**טכנולוגיות בחקלאות וחקלאות מדייקת**

**הקובץ בכתיבתו של אשר ורד עוסק בנושאים הבאים:**

**שימו לב, המידע לא עבר עריכה לשונית ומדעית.**

תוכן

[**הנדסה חקלאית** 2](#_Toc39492203)

[**חקלאות מדייקת** 2](#_Toc39492204)

[**GPS בשימוש החקלאות המדייקת** 2](#_Toc39492205)

[**חישה מרחוק (Remote Sensing)** 3](#_Toc39492206)

[**ונוס** 3](#_Toc39492207)

[**שירותי חיזוי מתקדמים** 4](#_Toc39492208)

[**טכנולוגיות ריסוס מתקדמות** 4](#_Toc39492209)

[**מחשבי השקיה** 4](#_Toc39492210)

[**טפטפות** 5](#_Toc39492211)

[**השבחה** 6](#_Toc39492212)

[**הנדסה גנטית** 6](#_Toc39492213)

[**MemoGene** 7](#_Toc39492214)

[**ביוטכנולוגיה** 8](#_Toc39492215)

[**חממות** 9](#_Toc39492216)

[**חממות מודולריות (ערכות מבנים מודולריים לחקלאות)** 9](#_Toc39492217)

[**בית רשת-חממות מודולרי** 9](#_Toc39492218)

[**טכנולוגיות לזיהוי הבשלת פרי בעזרת גלי NIR (Near Infra Red)** 11](#_Toc39492219)

[**מלכודת חרקים משדרת** 11](#_Toc39492220)

[**מצלמת מעקב גידול** 12](#_Toc39492221)

[**פטנטים להארכת חיי המדף של פירות וירקות** 12](#_Toc39492222)

[**צמיד אלחוטי אלקטרוני לפרה** 13](#_Toc39492223)

[**גידול דגים בבריכות חממה** 13](#_Toc39492224)

[**מיחזור מים** 13](#_Toc39492225)

# **הנדסה חקלאית**

תחום העוסק בתכנון פתרונות הנדסיים ביולוגיים הקשורים למים / קרקע / מכונות חקלאיות.ההנדסה חקלאית מסייעת להגדיל את התוצרת החקלאית, לשפר את טיבה ואיכותה וכן מאפשרת לחקלאים ליצור יבול מיוחד שניתן לשווקו במחיר גבוה.

ישנו שילוב של כלים דיגיטליים מתקדמים בציוד מכני מתקדם עם חומרי הגנת הצומח ודישוןשמאפשר לחקלאיםלייעל את השקעת המשאבים בשטח, לפקח ולנטר אחר השדות 24 שעות ביממה, בדיוק מרבי ומקצועי.

ישראל מהווה כיום מעצמה טכנולוגית-חקלאית המציעה פתרונות יצירתיים לכל העולם.

# **חקלאות מדייקת**

היא מכלול של פעולות איסוף מידע וניתוח, במטרה להבין את השונות בחלקה, או בין חלקות, ולהגיב לה . זו היא חקלאות חדשנית המשתמשת בכלים טכנולוגיים שונים להעלאת דיוק היישום. בחקלאות מדייקת מיישמים את החומר הנכון, במינון הנכון, במקום הנכון , בעיתוי הנכון , למטרה הנכונה, וזאת מתוך מטרה לענות בצורה מיטבית על צרכי הצמחים השונים בשטח לצורך מיקסום היבול.

את השונות בתוך השטח חשים בעזרת חיישנים המבוססים על עקרונות פיסיקליים שונים.

בחקלאות שאינה חקלאות מדייקת, הצמחים בשדה/מטע זוכים לטיפול אחיד ועל פי הערכה.

# **GPS בשימוש החקלאות המדייקת**

מערכת האיכון הגלובלית (GPS) היא מערכת לוויינים אמריקנית, המאפשרת זיהוי מיקום עצמי. מסלול הלוויינים הוא כזה שבכל מקום על פני כדור-הארץ אפשר לקלוט לפחות 3 לוויינים, המאפשרים למצוא את נקודת הציון של גוף ברמת קו רוחב וקו אורך. לרוב אפשר לקבל מידע מ-4 לוויינים (ויותר), וכך למצוא גם את הגובה מעל פני הים.

דיוק המערכת (בשימוש האזרחי שלה) הוא 5-15 מ'. על רקע הצורך בדיוק גבוה יותר בתחומים רבים (ובהם חקלאות), פותח ה-DGPS . הרעיון הוא למדוד את חוסר הדיוק (להלן: השגיאה) בנתוני ה-GPS על-ידי קבלת קריאה בנקודה ידועה ומדודה. השגיאה משודרת למקלט נוסף ב-GPS ונגרעת מהמדידה הסטנדרטית המתקבלת בו. בחקלאות מדייקת נפוץ תיקון דיפרנציאלי לרמת דיוק של מטר אחד. יחד עם זאת, אפשר להגיע לדיוק גבוה יותר (של סנטימטרים), וזאת לצרכים כגון ניהוג אוטומטי של כלים חקלאיים ומערכות טפטוף.

דוגמא: מערכת השקיה ממונעת היכולה לנוע באופן עצמי בשדות, לאחר תכנות מראש. המערכת מצוידת ב- GPS מובנה ובקרה מרחוק באמצעות מסך מגע. יתרון משמעותי של המערכת הוא בחיסכון הכספי, שכן לחקלאים ניתנת אפשרות לעשות שימוש במערכת אחת בכמה וכמה סוגי גידולים ושדות, שבעבר נזקקו למספר מכונות השקיה.

<https://www.youtube.com/watch?v=Zp9t6__chmo>

# **חישה מרחוק (Remote Sensing)**

איסוף מידע על הגידול וסביבתו באמצעות חיישנים המורכבים על כלי טיס ולוויינים.

היכולת ליצור מידע על סמך דימות (Imaging) של האטמוספרה, המים, הקרקע, המסלע, החי, הצומח והסביבה הבנויה. התמונות מיוצרות לפי קרינה אלקטרומגנטית המגיעה לחיישנים לאחר שהוחזרה מפני השטח או פוזרה מחלקיקים המצויים באטמוספרה.

ברמה הבסיסית אפשר להיעזר בתצלומי אוויר באור נראה, לשם איתור הבדלים בין הצמחים על בסיס זיהוי הבדלים בצבע. ברמה גבוהה יותר, אפשר לפתח מודלים על בסיס הבדלים ספקטרליים בין תופעות שונות בשדה.

פענוח המידע הדרוש למשתמש נעשה תוך שימוש במודלים פיזיקליים וסטטיסטיים המקשרים בין תכונות פני השטח ותכונות הקרינה המופצת מהם, ועל בסיס המאפיינים המרחביים (צורה, דגם) של התופעות והעצמים בפני השטח.

חישה מרחוק מולטיספקטראלית תאפשר מגוון גדול של יישומים לחקלאות, עד רמת זיהוי בעיות בעץ בודד או בשורה יחידה בשדה ענקי. חישה מרחוק באמצעות לוויין תאפשר לחקלאי לקבל מידע על היבטים רבים של הגידולים, כגון: תכולת כלורופיל, תכולת חומר אורגני ורמת זרחן בקרקע, ומיפוי יבולים.

# **ונוס**

הלוויין "ונוס" הוא מיזם משותף של סוכנות החלל הישראלית וסוכנות החלל הצרפתית (CNES) ומהותו – פיתוח והפעלה של לוויין בעל מצלמה מולטי-ספקטרלית למטרות מחקריות שונות.

הלווין מצלם צילום היפר ספקטרלי מהחלל, של כ 100 אתרים ברחבי העולם, בתוך 48 שעות והוא צפוי לפעול כשנתיים וחצי. והוא נועד לסייע למחקר וניטור של צמחייה, יעילות ההשקיה וזיהומים בימים ובאגמים על כדור הארץ.

מערכת הנעה חשמלית חסכונית שמאפשרת לשמור על מסלול יציב ומדוייק ההכרחית לצילום מגובה נמוך.

הלוויין ונוס, תוצרת כחול-לבן(!) יוכל להשתלב ביוזמה האירופית לבניית מערך לווייני חישה מרחוק ליישומי איכות סביבה וביטחון, המכונה GMES.

הרצאה על הלוויין: <https://www.space.gov.il/videos/130501>

דקה 24 דוגמה לזיהוי גידולים וטיפול בהם

דקה 29 דוגמה לזיהוי זיהום מים

דקה 30 ניטור של שדות אורז אור נראה לעומת צילום באורכי גל שהעין האנושית לא רואה

דקה 36 החור באוזון וזיהומים אטמוספרים, ומנוע פלסמה והמשימה הטכנולוגית

# **שירותי חיזוי מתקדמים**

השימוש בשירותי חיזוי מתקדמים מאפשרים לחקלאים לקבל נתוני חיזוי מדויקים בנוגע לפרמטרים כמו: חיזוי מועד תחילת ירידת הגשמים , טמפרטורה על פני הקרקע, מהירות הרוח ורמות הלחות. נתוני החיזוי המדויקים מאפשרים למגדלים לקבל החלטות מושכלות בזמן אמת, לא רק בנוגע לעיתוי הזריעה או הקציר אלא גם ביחס לניהול יעיל של עובדים, ציוד חקלאי, מיון ואריזה ושיווק לצרכן הסופי.

חיזוי מועד תחילת ירידת הגשמים בחורף הישראלי חשוב במיוחד עבור גידולי חורף כמו חיטה ושעורה , על מנת להיערך לזריעה ולקציר. כך לדוגמא, החלטה של מגדלים בדרום הארץ לזרוע חיטה בחודשי סתיו היא מעין הימור, המניח שעד בוא החורף ירד מספיק גשם, שינביט את זרעי החיטה. שירותי חיזוי מתקדמים מאפשרים לחקלאים קבלת תחזית מזג אוויר נקודתית המותאמת לשדה ספציפי, תוך הצגת נתוני חיזוי מדויקים לכל שעות היום.

**הצעה: התקינו אפליקציות חיזוי וטופוגרפיה ועבדו עם התלמידים בעזרתן**

# **טכנולוגיות ריסוס מתקדמות**

\* שימוש במטוסים לצרכי ריסוס אווירי, כולל בעיקרו ריסוס של יבול בעזרת דשנים קוטלי מזיקים קוטלי פטריות למיניהן.

\* שימוש בטכנולוגיות ריסוס מתקדמות אשר מאפשרות הקטנת השימוש בחומרי הדברה, תוך שימוש במרססים אוטומטיים מופעלי GPS ובקרה ממוחשבת.

# **מחשבי השקיה**

מחשבי ההשקיה מאפשרים לתכנן את כמויות המים ואת זמן ההשקיה באופן המתאים ביותר לסוג הגידול , לתנאי האקלים וכדומה.

כיום קיימים מחשבי השקיה מחוברים לאינטרנט, דבר המאפשר זרימת נתונים שוטפת לצורך הפעלה מבוקרת של ההשקיה למשל לפי מזג האוויר. כך, שבימים חמים הממטרות ישקו את הגינה בכמות מים גדולה מהרגיל, בימים קרירים ומעוננים ישתמשו בפחות מים, ובימים גשומים הגינה לא תושקה כלל.

החיבור לרשת האינטרנט מאפשר גם למפעיל המערכת שליטה מרחוק באמצעות אפליקציה מהטלפון הסלולרי, המחשב הביתי או המחשב הנייד תוך שימוש בנתונים בענן.

היתרון הגדול הוא חסכון רב במים בהיות ההשקיה מבוקרת מדויקת.

# **טפטפות**

טפטוף היא שיטת השקיה מודרנית המקטינה את כמויות המים המשמשים להשקיה ומצמצמת את הסכנה להמלחה ולזיהום של קרקעות ושל מי תהום. הטפטפות מחוברות למערכת ממוחשבת, ודרכן ניתן להעביר כמות מים מבוקרת וחומרי דישון והדברה.

שיטת הטפטוף הומצאה בישראל, ומפעל נטפים היה המפעל הראשון בעולם לייצור טפטפות. אביזר בצינור ההשקיה מונח בסמוך לשורשי הצמח, וממנו מטפטפים המים ישר לצמח. כך משיגים מינון מדויק של כמות המים והדשן לצמח, וגם חיסכון במים. ההמצאה גרמה למהפכה עולמית בשיטות ההשקיה והדישון בחקלאות ובַנוֹי, והפכה ללהיט בארץ ובעולם.

המרחב הפדגוגי, טפטפות: <http://meyda.education.gov.il/files/Pop/0files/lnet/taftafot/taftafot.html>

נען דן: <http://naandanjain.com/about-us/who-we-are/?lang=he>

נטפים: <https://www.netafim.co.il/Netafim-irrigation-company_about-us/>

# **השבחה**

השבחה היא סדרת פעולות שנוקט האדם כדי ליצור זנים חדשים של צמחים ובעלי חיים בעלי כמות יבול או איכות יבול גבוהה יותר.

# **הנדסה גנטית**

הנדסה גנטית, היא שיטת השבחה חדשה יחסית ורבת עוצמה.

עיקרה הוא עשיית שינויים מבוקרים בחומר הגנטי של אורגניזמים חיים, על ידי הוספה, גריעה או שינוי של גנים מסוימים, על מנת לסלק מהאורגניזם תכונות לא-רצויות, או להוסיף לו תכונות רצויות.

שני ההליכים המרכזיים של ההנדסה הגנטית, המבדילים בינה לבין שיטות קודמות של השבחה והכלאה, הם השחלוף המלאכותי - החדרת חומר תורשתי מאורגניזם אחד לאורגניזם שונה - והשיבוט - סדרה של תהליכים מלאכותיים שבהם נוצרים עותקים זהים של חלקי תאים, של תאים, של רקמות או אף של אורגניזמים שלמים.

פעילות בנושא מזון מהונדס: <https://science.cet.ac.il/science/genetics/gene8/gene8.asp>

סרטון איך נראו פירות וירקות אז והיום: <https://www.youtube.com/watch?v=EkJnOWGCejQ&feature=youtu.be>

שיחה עם פרופ' ידידיה גפני על הנדסה גנטית:

<https://www.youtube.com/watch?v=8IOKLLtTu14>

אתר גנאתיקה של מט"ח:

<https://science.cet.ac.il/science/genetics/menu.asp>

פעילות בנושא הקטנת שימוש בחומרי הדברה על ידי הנדסה גנטית (וארס עקרבים):

<https://science.cet.ac.il/science/genetics/gene3.asp>

צמחי על

צמחים שנוצרו על ידי החדרת גנים מסוימים לצמחים כדי לעשותם עמידים בפני מחלות ומזיקים, כדי להחיש את צמיחתם, כדי להקטין את צריכת המים שלהם או כדי להגדיל את תנובתם.

בדרך השחלוף ניתן לקחת את הגנים האחראים לתכונות רצויות מסוימות מצמח אחד, להחדירם לצמח אחר לגמרי, בעל תכונות רצויות אחרות, וליצור צמח חדש בעל התכונות הרצויות של שני "אבותיו".

למשל, צמח הדוחן מחונן בעמידות גבוהה בפני מזיקים ומסוגל לגדול בתנאי יובש שצמח החיטה אינו מסוגל להתקיים בהם; אבל מבחינה תזונתית, הקמח שלו נחות מקמח החיטה. לכן אפשר להחדיר לדוחן את הגן האחראי לחלבון החשוב ביותר בקמח החיטה (הקרוי גלוטנין), ולקבל דוחן משופר.

חיסונים אכילים

ההנדסה הגנטית מאפשרת ליצור לא רק מזונות המכילים רמות גבוהות של ויטמינים, אלא גם פירות וירקות המכילים בתוכם חומרי חיסון למחלות אנושיות שונות.

לדוגמה, באמצע שנת 2000 דוּוח כי חוקרים אמריקנים הצליחו ליצור בננה הכוללת בתוכה נוגדנים לצהבת מטיפוס B, כך שהאוכלים את הבננה יחוסנו מפני המחלה ממש כאילו קיבלו תרכיב חיסון. החוקרים החדירו גן של צהבת B לגנום הבננה. הגן גורם לייצור חלבון נגיפי שאינו גורם למחלה, אך מעורר את המערכת החיסונית בגוף לפעולה נגדו: המערכת מזהה אותו ויוצרת נוגדנים לצהבת B.

# **MemoGene**

טכנולוגיה המאפשרת ביצוע מוטציות מוכוונות ומדויקות באתרים ספציפיים בגנום הצמחי, וביצוע טרנספורמציה לאתרים מוכוונים בגנום, במטרה לטפח צמחים בעלי תכונות חדשות.

השיטה מבוססת על שימוש בווירוסים צמחיים שמכילים גנים המקודדים לאנזימים המבוטאים ברקמת הצמח. האנזימים מהונדסים במעבדה ומותאמים לביצוע שינויים במקומות שמוגדרים מראש בגנום. האנזימים פועלים כמו 'מספריים ביולוגיים' לעריכת DNA, והם חותכים ומשנים את ה-DNA בכל תא שהודבק בווירוס, בלי להותיר עקבות מלבד השינוי הגנטי עצמו.

הטכנולוגיה יכולה לשנות את אופן ביטוי הגן או לבטל פעילות של גן באופן מכוון, ללא החדרת גן נוסף - ולפיכך, ככל הנראה המוצר לא ייחשב כמהונדס גנטית. זהו יתרון משום שמוצר מהונדס גנטית דורש הליכי מסחור מסובכים וארוכים. במקביל, הטכנולוגיה מאפשרת גם החדרת גנים באופן מכוון לאתרים שנבחרו מראש בגנום הצמחי, והתוצר ייחשב כתוצר מהונדס גנטית.

הטכנולוגיה מתאימה להשבחת גידולי שדה, ירקות וגם לטיפוח צמחי נוי, וישימה על מגוון גידולים רחב, לרבות גידולים ששיטות ההנדסה הגנטית המקובלות אינן פועלות בהם.

<http://www.danziger-innovations.com/Article-23,1239-MemoGene-Applications.aspx>

# **ביוטכנולוגיה**

שימוש בידע ביולוגי לצורך טכנולוגיות חדשות ומתקדמות. משלב בין ביולוגיה לטכנולוגיה.

המערכות בהן נעשה שימוש לצרכים תעשייתיים כוללות: רקמות צמחים, תאים בבעלי חיים, חיידקים ומיקרואורגניזמים, גנים וחלבונים, הורמונים, אנזימים ועוד.

הביוטכנולוגיה עושה שימוש תעשייתי באורגניזמים חיים לייצור מזון, תרופות ומוצרים נוספים המשמשים לתועלת ולרווחת בני האדם והמין האנושי. לשם כך, משתמשת הביוטכנולוגיה במערכות מתקדמות וחדישות המנצלות אורגניזמים ביולוגיים שונים.

הביוטכנולוגיה תורמת להתפתחות של תחומים רבים, כגון: רפואה, תעשיות המזון, איכות הסביבה, חקלאות ועוד.

# **חממות**

גידול צמחים במבנים סגורים על שטח מצומצם ובתנאים מבוקרים עד מיטביים. תנאים אלו מאפשרים למקסם את כמות היבול ואיכותו. כמו כן בשל השליטה בתנאים, החקלאי יכול גם לשלוט במגבלות בזמן ההבשלה של היבול ולכן במועד הזרמת תוצרת טרייה לשוק.

השימוש ביריעות הפלסטיק הלבנות, המשמשות לחימום הקרקע והצמחים בעונה הקרה כדי להעלות את טמפרטורת המינימום, במטרה להגן על הצמחים מפני טמפרטורות נמוכות נתן את הכינוי "המהפכה הלבנה" לתהליך המעבר לגידול בחממות.

# **חממות מודולריות (ערכות מבנים מודולריים לחקלאות)**

מבנה מודולרי הנפתח לחממה המאפשרת גידול ירקות ופירות בכל תנאי אקלים או שטח. הדבר מתאפשר אודות לרשתות החוסמות כניסת חרקים לחממה, וגג נפתח המאפשר מצד אחד להגן מפני גשם ומצד שני, מאפשר אוורור כשהטמפרטורות גבוהות.

<https://yamko.co.il/he/greenhouse-division/>

ערכות מבנים מודולריים לחקלאות, משמשות לפיתוח החקלאות במדינות עולם שלישי, כחלק מהמאמצים למיגור תופעת הרעב בעולם. הערכות נמכרות לארגוני סיוע ברחבי העולם או לגופים ממשלתיים, שבדרך כלל מסבסדים אותם, או תורמים אותם לאזורים נתמכים על מנת שיוכלו לייצר לעצמם מזון ותעסוקה.

הערכות הן תוצרת חברת PIC PLAST הישראלית, המתמחה בייצור ומכירה של יריעות פלסטיק ומבני חקלאות מודולאריים.

כתבה בנושא: <https://www.agronet.co.il/%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%95%D7%AA-%D7%97%D7%9E%D7%9E%D7%95%D7%AA-%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%95%D7%9C%D7%A8%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%93%D7%95%D7%AA-%D7%94%D7%9E%D7%A9%D7%9E%D7%A9%D7%95%D7%AA/>

הקמת מבנה: <https://www.youtube.com/watch?v=CFN3QAHLtcs>

# **בית רשת-חממות מודולרי**

פיתוח בית רשת-חממה מודולרי בא לתת מענה לכך שבחורף החממות מלאות ובתי רשת עומדים ריקים, ואילו בקיץ החממות עומדות ריקות כשבתי הרשת מנוצלים עד תום. כלומר : שבחצי מן השטח המבנים אינם מנוצלים בכל שלב של השנה.

הפתרון שפותח לבעיה זו הוא בית רשת-חממה מודולרי שיכול בקיץ להיות בית רשת ובחורף – חממה.

השינוי נעשה באמצעות תרסיס המותז על בית רשת בתחילת החורף ומצפה אותו במעין יריעת פלסטיק כדי לקבל אפקט של חממה. עם בוא הקיץ מרססים את החממה ב"אנטי-חומר" כדי לקבל בחזרה בית רשת .

את בקרת החום בחממה ניתן לנהל על ידי ריסוס של חלקים מהרשת בהדרגה עם התחלפות העונות.

# **טכנולוגיות לזיהוי הבשלת פרי בעזרת גלי NIR (Near Infra Red)**

מערכות המבוססות על טכנולוגיית גלי NIR (Near Infra Red=תת-אדום קרוב). הגלים מסוגלים לחדור לתוך התווך של פירות שונים. מערכות לדוגמה:

1. מערכת לזיהוי ההבשלה באבוקדו, שמאפשרת למגדל לקוטפו ברמת הבשלה נכונה. המערכת תשמש גם את המשווק שיוכל לזהות פרי שלא הגיע לבשלות, כך שניתן יהיה להחזירו למגדל ואף לקנוס אותו על שהביא פרי לא בשל וכך לגרום לו להקפיד יותר בקטיפים הבאים.

2. מערכת לזיהוי לחות ורמת סוכר בתמרים שתחסוך למגדלים הפסדים הנובעים מפסילת משלוחים בשווקי הייצוא.

3. מערכת לזיהוי רמת ההבשלה של תפוחים, שמאפשרת להוציאם לשוק ברמת הבשלה אופטימלית. ( מערכות המבוססות על טכנולוגיית גלי NIR פותחו ע"י חברת " עשת איילון " בשיתוף פעולה עם המחלקה להנדסה חקלאית במכון וולקני ) .

<https://eshet.co.il/technology/>

הסבר לצורת העבודה של הטכנולוגיה: <https://www.youtube.com/watch?v=R2t2Mh-U6pc>

הדגמה: <https://www.youtube.com/watch?v=fq8V8MSosRo>

# **מלכודת חרקים משדרת**

מלכודת חרקים מצולמת הינה מלכודת מתקדמת הכוללת פרומון ייחודי, המושך אליה חרקים מעופפים , וארבע מצלמות פנימיות שמצלמות את החרקים שנלכדו ומשדרת את הנתונים בזמן אמת לאתר אינטרנט. משם, לאחר עיבוד וניתוח (הכולל זיהוי של החרקים שנלכדו), למחשב האישי ו/או לאפליקציית סמארטפון של החקלאי. החקלאי יכול לקבל את המידע בכל מקום שהוא נמצא בארץ ובעולם , ובמידת הצורך לנקוט בפעולות הדרושות בשטח.

המערכת הממוחשבת יודעת לזהות כמה חרקים נוספו מהצילום הקודם, האם יש חרקים שאינם מזיקים שנלכדו במקרה, ונותנת אפשרות לחקלאי לערוך סימונים ורישומים בעצמו ולהעלות את הנתונים על מפת גוגל כדי לקבל תמונה רחבה

המערכת הממוחשבת מאפשרת לקבל נתונים בזמן אמת ולא אחת לשבוע, כפי שנהוג לבדוק מלכודות כיום.

המלכודת, הכוללת פרומון ייחודי, יעילה גם במקרה של הזבוב הים התיכון, שגורם לנזקים רבים בחקלאות הישראלית.

מלכודת חרקים מצולמת משווקת על ידי חברת אגרולן מרמת הגולן <https://www.agrolan.co.il/category.asp?catcode=190>

סרטוני הדגמה: <https://www.youtube.com/watch?v=XL-VpbUu3zA>

<https://www.youtube.com/watch?v=WApemJA075E>

# 

# **מצלמת מעקב גידול**

מצלמות מתקדמות המצוידות בסוללה ובפאנל סולארי המאפשרות מעקב מרחוק אחר התפתחות הגידולים החקלאיים בשדה החקלאי, (גידולי שטח וירקות , מטעי פירות, כרמים ופרדסים), מכל מקום בארץ ובעולם. ומשדרות את התמונות לאתר אינטרנט יעודי או למחשבו האישי של החקלאי.

כך שאפשר בעזרתן לבדוק מעל גבי מסך המחשב את מצבם של הגידולים החקלאיים והעלים באזורים שונים בחלקה החקלאית. לזהות האם דישון והדברה שנעשו אכן יעילים ומשפיעים, לעקוב אחר נביטה של זרעים וקליטה של שתילים צעירים ולגלות מבעוד מועד התפתחות של מחלות ומזיקים.

לצילומים מצורפים נתונים על מזג האוויר בחלקה כולל הטמפרטורה והלחות וכן תחזית מזג אויר .

במקרה ומתגלה לעיניו בעיה, החקלאי יכול להעביר את התמונות למומחים ומדריכים עימם הוא בקשר, לקבל סיוע ולטפל בבעיה, או להדריך את צוות העובדים.

כיום נמצאים בשלבי פיתוח מודלים אוטומטיים לזיהוי קצב הצימוח לפי התמונות, רמת הדישון בצמח לפי הצבע ועוד.

<https://www.agrolan.co.il/product.asp?productid=900&CatCode=37>

# **פטנטים להארכת חיי המדף של פירות וירקות**

חברת Oplon, (חברת ביוטכנולוגיה) פיתחה חומר מיוחד, הניתן להדפסה על מדבקות המיועד לפירות וירקות. החומר שמתחיל לעבוד רק במגע עם מים או לחות, ומאושר על ידי ה-FDA, משחרר חומר אנטיבקטריאלי ההורג את כל המיקרואורגניזמים שעלולים לתקוף את הפירות, תוך צמצום הפגיעה בסביבה.

החומר בטוח בשימוש, קל לתפעול וליישום. מניחים את המדבקה בתוך האריזה של הפרי ואו הירק והוא מתחיל לעבוד במגע עם לחות או מים. הוא לא משאיר עקבות ופועל תוך כמה דקות מרגע השחרור.

על פי נתוני החברה השימוש במדבקה מאריך את חיי הירק והפרי בצורה משמעותית.

סרטון שווק של אופלון, חומר למחשבה...<https://www.youtube.com/watch?v=GLIN8r0AQ1c&feature=emb_logo>

מוצר נוסף: <https://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001106469>

# **צמיד אלחוטי אלקטרוני לפרה**

מערכת המאפשרת זיהוי מוקדם של זמן הייחום המדויק של פרות, נתונים אלו מועברים למגדלים בזמן אמת וביצוע הזרעות בעיתוי המיטבי. מידע זה מאפשר להגדיל את מספר ימי החליבה וכתוצאה מכך נחסך הפסד של 100 עד 150 דולר לפרה.

המערכת מאפשרת התראת המלטות וכן מעקב וניטור של בריאות ורווחת הפרה.

המערכת האלחוטית מבוססת על חיישני מעקב המספקים מידע יומיומי על התנהגות הפרה: הליכה, רביצה ועמידה. על ידי כך מאפשרים לספק לרפתן את כל המידע הנדרש לניהול העדר בצורה אופטימאלית, להגדלת תנובת החלב ולהקטנת העלויות.

סרטון שיווק של אפימיליק:

<https://www.afimilk.com/he/products/cows/dairy-automation-systems/afiact-ii-automatic-heat-detection>

סרטון תדמית של SCR Israel: <https://www.youtube.com/watch?v=9OZQ0ALl8M8>

ובנושא קרוב, סרטון שיווק של SenseHub: <https://www.youtube.com/watch?v=fBjiKau_tuA>

# **גידול דגים בבריכות חממה**

גידול דגים בבריכות חממה – בריכות כאלה פותחו לאחרונה בנגב ובערבה. משתמשים בהם במים מליחים וחמים הנשאבים מאקוויפר פוסילי מקומי. חלק מהבריכות מקורה בכיסויי פלסטיק כדי לצמצם אידוי של המים וע"י כך חוסכים מים רבים. המים מוחלפים ועוברים סינון מיוחד לשימוש חוזר לצורך חיסכון.

# **מיחזור מים**

במדינת ישראל מיוצרים מדי שנה כ– 530 מליון מ"ק שפכים. מרבית השפכים עוברים טיהור ומשמשים, לאחר מכן, להשקיה חקלאית.

טיהור השפכים מתבצע באמצעות טכנולוגיה מתקדמת, במתקן מיוחד (מתקן לטיהור שפכים – מט"ש) הממוקם בדרך כלל בסמוך לכל עיר או למספר ערים ביחד. השפכים המטוהרים נקראים קולחין. השימוש במי הקולחין נעשה לאחר התאמתם לתקנים הנדרשים להשקיית גידולים חקלאיים, גינות ושימוש תעשייתי.