוץ למבנה וממנו יוצאים שני חוטים עם גוש בסופם, אלה אינם תחת מתח גבוה, (מומלץ). התקנה כזו מקלה מאד על האחזקה והתיקונים, כשאלה נדרשים. רצוי להגן על הקפילרה ועל החוטים של הטרמוסטט האלקטרוני מפגיעה מכנית, ניתן לעשות זאת על ידי השחלתם דרך צינורות פלסטיק בקוטר 8-12 מ"מ. לכל ערוגה רצוי להתקין טרמוסטט וטרנספורמטור נפרדים. לסידור כזה 3 יתרונות: א) אפשרות לכוון ערוגות שונות לטרמפרטורות שונות. ב) הנסיון מלמד שקשה לדייק בבניית גופי החימום, לכן, אם שתי ערוגות מוזנות מטרנספורמטור אחד והבקרה נעשית בערוגה אחת, עשויות להתקבל טמפרטורות

לחבר באותה נקודה. כיוון שיש 6 גופי חימום וכל אחד מסודר בארבעה פיתולים, הלוך ושוב לאורך הערוגה יש לסדר בסה"כ  $24=4 \times 6$  פיתולים. בערוגה שרוחבה כ-1.2 מ', כל 5 ס"מ יהיה חוט מחמם, דבר המבטיח פיזור טוב של החום.

הדוגמה שהובאה אינה מחיבת ואפשר לבנות את גופי החימום מחוטים אחרים או בקוטר שונה, בהתאם להספק הנדרש. יש להיועץ בחשמלאי שיערוך את החישובים המתאימים. יש לזכור בעת תכנון המערכת שחוטי ההתנגדות צריכים להיות צפופים, במרחק שאינו עולה על 8 ס"מ, למען אבטחת פיזור חום טוב ואחיד.

אפשר להזמין לוחות בטון שבתוכם הותקנו גופי חימום בספיקות שונות למתח נמוך. לוחות אלה יכולות להוות את תחתית שולחן הריבוי.

**הספק החימום:** בדרך אמפירית נמצא שכדי להעלות את טמפרטורת המצע ב-1 מ"צ דרוש הספק של 15 ואט למ"ר. ההספק הנדרש מחושב על ידי ההפרש בין הטמפרטורה אותה רוצים לקבל במצע לבין זו השוררת במבנה.

בעת התכנון של מערכות החימום יש להחליט על ערכי הטמפרטורה הקיצוניים; בחירה זו עשויה ליקר את המערכת והתועלת הצפויה מכך תהא מועטה יחסית. לדוגמה, במבנים לא מחוממים בחירת 0 מ"צ כטמפרטורת סף תחתון אינה מוצדקת כי יש רק מספר לילות מצומצם בשנה שטמפרטורה כזו שוררת. בלילות כאלה אמנם לא תושג הטמפרטורה האופטימלית אך בהיות המצע מחומם הוא יגן על היחורים מנזקי הקרה האפשריים מחד, ומאידך ירידת הטמפרטורה למספר ימים משך תקופת ההשתרשות הארוכה אין לה השפעה רבה על קצב ושיעור ההשתרשות. נראה לכן שטמפרטורת הסף התחתונה אליה יש להתיחס היא 5 מ"צ. כאמור הטמפרטורה הרצויה במצע היא 25-30 מ"צ מכאן שיש לתכנן את המערכת להספק כזה שיוכל להעלות את הטמפרטורה ב-20-25 מ"צ. להעלאת הטמפרטורה ב-25 מ"צ דרוש, בהתאם לנתון שהובא לעיל, הספק של 4.5 קילוואט לערוגת ריבוי ששטחה 10 מ"ר. (החישוב:

$$25 \times 15 \times 10 = 3750 + \text{בטחון} = 4500 \text{ ואט})$$

זהו ללא ספק הספק גבוה. כיון שהמערכת תעבוד במלוא ספיקתה משך זמן קצר יחסית בחודשי החורף הקרים ובחודשים האחרים לא תנוצל

גבוהות או נמוכות בערוגה השניה. ג) אם חלה תקלה בחימום, זו תהא רק בחלק מהערוגות ולא בכולן.

כיוון הטמפרטורה בערוגה נעשה בעזרת טרמומטר שננעץ בערוגה בעומק הדרוש. על ידי מדידת הטמפרטורה מכוונים את השנתות בלוח הטרמוסטט. חשוב לחזור ולבקר לעתים קרובות את הטמפרטורה בערוגות הריבוי, כדי לוודא שהחימום אמנם פועל כראוי. את המדידות רצוי לבצע בשעות הבוקר, במיוחד בחודשי הקיץ, כיון שבשעות היום עשויות הערוגות להתחמם מחום השמש. הבדיקה צריכה להתבצע במספר נקודות דגימה בכל ערוגה.

#### ד. מערכת התזת הערפל ובקרתה

יחורים המנותקים מצמח האם מפסידיים במהירות מים. כיון שאין להם שורשונים המסוגלים למלא את החסר הם עלולים לאבד כמויות מים כאלה שיביאו להתיבשותם ותמותתם. לפני שלב זה מביא איבוד המים לפגיעה במערכות מטבוליות שונות, המביאות לירידה בשיעור ההשתרשות גם אם

היחור לא התיבש לגמרי. ניתן להפחית הפסד המים מהיחורים על ידי אחזקתם בתאים אטומים, עשויים זכוכית או פלסטיק שקוף. בתנאים כאלה מושגת לחות יחסית גבוהה. חסרונם של תאים כאלה הוא שהטמפרטורה עשויה לעלות לערכים גבוהים מאוד, במיוחד בחודשי הקיץ כאשר הם נחשפים לאור השמש. אם מחשיכים את התאים אין היחורים משתרשים, כי האור הכרחי להשתרשותם. כדי להתגבר על החסרונות הנ"ל פותחה שיטת הריבוי תחת ערפל. בשיטה זו מתיזים מעת לעת מים על נוף היחורים. כך מושגות שתי מסרות – שמירת לחות יחסית גבוהה בסביבת העלים וצינונם. ככל שטיפות המים קטנות יותר יעיל יותר הצינון וכן נשמרת הלחות ברמה גבוהה יותר. ניתן להבחין בין מערכות המיצרות טיפות ועירות מאוד, כמו אלה של ערפל (fog), ובין אלה שהטיפות המיוצרות על ידן גסות יותר, והן בסדר גודל של טיפות גשם ועירות (mist). השיטה הקרויה בעברית "ריבוי תחת ערפל" מתיחסת למעשה למערכות המיצרות טיפות גשם ועירות (mist).

## פרו ג'יב \* – חומצה גיברלית (GA<sub>3</sub>)

### הורמון צמחי

### לויסות הצמיחה, שיפור החנטה, העלאת והבכרת היבולים.

מאושר לשימוש בגידולים הבאים:

קלמנטינות	– הגברת החנטה
ענבים	– דילול האשכול והגדלת הגרגר
ולנסיה	– צמצום קמטת (פרוש)
פרחים	– הארכת הגבעול
כרפס (סלרי)	– העלאת היבול
אגס	– הגברת החנטה
קינדרס (ארטישוק)	– הבכרת היבול.

\* תוצרת חב' אבוט לבורטוריס ארה"ב

מיוצגת בארץ ע"י ד"ר ניסן פרמינגר בע"מ.

שיווק והפצה ע"י כ.צ.ט. – כימיקלים וציוד טכני בע"מ.

הזרחה והפצה בלעדית:

**כצט כימיקלים וציוד טכני בע"מ**

משרד ראשי: מתח-תקוה, קרית אריה, דרך ז'בוטינסקי 90, טל. 924416, 921764  
מען למכתבים: ת.ד. 50, ת"א.

**CTS**



במערכות "הערפל האמיתי" (fog), הטיפות הועירות ביצאן מהממטירים מרחפות זמן מה באויר, אם אין מיצרים ערפל זה בעודף עשויות הטיפות להתנדף טרם הגיען למצע ההשרשה. בכל שיטות הבקרה והממטירים ליצור "ערפל" (mist) נוחות הטיפות במהירות רבה יותר על העלים, בגלל גודלן. חלקן אמנם מתנדף אך חלק נכבד מהן מתנקז כעודף למצע ההשרשה. הצטברות עודפי מים על העלים אינה רצויה, הם עשויים לשטוף חומרי הזנה מהעלים, להגביר מחלות עלים ולאטום את מצע ההשרשה בעודפי מים. כדי להקטין השפעות בלתי רצויות אלה מותזים המים למקוטעין, כדי לא להביא להצטברות עודפת שלהם. כל מערכת ערפול בנויה לכן משני רכיבים עיקריים: מערכת ממטירים המתיזים טיפות מים עדינות ומערכת בקרה המפעילה את הממטירים.

מערכת הממטירים: על ידי העברת מים בלחץ גבוה דרך חריר זעיר, מתקבלת סילונית, כאשר היא נתקלת במשטח היא מתנפצת ונוצרות טיפות מים זעירות. קימים מערפלים שונים בשוק, מיצור מקומי ומיבוא. עקרונית, ככל שהחריר של המערפל קטן יותר והלחץ גבוה יותר מתקבלות טיפות זעירות יותר. המשטח, עליו מותזת סילונית המים, יכול להיות בתוך גוף המערפל הצמוד לחריר, כמו בפומיות של מרסס, או מותקן במרחק מסוים מהחריר, כמו בממטרות המקובלות יותר במערכות ריבוי תחת ערפל.

התקנת מערכות המיצרות "ערפל אמיתי" כרוכה בהוצאות גבוהות מאוד, עקב מחירם הגבוה של המערפלים עצמם והצורך בהתקנת משאבות ליצירת לחץ גבוה ורשת העשויה לעמוד בלחץ זה. על אלה יש להוסיף התקנת מערכת מסננים משוכללת שמחירה רב. אפשרות התקנת מערכת כזו הובאה כאן, למרות מחירה הגבוה, כיון שנמצאים כיום בפיתוח מערפלים שמחירם יהיה נמוך בהרבה מאלה המצויים כרגע. כדאי יהיה לתת את הדעת עליהם לאחר שיתברר כי אמנם היצרנים התגברו על החסרונות שנמנו לעיל. מהסיבות הנ"ל מקובל יותר השימוש במערפלים המיצרים טיפות גשם זעירות ולא ערפל אמיתי. גם בין אלה קיים הבדל בגודל החריר ובחירת הממטיר צריכה להעשות בהתאם לנקיון המים בהם משתמשים. בכל מקרה יש להתקין מערכת מסננים למים. רצוי מסנן ראשי לסיון ראשוני ומסננים

עדינים יותר על כל שלוחה של ממטירים. מצויים מסננים קטנים (מסנני שלוחה) יעילים מאוד מיצור מקומי. את הצנרת יש לבנות מצינורות פלסטיים, לאחר המסנן הראשי, כדי למנוע הצטברות חלודה, כפי שקורה במערכות מברזל.

הצבת המערפלים צריכה להעשות בגובה 1 מ' לפחות מפני ערוגת הריבוי. את המערפלים מחברים לזקיפים המסתעפים ממערכת מזינה מתחת לערוגות והם מוצבים באמצע הערוגה. אפשר גם למתוח קו מזין מעל הערוגות, אליו מחברים ישירות את המערפלים. בסידור זה יש להתקין מרזב מתחת לכל אורך הקו המזין כדי לאסוף טיפות מים גסות היוצאות מהמערפלים עם גמר מחזור הערפול.

כדי לקבל טיפות זעירות של מים ותוצאות טובות יותר בהשרשות היחורים נמצא שהלחץ הרצוי במערכת צריך להיות 6 אטמוספירות. אם אין לחץ כזה דרך קבע בצינור ההספקה יש להתקין משאבה להגברת הלחץ. במקומות שעשויה לחול הפסקה בהספקת המים יש להתקין מיכל לאגירת מים. התקנת מיכל כזה מומלצת מאוד. אם חלה הפסקה בהספקת המים, אפילו פעם בחודשיים, עשויים הנזקים להיות גבוהים מאוד. יש סכנה שיחורים ששהו זמן ארוך למדי במתקן לא ישתרשו כלל. מנסיוננו למדנו כי הצרוף של מיכל אגירה ומשאבה להעלאת הלחץ צריכים להיות מותקנים כך שהמשאבה מותקנת לאחר המיכל ופועלת כל הזמן (מחיר החשמל להפעלה רצופה מתקזז עם מחיר התקנת הפעלה אוטומטית של המשאבה ובקיום ארוך יותר של המשאבה). את הצינור הראשי, היוצא מהמשאבה, מחברים עם שלוחה למיכל האגירה, בו מותקן שסתום לחץ. כאשר הלחץ בקו גבוה מאוד, בזמן שאין המערפלים מתיזים, מוחזרים המים למיכל האגירה. רצוי גם להתקין בתחילת הקו הראשי, לאחר המשאבה, מיכל התפשטות העשוי לעמוד בלחץ שנוצר על ידי המשאבה. התקנת מיכל כזה מבטיחה שהלחץ לא יפול בבת אחת בעת שהמערפלים מופעלים.

פתיחת וסגירת המערפלים נעשית על ידי ברז חשמלי המותקן לכל המערכת או לקטעים שונים שלה. ככל שהמתקן גדול יותר, יש להתקין מספר ברזים חשמליים והפעלתם צריכה להיות מבוקרת, כך שיופעלו באופן סדרתי. הפעלת מספר גדול של

לבטיחות העובדים, הברזים החשמליים צריכים להיות מופעלים ע"י מתח נמוך (24 או 12 וולט). אין הבדל במחיר הברזים המופעלים במתחים שונים. תוספת המחיר מתבטאת רק במחיר התקנת טרנספורמטור קטן להפעלת הברזים החשמליים שספיקתם קטנה.

מערכת בקרת הערפול: קימות שתי שיטות עקרוניות לבקרת תכיפות ומשך הערפול. האחת קרויה עלה אלקטרוני (electronic leaf) והשניה מערכת קוצבת זמן (timer). בשיטת הבקרה הראשונה קים גשש המותקן בין היחורים, כאשר מתאדה כמות מים מסוימת ניתן אות למערכת לפתוח את הברזים החשמליים. משך הפתיחה של הברזים נקבע ע"י הגשש או ע"י מערכת צמודה לו, בה ניתן לקבוע מראש את משך ההתזה.

קימים ארבעה סוגי גששים: (1) אלקטרודות קבועות בתוך משטח המוצב בין היחורים. כאשר המים מותזים נוצר גשר בין האלקטרודות ע"י המלחים המומסים במים, או נסגר המעגל החשמלי וניתן האות להפסקת הערפול. עם התנדפות המים

ברזים מצריכה התקנת צנרת ראשית בקוטר גדול ועשויה להביא לנפילת לחץ במערפלים עם הפעלת כולם יחד.

קימים שני סוגים של ברזים, כאלה המופעלים רק כאשר מוזרם דרכם זרם חשמלי (normally closed) וכאלה הסגורים כאשר מועבר דרכם זרם חשמלי ונפתחים כאשר זה מופסק (normally open). הברזים מהסוג האחרון יקרים יותר אך התקנתם מומלצת למקרים בהם יש הפסקת חשמל, הם נפתחים מאליהם ויש זרימת מים למערפלים (העקרון במקרה זה הוא שעדיף שהיחורים יסבלו מעודף מים מאשר ימותו מחסרונם). עם התקנת ברזים חשמליים כאלה במערכת שהזנתה נעשית ממכל אגירה עם משאבה, יש להתקין ברז חשמלי נוסף מהסוג הנ"ל אשר יחבר את הקו הראשי עם מקור אספקת המים (בהנחה שהצירוף של הפסקה באספקת מים וחשמל נדיר מאוד). עם הפסקת החשמל יפתח ברז ראשי אשר יספק מים לקו הראשי וממנו לברזי ההסתעפויות. בכל מקום בו מתקנים ברז חשמלי יש להתקין גם חיבור עוקף עם ברז, למקרים שהברז מתקלקל או שרוצים להפעיל את הממטירים ידנית.

# חוטים להדליה רשתות ברז, רשתות צל

תעשיית מ שמר - ת ע מ ק  
MISHMAR-HA'EMEK INDUSTRIES tamc

- \* רשתות ברז ברוחב 7.20 מטר + הגנה נגד קרינה
- \* רשתות צל + הגנה נגד קרינה
- \* חוטים להדליה: 600 מטר, 900 מטר, 1200 מטר, 2500 מטר לק"ג
- \* חבלים מפוליפרופילן: 4, 8, 10, 12 מ"מ
- \* שרוול סרוג מיוחד להגנה דו שנתית לשיתלי אבוקדו.
- \* ברשותנו שקים סרוגים להגנה על אשכולות התמרים.

לעונה הקרובה נספק גם חוט רוחב להדלית צפורן  
2500 מטר בק"ג במקום המיובא מחו"ל.  
חוט זה יהיה זול יותר וחזק יותר.

השיווק באמצעות כל סוכנויות ההספקה לחקלאי  
באינפורמציה נא לטלפן ישירות למפעל 04-991171.



השיטה האחרת של בקרת תכיפות ומשך הערפול היא זו המבוקרת ע"י מערכת קוצבת הקובעת מראש את התכיפות והמשך. המערכת הפשוטה ביותר כוללת 3 שעונים חשמליים, האחד פוקד על משך הזמן ביממה שמערכת הערפול תפעל, השני פוקד על תכיפות ההתזה והשלישי על משך הזמן. ניתן גם למצוא שעונים חשמליים המשלבים בתוכם 2-3 תפקידים, והבחירה בהתאם לשיקולו של כל שתלן. יש שעונים חשמליים מיכניים ויש אלקטרוניים. כאשר מדובר במערך קטן, בו נקודת פיקוד אחת, עדיף להתקין מערכת פיקוד חשמלית מיכנית, שניתן לבנותה מרכיבים המצויים בשוק, כל חשמלאי מאומן מסוגל לעשות זאת ולתחזק אותה לאחר מכן. במספר רב של ברזים חשמליים, כאשר יש צורך בהפעלה סדרתית שלהם, נראה שעדיף לבנות מערכת פיקוד אלקטרונית, אז המחיר לפיקוד על ברז אחד נמוך יותר.

אפשר גם לקנות מערכות פיקוד המיוצרות בארץ או כאלו המיובאות ופועלות בדרך של בקרה חשמלית, אלקטרונית או מיכנית. בכל מערכת יש לודא כאמור שניתן יהיה לכוון את תקופת ההפעלה ביממה, את תכיפות ההתזה ואת משכה.

תקופת ההפעלה במשך היממה: התבוננות בנתוני לחות יחסית ביממה ובחודשים השונים מעלה כי במשך שעות הלילה שוררת לחות יחסית גבוהה ולכן אין צורך בהפעלת המערכת. לחות יחסית גבוהה זו מתמשכת עד שעות האור הראשונות. במשך היום יורדת הלחות ונשארת נמוכה מספר שעות לאחר שקיעת השמש. יש לכוון את משך ההפעלה בהתאם. הדבר ניתן להעשות ע"י שינוי מועד תחילת ההתזה וסיומה בשעות הקובע זאת. יש לשנות זאת פעם בשבועיים. אפשר גם להתקין שעון אסטרונומי ובעזרתו לקבוע שההתזה תתחיל לאחר הזריחה ותיפסק לאחר השקיעה, אז אין צורך בכיוון כל שבועיים.

את תכיפות ההתזה מכוונים בעזרת השעון המתאים לתכיפות של פעם בדקה עד פעם בחמש דקות, בהתאם לעונת השנה. את משך ההתזה מכוונים להתזה של 3-5 שניות, גם זאת בהתאם לעונת השנה.

מערכות משוכללות יותר, במיוחד כאלה שבקרתן אלקטרונית, יש לבנות כך שאפשר יהיה לקבוע תכיפות ומשך שונה בשעות היום, בתחום הנ"ל.

נפתח המעגל וניתן האות לפתיחת הברזים. חסרונם של גששים אלה הוא שבמים בהם מצויה כמות גדולה יחסית של מלחים, במיוחד במים קשים, נוצרים משקעים של מלחים על המשטח ואז נסגר המעגל החשמלי למרות שאין המשטח מכוסה מים. כדי להתגבר על ליקוי זה יש לנקות את המשטח בתכיפות גבוהה מאוד ממלחים. (2) גשש אחר הוא משטח של רשת דקה המותקנת בקצהו של מנוף. כאשר נופלים מים על הרשת מורד המנוף המפעיל מתג חשמלי ומופסקת ההתזה. עם התאדות המים מהרשת מורם המנוף, המתג החשמלי משתחרר וניתן אות להתזה חדשה. גם גשש זה יש לנקות לעתים תכופות כיון שהצטברות מלחים על הרשת מסלפת את המשקל המופעל על המנוף והתזת המים אינה נעשית בעיתה. (3) הגשש מהסוג השלישי הוא פתיל הנתון בתוך מיכל מים ממנו הם מתאדים. במיכל מותקן מצוף מגנטי, עם ירידת פני המים הוא מפעיל את הברז החשמלי. גשש זה עדיין נסיוני, ונראה שיפעל טוב במקומות ללא אבק, בהם איכות המים טובה. גם בו יש צורך להחליף את הפתיל מדי פעם. (4) הסוג הרביעי של גששים הם אלה המודדים את השיעור המצטבר של קליטת אנרגיית השמש בסביבת היחורים. מכוונים אותם להפעיל את מערכת הערפול לאחר שנקלטה כמות אנרגיה מסוימת. חסרונם בכך שבליילות עם לחות יחסית נמוכה אינם מגיבים כלל. כך המצב גם בימים מעוננים, כאשר הלחות היחסית יכולה להיות נמוכה ובימים עם קרינה גבוהה יכולה להיות לחות יחסית גבוהה. בכל המקרים הללו קיימת סכנה של התזה בלתי מספקת או עודפת. חסרון נוסף של חלק מגששים אלה הוא מחירם הגבוה.

העלים האלקטרוניים למיניהם פותחו במטרה לקבוע את תכיפות ההתזה ומשכה, בהתאם להתאידות בסביבת היחורים, ע"י כך למנוע גרעון או עודף מים. מלבד החסרונות שהובאו לעיל לגבי כל סוג גשש, קיים חסרון משותף לכולם והוא שהגשש מודד את השינויים בנקודה מסוימת במבנה ולכן מקום הצבתם חשוב מאוד. אפשר לקבוע זאת רק בדרך אמפירית.

למרות הביקורת המשתמעת כאילו על גששים אלה, הם פועלים בהצלחה רבה במקומות בהם איכות המים טובה והם מתוחזקים כראוי ומותקנים במקום הנכון.

יתרונה העיקרי של מערכת הבקרה הקצובה מראש בכך שהיא מעין גולם העושה את המוטל עליו באמינות רבה. החזקת מערכות כאלה (במיוחד חשמליות מיכניות) זולה ופשוטה והתקלות מועטות ונדירות. חסרונה העיקרי של בקרה זו בהיותה כאמור מעין גולם שאיננו מכוון את עצמו, לכן צפויים מצבים של עודף וגרעון במים. ערנות מתמדת של השתלן עשויה לתקן ליקוי זה. כך למשל בימים של שרב שוררת לחות יחסית נמוכה גם בלילה, יש להפעיל אז את המערכת גם בשעות אלה ועם גמר השרב להפסיקה. אם מחממים בחורף את המבנה בו נעשה הריבוי, חלה ירידה בלחות היחסית ויש להפעיל במבנים כאלה את המערכת בחודשי החורף גם בלילה. העקרון המנחה בכיוון הבקרה צריך להיות שמוטב עודף התזה ומים מאשר גרעון, מוטב שהיחורים יסבלו מעודף מים מאשר ימותו מגרעונם. (הצטברות עודפי מים במצע ההשרשה ודרכים להתגבר על חסרון זה ידונו בנפרד, במאמר שידון במצעים להשרשת יחורי אבוקדו).

פרט חשוב נוסף בתכנון מערכת הפיקוד – יש לבנות מערכת פיקוד לצורך הקשית היחורים לאחר שהשתרשו, לגמילתם מהתנאים של לחות יחסית גבוהה. מערכת זו יכולה להיות משולבת במערכת הפיקוד של התזת הערפל בתקופת ההשרשה, או מערכת נפרדת שניתן להפעילה בעת הצורך. המערכת יכולה להיות מותקנת במבנה מיוחד ואז יהיה צורך להעתיק אליו את היחורים המושרשים לצורך גמילה, או לבצע את הגמילה במבנה בו הושרשו, אם ניתן להפעיל בו מערכת פיקוד זו. מערכת זו שונה ממערכת בקרת ההתזה לצורך השרשה, צריך שיהיה אפשר לכוון בה תכיפות זמן ארוכה יותר בין הפעלה להפעלה. מתחילים לרווח בין התכיפויות בהדרגה משך כל שעות היום, לאחר מכן עוברים להתזה רק בשעות היום החמות ובהדרגה מפסיקים לחלוטין לערפל. קצב הגמילה, תכיפויות ומשך ההתזה שונים בעונות שונות, ביחורי זנים שונים. כיצד לעשות זאת ביעילות המירבית על השתלן ללמוד בעצמו.

## (ה) שונות

בסעיף זה נכללו פריטים שהתקנתם רצויה וההחלטה על התקנם נתונה לשיקוליו של כל שתלן.

(1) מרכז מים: במקומות שהמים קשים רצוי להתקין מרכז מים. רענון הקולונות צריך להעשות ע"י אשלגן כלורי ולא ע"י נתרן כלורי שהוא המלח המקובל במרכזי מים. אין הבדל במחיר המתקן להפעלה ע"י אשלגן כלורי, מלבד מחירו של החומר הגבוה ממחיר נתרן כלורי. רצוי להשתמש באשלגן כלורי כדי למנוע התזת נתרן על העלים והצטברותו במצע ההשרשה עם השימוש במים הרכים.

(2) משאבת דשן: במתקנים גדולים רצוי להתקינה בראש הקו, באמצעותה ניתן לרסס את היחורים עם אלגצידים ופונגצידים, למניעת התפתחותן של פטריות ואצות. עם תחילת השתרשותם של היחורים ניתן לרססם בתמיסת דשן, או במקרים שיתגלו מחסורים שונים בעלים. האלטרנטיבה לביצוע ריסוסים אלה היא ע"י מרסס גב או מרסס מיכני.

(3) גנרטור חירום: במקומות עם הפסקות חשמל תכופות הכרחי להתקין גנרטור חירום. ספיקתו צריכה להספיק להפעיל את מערכות הבקרה של מערכת הערפול, משאבת המים ופתיחת וסגירת חלונות אירור, אם יותקנו במבנה. התקנת גנרטור שיספק גם זרם לגופי החימום של ערוגות הריבוי כרוכה בהוצאה גבוהה מאוד.

(4) תוספת תאורה: תוספת תאורה במתקן הריבוי בעוצמות פוטופריודיות נמצאה מסייעת בהשתרשות, במיוחד בחודשי החורף. בבדיקות ראשוניות מצאנו כי כמו במינים אחרים, התגובה של זנים שונים – שונה. במקרים שהיתה תגובה, קצב השתרשות היחורים מהיר יותר ויש לכן לשקול אפשרות של התקנת מערכת כזו לאחר ביורר תגובתם של הקלונים אותם מעונינים להשריש.

(5) הצללה אוטומטית: לקבלת שיעורי השתרשות גבוהים אין הכרח בעוצמות אור גבוהות מאוד, מאידך, בעוצמות אור נמוכות מאוד פוחת שיעור ההשתרשות, לכן נהוג לסייד או להצל את המבנים להשרשה בחדשי הקיץ. בחודשים אלה ההצללה הקבועה גבוהה מדי בשעות הבוקר ואחר-הצהרים. התקנת סידור הצללה אוטומטי, בהתאם לעוצמות האור, יחשוף את היחורים למשך זמן ארוך יותר של שעות אור יעילות. היתרון למתקן כזה יתבטא גם בעונות החורף ובעונות המעבר, שעה שהמתקן לא מוצל



מתוחכם במיוחד; עם רכישת הנסיון והידע יחליט על המשך דרכו.

#### ספרות

1. Evans, H. (1952) Physiological aspects of the propagation of cacao from cuttings. Proc. 13th Int. Hort. Congr. 2: 1179-1190.
2. Hartman, H.T. and Kester, D.E. (1975) Plant propagation principles and practices. Prentice Hall Inc. 662 pp.
3. Hess, C.E. and Snyder, W.E. (1955) A physiological comparison of the use of mist with other propagation procedures used in rooting of cuttings. Proc. 14th Int. Hortic. Congr. 2: 1125-1139.
4. Hsiao, (1973) Plant responses to water stress. Ann. Rev. Pl. Physiol. 24: 519-570.
5. Klougart, A. (1975) Propagation houses. A critical review Acta Hort. 54: 117-120.
6. Loach, K. (1977) Leaf water potential and the rooting of cuttings under mist and polythene. Physiologia Pl. 40: 191-197.
7. Welch, H.J. (1970) Mist propagation and automatic watering. Faber and Faber London. 162 pp.
8. Whalley, D.N. and Randall, R.E. (1976) Temperature control in the rooting medium during propagation. Ann. Appl. Biol. 83: 305-309.
9. Whalley, D.N. (1977) The effects of photoperiod on rooting and growth of hardy ornamentals. ADAS Q. Rev. 25: 41-62.

ובימים בהירים יש סכנה של עודף קרינה, אשר תימנע ע"י ההצללה האוטומטית.

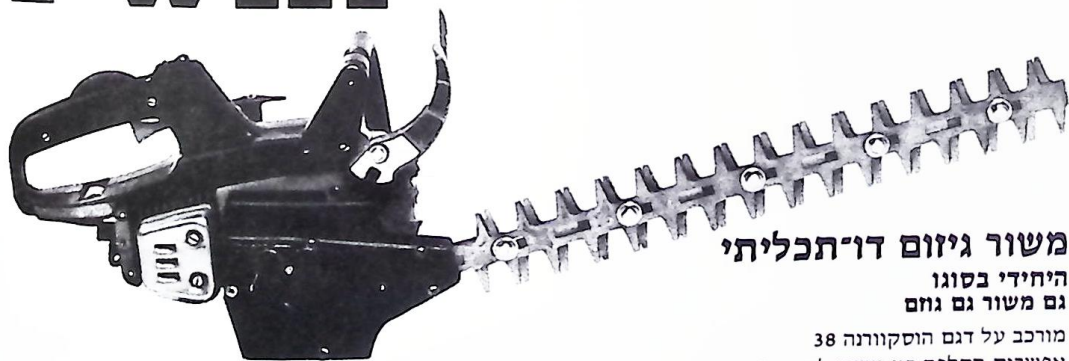
6) ציננו המבנה: באיזורים חמים או במבנים גדולים שהאיורור בהם לקוי, לעתים לא מושג ציננו מספיק ע"י מערכת הערפול. במקרים כאלה יש להתקין מערכת ציננו נוספת, כגון מזרן לח. הקו המנחה צריך להיות תמיד שטמפרטורת מצע ההשרשה צריכה להיות גבוהה מטמפרטורת העלים.

#### סיכום

מטרת מאמר זה היתה להביא את העקרונות להקמת מבנים להשרשת יחורי אבוקדו תחת ערפל. הדגש הושם על נקודות התורפה והבהרת תכלית הרכיבים השונים במבנים אלה. המפרט הטכני להקמת המבנה צריך להעשות ע"י כל שתלן, בהתאם לתנאיו ולשיקוליו. ההצלחה בהשרשת היחורים אינה מותנית באופן בלעדי במתקנים, אם כי חשיבותם רבה. הבנת היעוד של הפריטים השונים והכרת דרך תפעולם הנכונה מהווים תנאי חשוב להצלחה. אי לכך, לפני שניגשים להקמת מערך כזה, יש ללמוד היטב את ההיבטים השונים, לא רק מבחינת עלות ההקמה אלא גם מבחינת הכושר ואפשרויות החזקה וההרצה הנכונה לאחר מכן. נראה ששתלן מתחיל, שאין לו נסיון בריבוי תחת ערפל, טוב יעשה אם יחל במתקן קטן ובלתי

 Husqvarna

# Twin



## משור גיזום דו-תכליתי

היחיד בסוגו  
גם משור גם גזם

מורכב על דגם הוסקוורנה 38  
אפשרות החלפה בין משור לגזם ע"י בורג  
אחד. במהירות מירבית.

שרות תצוגה וחלפים והדגמות

**ש. גוזמן ובניו**

רחוב הקישון 16 ת"א, 830121/5