

חממה טכנולוגית מבוקרת

גידול צמחים בחממה מבוקרת טכנולוגית מאפשר שליטה אופטימלית בתנאי הסביבה, כולל טמפרטורה, לחות, תאורה, רמת פחמן דו-חמצני, והרכב חומרי ההזנה. באמצעות מערכות אוטומטיות מתקדמות, כגון חיישנים, בינה מלאכותית, ורובוטים חקלאיים המשמשים לחסכון בכוח אדם, ניתן למקסם את היבול, להאריך את תקופת הקטיף. לשפר את איכות הצמחים ולמזער בזבז משאבים.

חממות מבוקרות אקלים

יתרונות	VS	חסרונות
 ייצור כל השנה		 השקעה ראשונית גבוהה
 מקסום התפוקה והאיכות		 תחזוקה טכנית
 חיסכון במים ודשנים		 צריכת אנרגיה
 מניעת מזיקים ומחלות		 פוטנציאל לכשלים במערכת
 תנאי גידול אופטימליים		 מגוון גידולים מוגבל

אופטימיזציה של תנאי אקלים בחממות מתקדמות לגידול מיטבי





מטרת הפרויקט

1. בחינת היתכנות כלכלית לגידול עגבניות לאורך כל השנה במבנים בעלי שליטה אקלימית מלאה וכלים של אוטומציה ורובוטיקה מתקדמים.

2. בחינת יכולות מתקדמות ובחינת האפשרות למזג בין טכנולוגיות מתקדמות לחממות הנוכחיות.



תוכנית הפרויקט:

- 1 X חממה מבוקרת אקלים (2600 מ"ר).
- 1 X חממת ביקורת פסיבית (2600 מ"ר).
- מרכז מבקרים (50 מ"ר).
- בית אריזה לטיפול אחר קטיף (100 מ"ר).
- משרד (30 מ"ר).
- קירוי וסככות חיצוניות (300 מ"ר).

שטח בנייה כולל: 5680 מ"ר



תיאור מבנה בית צמיחה מתקדם במיזם

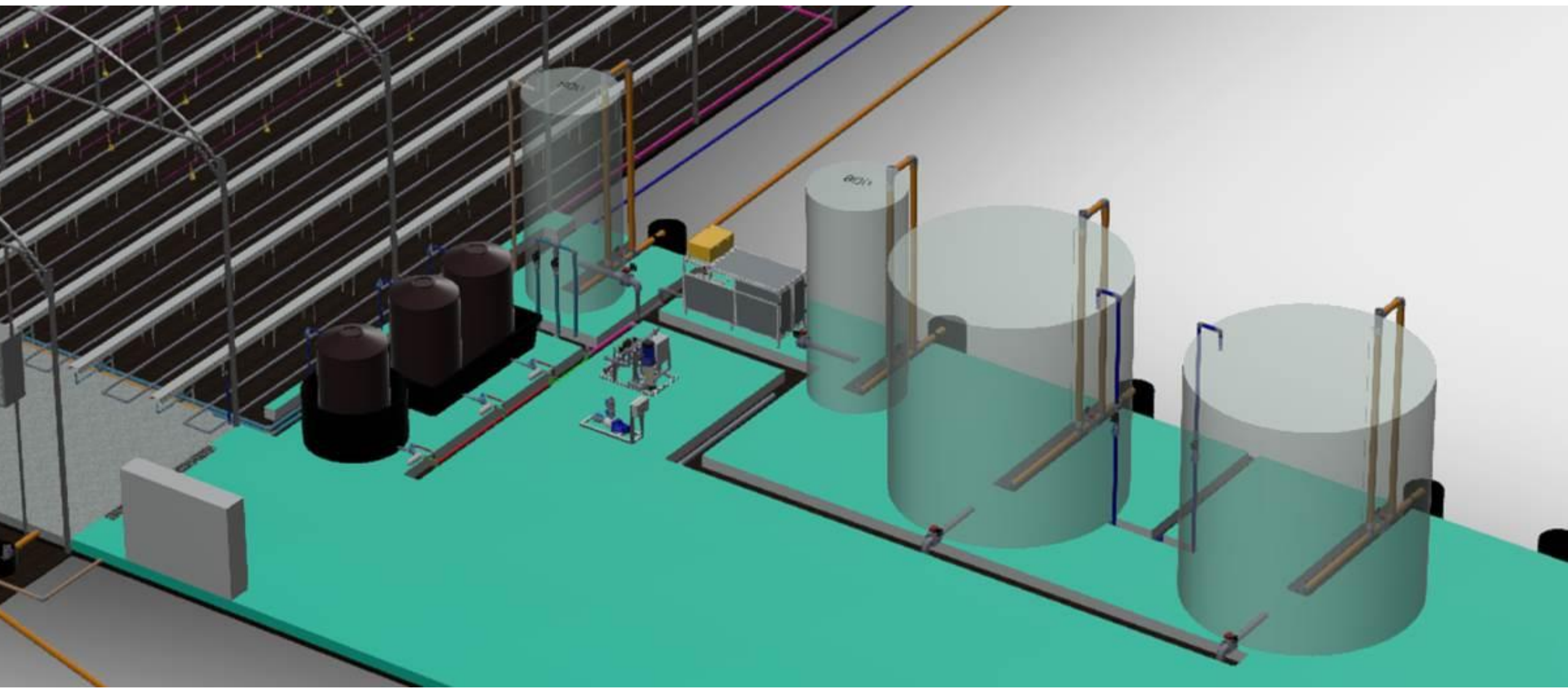
- מבנה בגובה מרזב של 5 מטר. גג קשתי (דגם גליה G8)
- רוחב הגמלון 8 מטר אורך המבנה 36 מטר 7 גמלונים.
- בצד צפון מזרן לח בצד דרום מאווררים.
- מאווררים יותקנו גם בחלק העליון של המבנה כולל רפרפות אוטומטיות.
- מסך הצללה ומסך נוסף תרמי
- וילונות ממונעים מבוקרי מחשב (צד מזרח מערב)
- רשת 50 מש' בצידי הווילונות

מצעים מנותקים תלויים



- העגבניות ישתלו במצע מנותק על בסיס מצע קוקוס. (grow bag)
- 27 ליטר מצע למטר רץ אשר יוצבו על מרזבים בגובה כ-50 ס"מ מעל הקרקע.
- ניקוז מי הנקז למערכת מחזור מים ולטיפול במי הנקז (מערכת סגורה) אשר יביא לחיסכון של עשרות אחוזים במים ודשן.
- מערכת צ'ילר אשר תשמור על טמפ' מי ההשקיה על כ-20 עד 23 מ"צ (בעתיד)





יתרונות מערכות NUF (Nano Ultra Filtration) בחממות

- ✓ **שיפור איכות המים** – מפחית עכירות וחיידיקים, מה שמונע זיהומים בקרקע ובמערכות ההשקיה.
- ✓ **הגנה על מערכות השקיה** – מסנן מיקרו-חלקיקים ומונע סתימות בטפטפות וממטירים.
- ✓ **חיסכון באנרגיה** – לעומת אוסמוזה הפוכה, NUF דורש לחץ מים נמוך יותר ולכן חוסך באנרגיה.
- ✓ **שמירה על מינרלים חיוניים** – מסנן חומרים מזיקים אך משאיר את המינרלים הנחוצים לצמחים.
- ✓ **תחזוקה נמוכה** – הממברנות דורשות שטיפה תקופתית אך לא דורשות החלפה תכופה.

השוואה בין NUF לטכנולוגיות אחרות

סוג סינון	גודל סינון (מיקרון)	מסיר חיידקים?	מסיר מלחים?	עלות תפעול
NUF	0.1 – 0.001	כן ✓	✗ חלקי	נמוכה
UF	0.1 – 0.01	כן ✓	✗ לא	נמוכה
RO (אוסמוזה הפוכה)	0.0001	כן ✓	כן ✓	גבוהה
סינון חול	100 – 50	✗ לא	✗ לא	נמוכה



מסילות המשמשות לתנועה של
רובוט קטיפי, עגלות לעבודה
בגובה, מרסס אוטומטי





עבודה בגובה



- לצורך טיפול בעיצוב הצמח (הסרת שוצ'ים) ועבודת הדלייה, יש לעבוד בגובה רב לעיתים כ-4 מטר מעל פני הקרקע. כיום לפי תחשיב משרד החקלאות נדרשים כ-35 ימי עבודה לצורך זה.

- לעיתים קרובות מאוד החקלאים "מאבדים שליטה" על השדה ונגרמת פחיתה רבה ביבול המתקבל.

- ייעול פעילות זו ע"י עגלות גובה חשמליות המתניעות בעצמן תפחית בעלות ימי העבודה ותאפשר עליה משמעותית ביבול.

מתוך תחשיב משרד החקלאות.

"עגבניות אשכולות מחזור אחד בבית צמיחה שנת 2020"

מחבר: אברהם סלומון, ברכה גל, ראיף פלאח, ופא דיאבאת שחברי

"איבוד שליטה" בשטח
של עגבניות צ'רי

עגלות לעבודה בגובה



[MACHINES](#)[CONTACT](#)

FUMIRAIL WITH DRIVER



Spraying equipment for piperail greenhouses. Provides an even treatment all over the crop. We can add additional nozzles if necessary.

The driving speed and the hose rolling speed can be adjusted by the driver. The hose is autoguided in the roller.

It has the best heavy duty batteries in the market. The automatic charger is included.

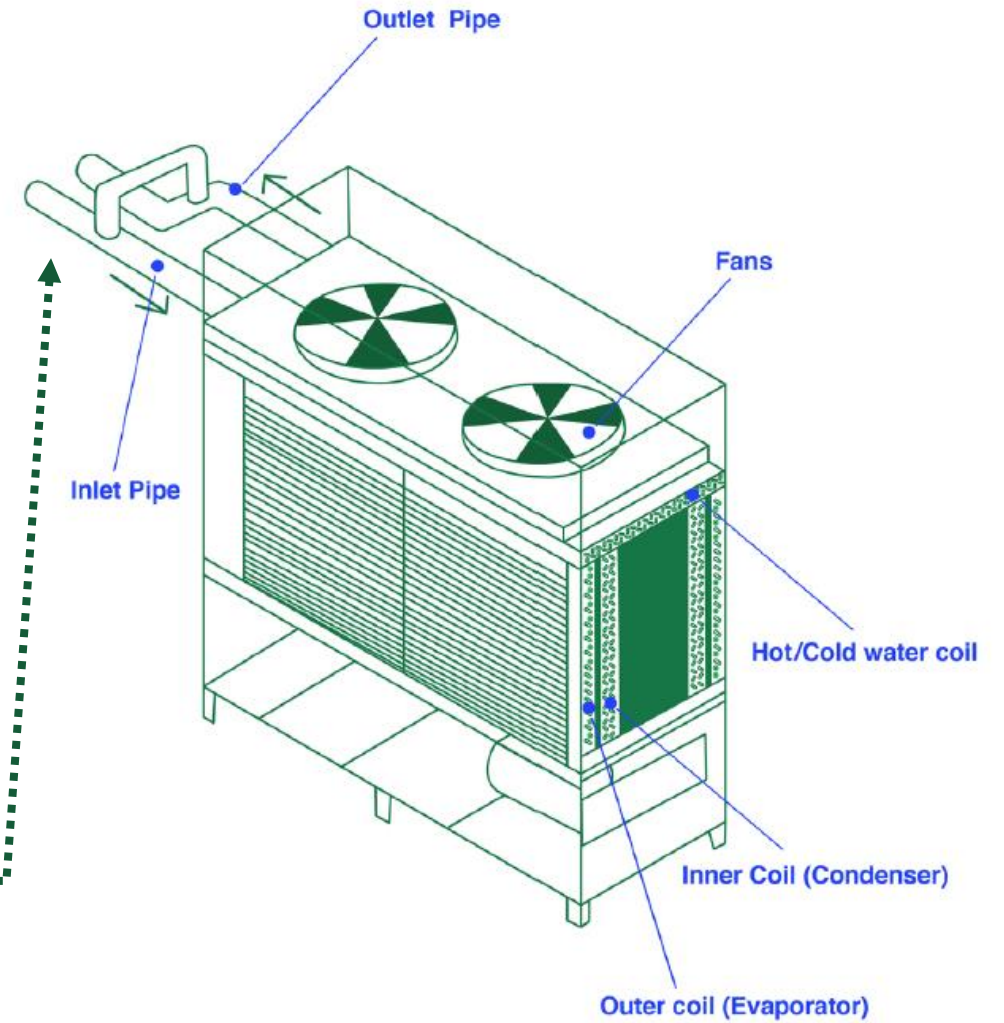
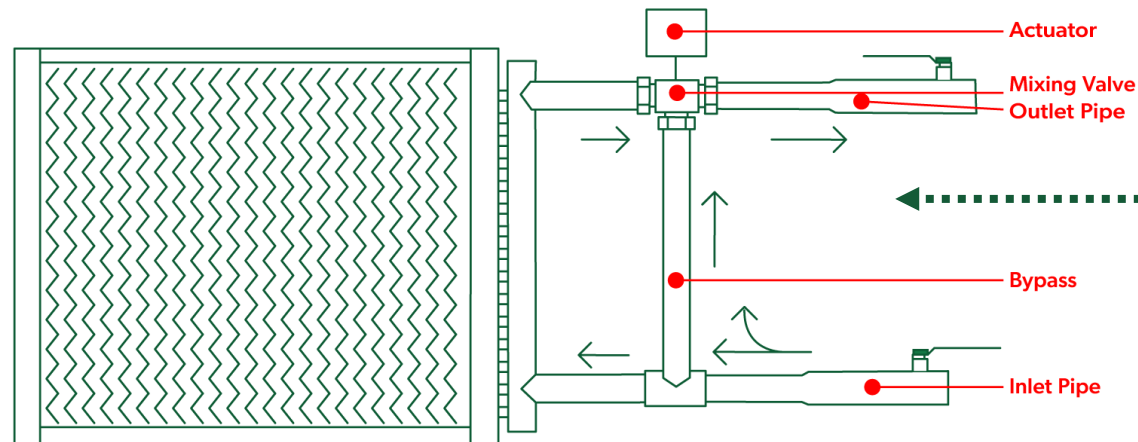
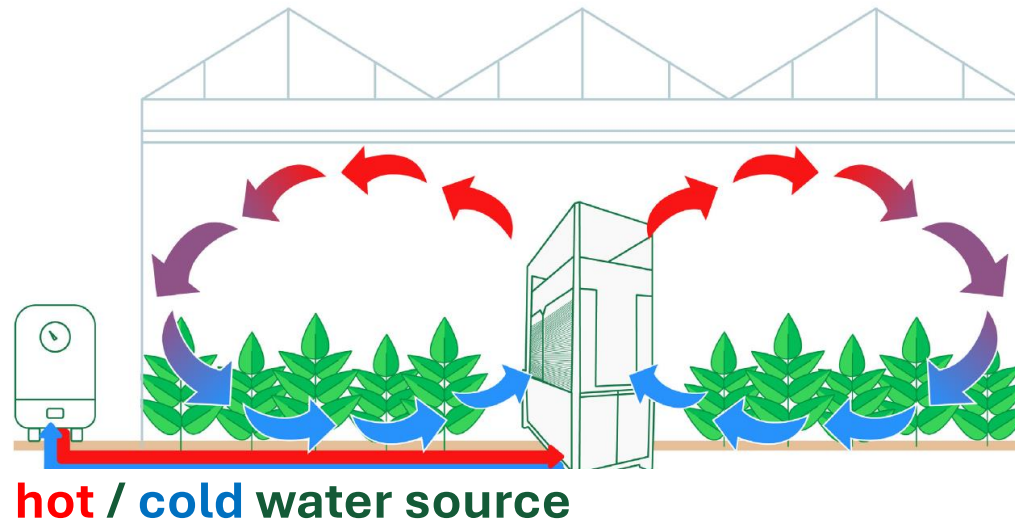
The Fumirail can be connected to a fix hose installation or to the IDM 1000l supply tank.

טיפול באקלים

- מסך טרמי אטום. (חורף חסכון באנרגיה)
- מסך הצללה להפחתת עומס החום במבנה.
- מערכת מאווררים לאפשר חילופי אוויר בחממה
- מערכת מסחררים לשיפור פיזור הלחות והטמפרטורה במבנה.
- מזרן לח.
- יבשנים תוצרת דריג'ר (ישראל) ליבוש האוויר. הפעלה בשעות הלילה משולב עם מערכת צינון וחימום (צ'ילר).
- בקרת אקלים.



Heating & Cooling



Patented Air Circulation

Powerful Air Circulation =

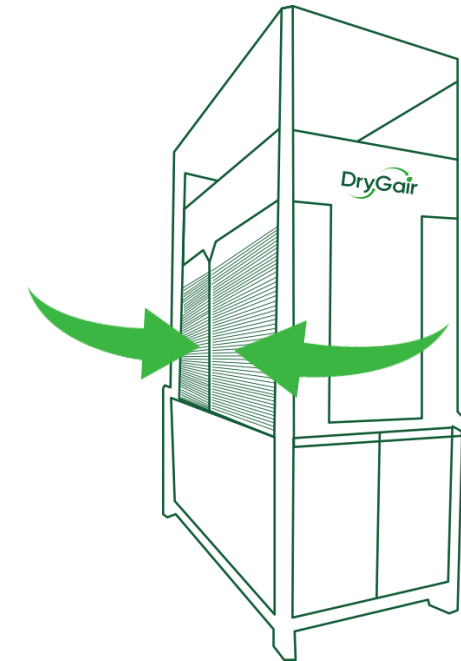
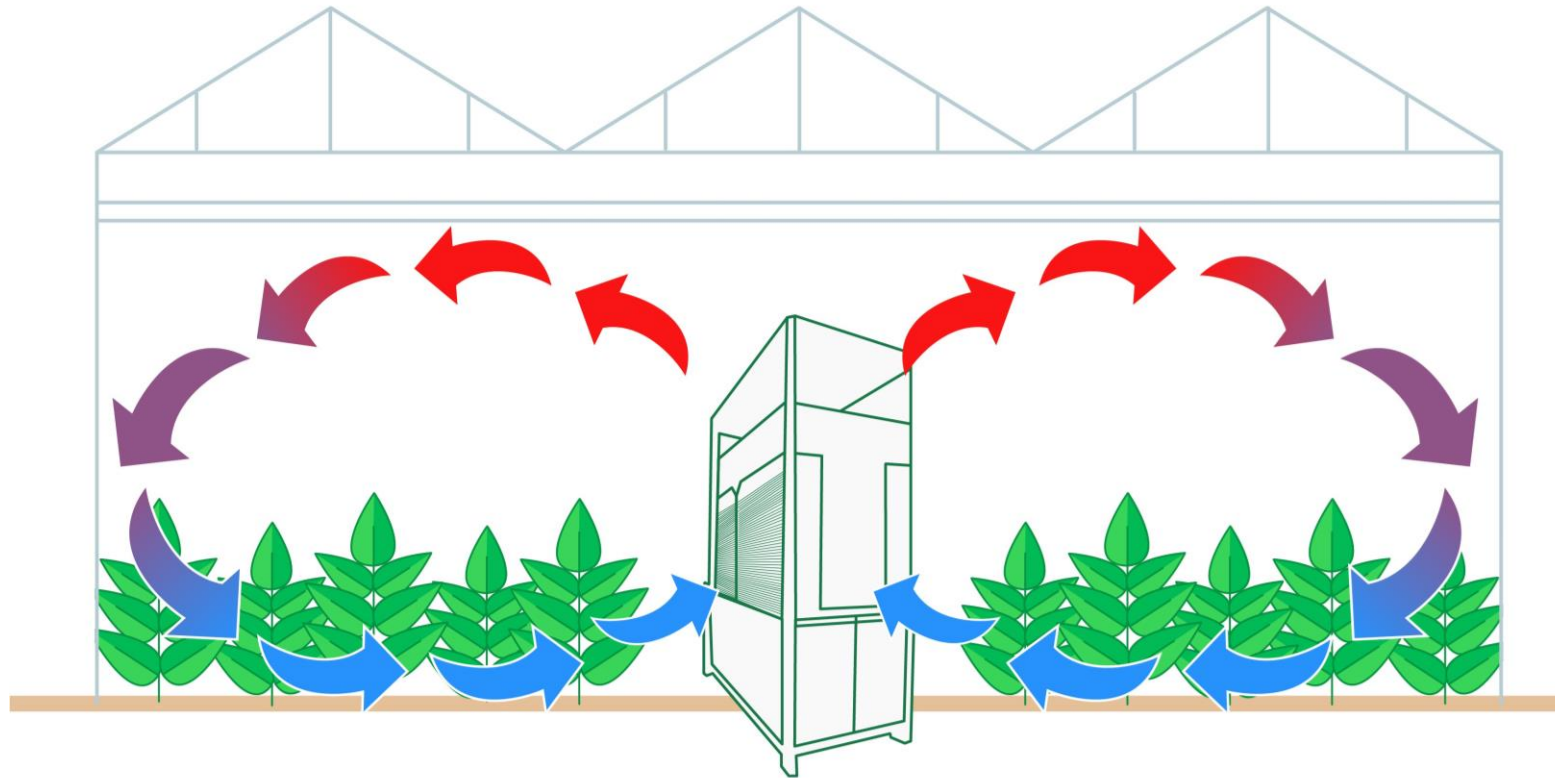
Climate Uniformity ✓

Plant Growth Stimulation ✓

Airflow capacity

13,000 CFM

23,000 M³/H



משאבות חום (צ'ילר) נמצאות בשימוש בעולם לתחזוקת תנאי סביבה אופטימליים בחממות. בשנים האחרונות, כאשר השאיפה לחיסכון באנרגיה ולשימוש בטכנולוגיות ירוקות גוברת, משאבות חום הפכו לכלי חשוב בניהול האקלים בחממות. להלן כמה נקודות מרכזיות:

יעול אנרגטי: משאבות חום מעבירות חום במקום לייצרו, מה שמאפשר להן לספק חימום וקירור בצורה יעילה הרבה יותר ממערכות מסורתיות. זה מתבטא בהפחתת עלויות האנרגיה ובצמצום השפעת הפליטה של גזי חממה.

גמישות תפעולית: עם המשאבות ניתן להפעיל חימום בחורף וקירור בקיץ, ובכך ליצור תנאי סביבה אידיאליים לצמיחה בכל עונות השנה.

משאבות חום משתלבות עם מערכות בקרה חכמות שמנטרות את הטמפרטורה, הלחות ורמות האור, ובכך מאפשרות ניהול מדויק של האקלים הפנימי. לכן, משאבות חום הן טכנולוגיה מועדפת.



מזרן לח מסחררים ומאווררים ב"משולשים)

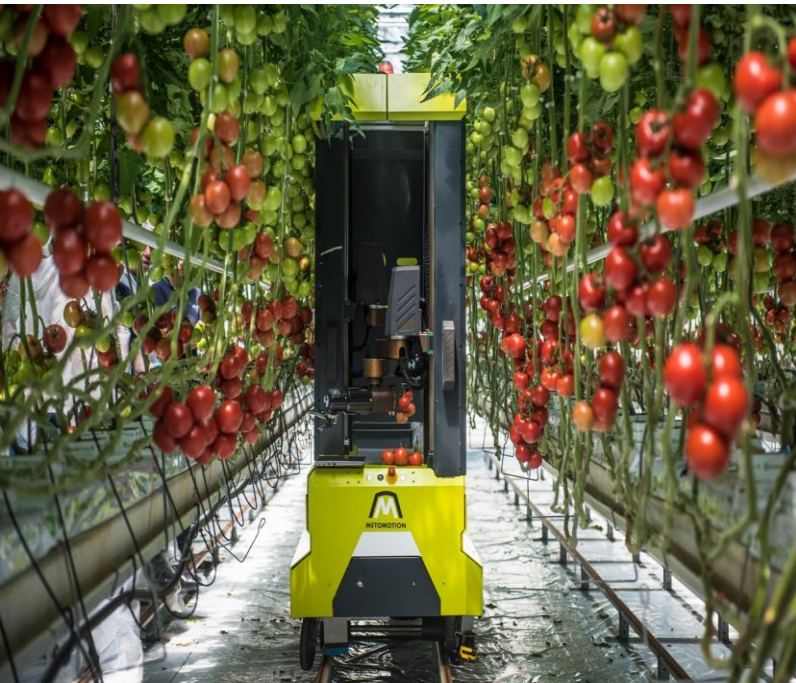


סגירה של מסך
הצללה (וידאו)

קטיף באמצעות רובוט Metomotion (ישראל)



- הרובוט רוכב על מסילה הניצבת בין השורות.
- נושא מאחוריו עגלה אשר אליה מגיעים ארגזי הקטיף (מכילה כ-225 ק"ג).
- מסוגל לעבוד 24/7
- בנוסף לקטיף יקבל החקלאי מידע מדויק על כמות, איכות, ופיזור הפרי בחממה.
- בשלב זה נדרשת השגחה של אדם אחד לפעילות של 5-6 רובוטים



נתוני קטיפ

- מתאים לקטיפ עגבניות אשכול במשקל פרי 20 עד 200 גרם לפרי.
- בשבוע עבודה של 6 ימים בשבוע, 16 שעות עבודה ביום יקטוף הרובוט כ-14.5 טון.
- העלות האופיינית לק"ג לקטיפ היא בין 15-40 אגורות בהתאם לגודל הפרי.
- קצב קטיפ יומי לעגבנית אשכול ע"י הרובוט כ-2.4 טון.
- קטיפ ידני יומי לעובד של עגבניות אשכול כ-0.625 טון.
- עלות קטיפ רובוט 150 שקל לטון.
- עלות קטיפ ידני 496 שקל לטון.

נתוני קטיפ ידני מתוך תחשיב משרד החקלאות.

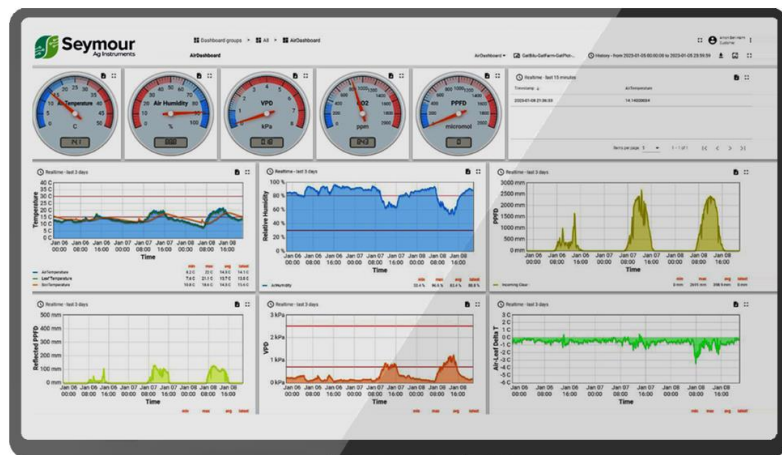
"עגבניות אשכולות מחזור אחד בבית צמיחה שנת 2020"

מחבר: אברהם סלומון, ברכה גל, ראיף פלאח, ופא דיאבאת שחברי





- מערכות תומכות החלטה לחקלאי אשר היו זמינות בעבר למחקר בלבד.
- כיום ישנם מערכות המאפשרות קבלת אינפורמציה שוטפת של תנאי האקלים, מצב רטיבות הקרקע, טמפרטורות המצע, רמת הדישון וכדומה.
- אחד הנושאים אשר התקדמו כיום הם חיישנים אשר באמצעות חישה מרחוק.
- קבלת טמפרטורת הנוף במקביל לטמפרטורת האויר בחממה
- קבלת נתוני צמיחה של קצבי גדילת הצמח באמצעות חיישן "LiDAR"
- נתוני NDVI ואינדקס כלורופיל מקבילת SPAD.





Ridder Energy Saving Screens (RES 10 D)

Product information

Application	Inside
Main Function	Energy saving with maximum light transmission
System	Sliding and Hanging
Composition	100% Polyester
Pattern	diffuse
Yarn	transparent yarns
Flame retardant	No,
Warranty	Five years under all types of greenhouse covering, see Ridder Climate Screens limited warranty.

Mechanical properties

	Value	Testing method
Screen weight	57 gr/m2	
Width of strips	4 mm	

Physical properties

	Value	Testing method
Shading level in direct light PAR*	15 %	Ridder Climate Screens method
Shading level in diffused light PAR*	24 %	Ridder Climate Screens method
Energy saving*	47 %	Ridder Climate Screens method

*PAR = 400 - 700 nm, accuracy +/- 1%

Screentype	Material		Composition		Shading level*		NEN 2675:2018			Energy saving*	NTA Class	Weight
	Strips	Yarn	Polyolefin	Polyester	Direct	Diffuse	Direct	Diffuse	Horti Scatter			gr/m2
Ridder Sun Shading Screens												
RSS 14 D FR	ALU	PET	55%	45%	42%	50%	-	-	-	52%	1	81
RSS 15 D FR	ALU	PET	57%	43%	55%	60%	57,0%	62,0%	40,0%	58%	1	86
RSS 16 D FR	ALU	PET	60%	40%	66%	67%	69,6%	73,6%	51,3%	63%	1	92
RSS 17 D FR	ALU	PET	63%	37%	76%	78%	78,9%	81,3%	52,9%	68%	1	102
RSS 15	PET/ALU	PET	58%	42%	55%	60%	-	-	-	58%	-	78
RSS 16	PET/ALU	PET	59%	41%	66%	67%	-	-	-	63%	-	80
RSS 17	PET/ALU	PET	60%	40%	76%	78%	-	-	-	68%	-	83
Side Hanging cloth for RES, RLD & RSS cloths	Material		Length of roll		Shading level*		NEN 2675:2018			Energy saving*	NTA Class	gr/m2
					Direct	Diffuse	Direct	Diffuse	Horti Scatter			
Ridder White FR	Polyester		± 150,00m		55%	55%	-	-	-	43%	1	195

*According to Ridder Climate Screens

תודה להקשבה

