



מיסודה של התאחדות הארגונים הכלכליים

עיתון מידע למגדלים

# הדשן של השכן

נובמבר 2011 גליון מס. 10



## יעול יצור המזון בעולם

### מה בגליון



האם יש די קרקע חקלאית כדי לספק את הביקוש? **לחצו להמשך...**



הפתרון: שיפור בפריון גורמי היצור **לחצו להמשך...**



זרעים מהונדסים גנטית השלימו החדירה לשוק הגדול האמריקאי **לחצו להמשך...**



לאן מתקדם שוק חומרי הגנת הצומח **לחצו להמשך...**



“אוטואגרונום” שיטה חדשה לניהול השקיה **לחצו להמשך...**



סיכום ומסקנות **לחצו להמשך...**

בגליון זה ננסה לתת עוד מבט על מגמות בצריכת המזון בעולם, והשפעתן על הביקוש לחקלאות, ובעיקר על הביקוש לתשומות לחקלאות. נציג מחקר של חברת Nomura הצופה מגמה של התייעלות בשימוש בדשן בשנים הקרובות, לצד הגברה של השימוש בחומרי הגנת הצומח. המחקר מצביע על הצורך הגובר בתשומות חכמות אשר יגדילו את היבול העולמי. כפי שכבר נאמר לא אחת מעל דפי עיתון זה, אנו מאמינים ביכולת של חקלאי ישראל להיות ממובילי מהפכת ההיי-טק בחקלאות העולמית, ולכן אנו נותנים במה לגורמים הפעילים בתחום. בגליון זה נארח את נסים דניאלי ואיתן ישראל, שיציגו פתרון מסחרי ליעול השימוש בדשן ובמים.

### מה גורם לעליה בביקוש למזון?

חברת המחקר Nomura ערכה בחינה נתוני ארגון המזון העולמי, והגיעה למסקנה שצריכת הקלוריות העולמית כיום עלתה כדי 2.8 לעומת הקלוריות שנצרכו בשנת 1960. לעומת זאת, בחמישים השנים שחלפו מאז 1960, גדלה אוכלוסיית העולם פי 2.3. הפער מבטא את השיפור העולמי בתזונה. ב-1960 היתה הצריכה העולמית הממוצעת כ-2,300 קק"ל ליום לאדם, וכיום היא עומדת על כ-2,800 קק"ל ליום לאדם.

עורך ראשי | שאול צבן | חברי מערכת | אלי שוורץ, דינה מאיה, מיכה אמיה. עיצוב גרפי | כחל עיצובים

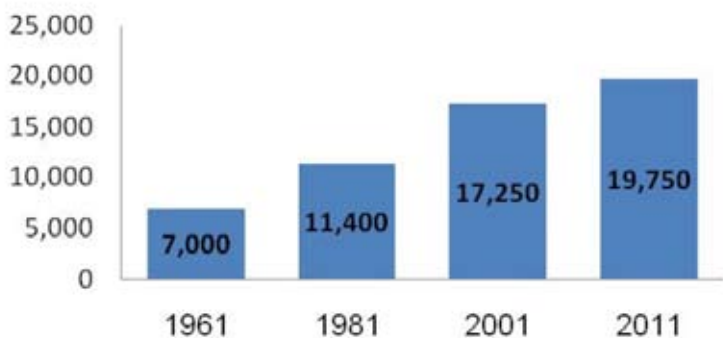




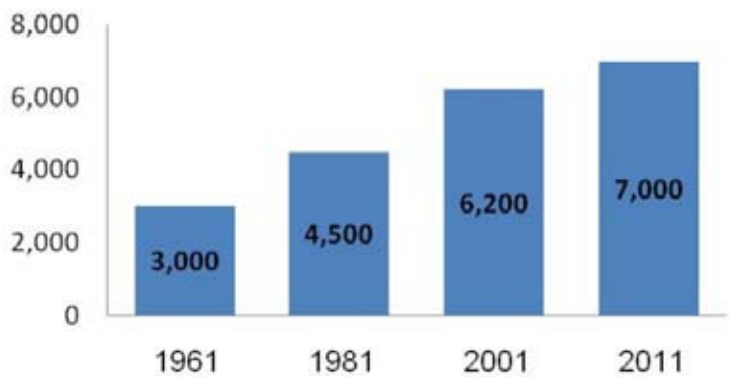
# הדשן של השכן

נובמבר 2011 גליון מס. 10

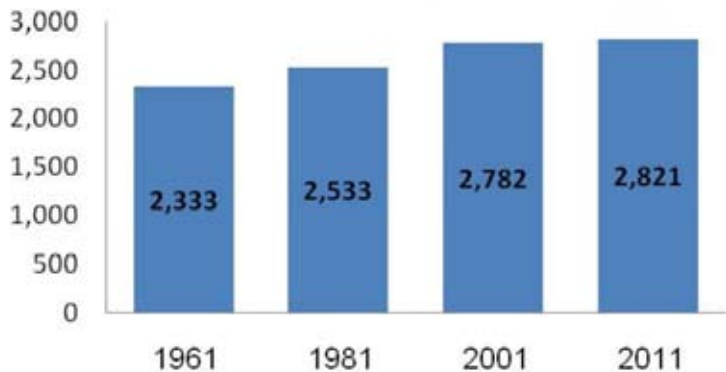
## צריכת חזון יומית בעולם במיליארדי קילו- קלוריות



## אוכלוסיית העולם במיליונים



## מחוצע צריכת קלוריות יומית לנפש בעולם



על פי נתוני החברה, צורכת אוכלוסיית העולם כיום קרוב ל 20,000 מיליארד קק"ל ביום, ומזה קרוב לרבע נובע מהשיפור בתזונה שחל מאז 1960. כלומר 4,250 מיליארד קק"ל ביום, נצרכות כיום בזכות עליה ברמת החיים של המין האנושי.

## האם יש די קרקע חקלאית כדי לספק את הביקוש?

בשנות ה 60 וה 70 חלה קפיצה בגודל השטח החקלאי המעובד בעולם ליצור גרעינים, והוא הגיע לכ 7 מיליארד דונם. מאז לא חל גידול משמעותי, והסיבה לכך היא כנראה בעיקרה כלכלית. שטחי הגד"ש מצריכים פריסה רחבה, והבאת תשתיות רחבות היקף. האדמות הפנויות מצויות באזורים פחות מפותחים, ובכל בדיקה עסקית, נופלים פרויקטים חקלאיים בשל הצורך להשקיע בהבאת מים, סלילת דרכים, הקמת מחסנים. כדי להגדיל באופן משמעותי את שטחי הגרעינים בעולם, נדרשת מעורבות ממשלתית עמוקה, או מעורבות של קרנות הון ממסדיות בינלאומיות, כמו קרן המטבע הבינ"ל. על כן פיתוח שטחי החקלאות מתקדם בעצלתיים.

לחצו לחזרה לעמוד השער

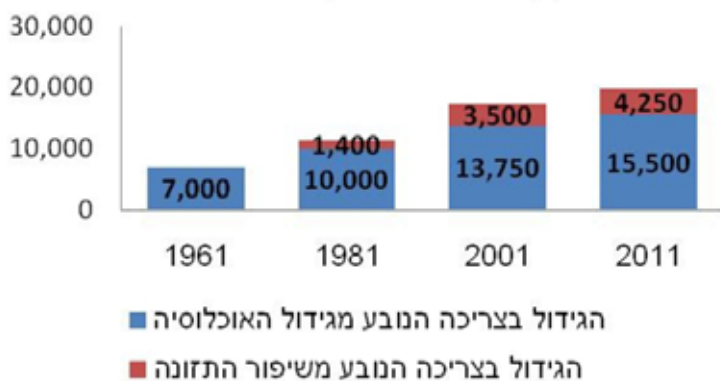




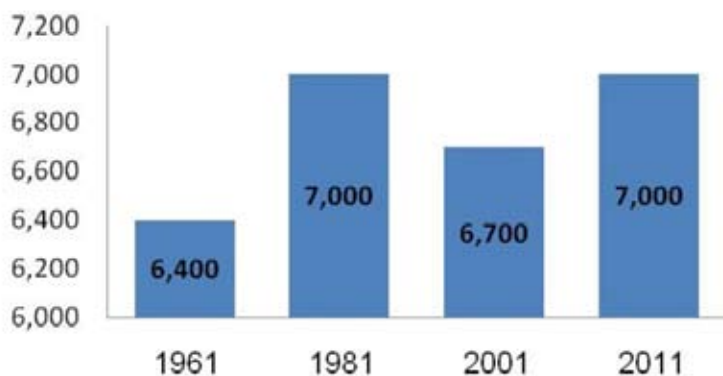
# הדשן של השכן

נובמבר 2011 גליון מס. 10

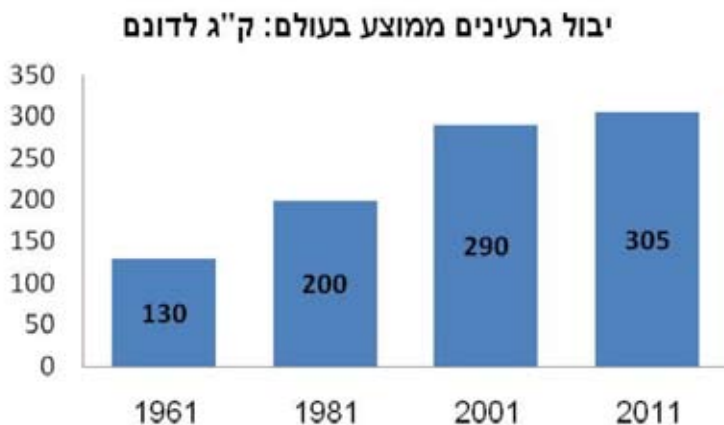
## צריכת ק"ל יומית בעולם, לפי הגורמים לגידול



## שטח גידול הגרעינים בעולם במיליוני דונם



## יכול גרעינים ממוצע בעולם: ק"ג לדונם



לחצו לחזרה לעמוד השער

## הפתרון:

### שיפור בפריון גורמי היצור

כדי להתמודד עם העלייה הגדולה בצריכת המזון העולמית, בשעה ששטחי החקלאות לא גדלו באופן משמעותי, הושקעו מאמצים רבים בשיפור היבולים בשטחים הקיימים. במדינות מתפתחות הגבירו מאד את השימוש בדשנים. כך למשל בסין גדלה כמות הדשן לדונם חיטה פי 13 לעומת שנות ה-60, ובהודו גדלה פי 30. יכול החיטה בסין עלה מ 100 ק"ג לדונם בשנות ה-60, ועד ל 450 ק"ג בממוצע לדונם כיום. בהודו גדל היבול מ 55 ק"ג לדונם ועד ל 270 ק"ג חיטה בממוצע לדונם כיום. גם בתחומים אחרים חלה התייעלות, והתוצאה היתה שיפור ביבולים, פי 2.35 לעומת יכולי 1960. כפי שניתן לראות בגרף, בעשור האחרון חלה התמתנות בקצב השיפור ביבול הפיתוחים שהקפיצו את התוצאות בשנות ה-60 מיצו את עצמם, ויש אף טענה לעודף שימוש בדשנים כיום. כדי להמשיך ולספק את הצריכה העולמית, יש צורך בשיפור בתחומים נוספים.

## זרעים מהונדסים גנטית השלימו החדירה לשוק הגדול האמריקאי

תחום נוסף ששיפר את התוצאות של החקלאים היה כניסת ההנדסה הגנטית, מעוררת המחלוקת, לגידולי השדה. בארה"ב אומצו הזרעים החדשים, העמידים לחלק מהמזיקים, וכיום הם משמשים את החקלאים בקרוב ל 90% משטחי הגרעינים.

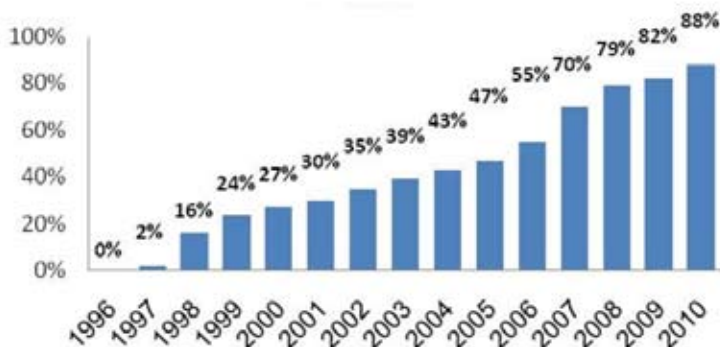




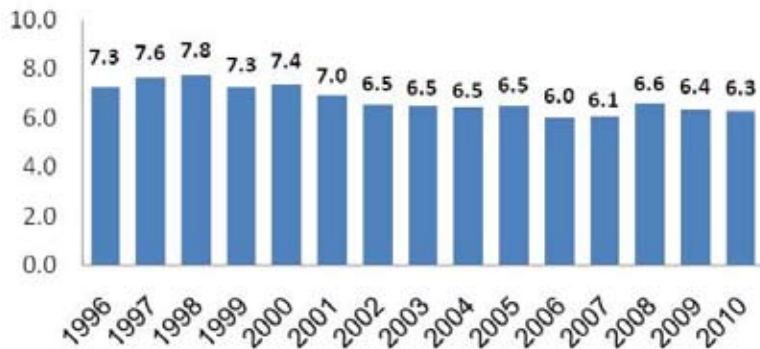
# הדשן של השכן

נובמבר 2011 גליון מס. 10

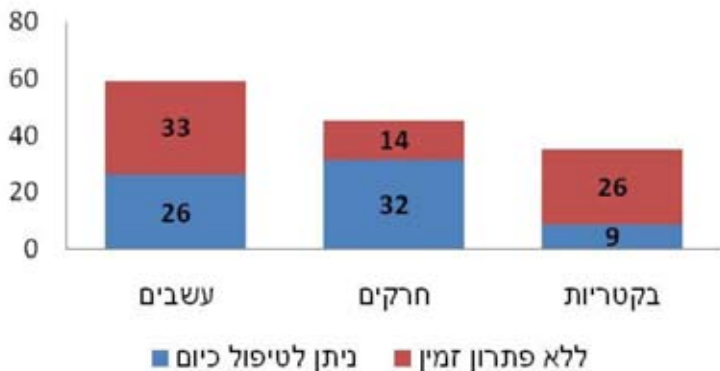
## חדירת זרעים מהונדסים לגידולי הגרעינים בארה"ב



## רכש חומרי הגנת הצומח בארה"ב במיליוני דולר



## ערך הפגיעה של מזיקים בשקלים לדונם גד"ש



כיום מתמקדים מאמצי הפיתוח בזרעים עמידים לבצורת, משפרי יבול, וכאלה היעילים בניצול הדשנים. אולם בראשית דרכם פותחו זרעים עמידים, ואלה צימצמו ב 20% את צריכת חומרי הגנת הצומח בארה"ב, לעומת השיא שנרשם בשנת 1998.

## לאן מתקדם שוק חומרי הגנת הצומח

לפי הערכת אנשי Nomura, אחד מתחומי התשומות שעתיד לצמוח בשנים הקרובות הוא תחום חומרי הגנת הצומח. הערכה היא שדווקא בתחום הדשנים צפויה מגמת התייעלות ושיפור בשימוש, ובמקביל יעלה השימוש בהגנת הצומח ככלי לשיפור היבולים במקומות בהם מוצו המרכיבים האחרים עד תום ואולי אף הגיעו לשימוש יתר. לסיכום, צריכת מוצרי הגנת הצומח מושפעת מאד מהפדיון שהחקלאים מקבלים עבור התוצרת. ככל שיותר הכנסה מונחת על הכף, כך גדלה הנכונות של החקלאים להשקיע בהגנתה. לפי אנשי Nomura, הנזקים הכספיים מפגעים כאלה מגיעים עד כדי עשרות שקלים לדונם בממוצע גם מאד. מזה עדין אחוזים גבוהים מאד ללא פתרון זמין בחומרים המסחריים הקיימים כיום. להערכת המחקר, צפוי גידול שנתי של 3% - 5% ברכש חומרי הגנת הצומח בעולם בשנים הקרובות.

לחצו לחזרה לעמוד השער







**המערכת**



## "אוטואגרונום" שיטה חדשה לניהול השקיה ודישון

18/01/2011 08:10

**חאמר מאת נסים דניאלי ואיתן ישראלי**

אחד המפתחות לשיפור היבול, ולשיפור כלכלת החקלאי הוא המשך פיתוח תשומות חכמות. ישראל מובילה בפיתוח מערכות היי-טק ומערכות בקרה, ויש בה ידע חקלאי מתקדם. אך מתבקש שחקלאי ישראל יוביל את החיבור העולמי בין היי-טק לבין חקלאות, ואנו נבקש בעיתון זה לשמש במה לגורמים המקדמים את ענף התשומות החכמות, ולהביא מידע רב ככל הניתן בתחום. הפעם אנו מארחים את נסים דניאלי ואיתן ישראלי. שהקימו יחד עם שיעיה רדלר את חברת "אוטואגרונום ישראל". החברה מייצרת את מערכת אוטואגרונום ומפיצה אותה, וכבר שיווקה אותה בישראל, ירדן, קולומביה, אקוודור, אוגנדה, אוסטרליה, מרוקו, מלזיה, ארה"ב, ספרד, פרו, מכסיקו ועוד. הפרטים להלן מובאים מטעם החברה.

אוטואגרונום הינה שיטה מהפכנית לניהול יעיל של אספקת חמצן מים ודשן לצמח במטרה למקסם את הפוטנציאל הגנטי שלו, תוך חיסכון ניכר במים ודשן. שיטת ה"אוטואגרונום" היא פרי פיתוח משותף של האגרונום איתן ישראלי שהביא את הידע והנסיון החקלאי וחברת "רותם דן 88 בע"מ" בבעלות ישעיהו רדלר וניסים דניאלי מתחום הפיתוח והיישום של בקרה בכלל ובקרת בחקלאות בפרט, עם דגש על בקרת הצומח.

המערכת פותחה למתן פתרונות בניהול גידול צמחים במגוון סוגי המצעים והקרקעות. היא מנהלת ומבקרת את תנאי הגידול לשורשי הצמחים ולנוף הצמחים על ידי מתן תשובה לבעיה העיקרית והמהותית ביותר בכל גידולי החקלאות האינטנסיבית - בעיית יחסי ממשק: חמצן - מים - הדשן. הבסיס לגישה האגר-טכנית של ניהול מערכת האוטואגרונום, היא הכוונה של הצמח לפיתוח וגידול אינטנסיבי של מערכת השורשים המשנית - היונקות (האחראית לקליטת המים והמינרלים על ידי הצמח) בחלק העליון של מצעי הגידול השונים.

**לחצו לחזרה לעמוד השער**



גרבות בישראל



ורדים באקוודור

השיטה יוצרת תנאים מיטביים של תמיסת הזנה לשורשים במצע או בקרקע, באזור העיקרי של גידולם, ועל ידי כך משיגה מטרה זו. בקרת תנאי הגידול מתנהלת ברציפות במהלך 24 השעות שביממה. מערכות הבקרה המדויקות של מערכת האוטואגרונום, מאפשרות, בגידולים שונים, חסכון בסדרי גודל של 50% ואפילו עד 80% בצריכת הדשנים וכדי 20% עד 40% בצריכת המים. בשיטת האוטואגרונום, נעצרת כמעט לחלוטין גלישה של מים ודשן (המזהמים העיקריים של מי השתייה) לעומק פרופיל הקרקע, מה שמונע זיהום סביבתי חקלאי.

### עקרונות טכניים

מערכת האוטואגרונום היא מערכת בקרה ממוחשבת הקולטת ואוספת מתוך תמיסת הקרקע (באמצעות חיישנים רגישים ומדויקים), אינפורמציות פיסיקליות וכימיות. המערכת סוקרת באופן רצוף את השינויים החלים בגורמים שונים של תמיסת הקרקע, המשפיעים על תהליך גדילת הצמחים, כגון: מתח אחיזת המים בקרקע, רמת החמצן במים, רמת המינרלים וחומציות תמיסת ההזנה בזמן ההשקיה ובתמיסת המצע או הקרקע. המערכת גם סוקרת את תנאי האקלים בשטח הגידול: בחממות בהן יש מערכות שליטה אוטומטיות בחימום, אוורור, ושמירת לחות, מערכת אוטואגרונום מאפשרת בקרה והכוונה לתנאי הגידול הרצויים. מערכת המחשוב של האוטואגרונום מצוידת בזיכרון ה'לומד' את שינויי המגמות הכימיות והפיסיקליות בתמיסת הקרקע, על פי הן תבצע המערכת פעולות הידראוליות שונות. הדבר בא לידי ביטוי במענה רציף לשאלות הבאות: 1 - מתי להשקות 2 - כמה להשקות 3 - מתי לדשן 4 - כמה לדשן.

### היתרונות הטכניים של מערכת האוטואגרונום באים לביטוי בערכים הבאים:

- למערכת 'יכולת למידה' של התכונות הפיסיקליות של הקרקע שהיא הבעיה המרכזית בגידול הצומח.
- המערכת 'לומדת' את פעילות הצמח הבאה לביטוי בצריכת המים, ובתגובה לרמת הפעילות הנמדדת, היא שומרת על תחום אופטימאלי של ממשק מתח מים נמוך, רמה מקסימלית של חמצן (מומס במים) ורמה מיטבית של מלחים ומינרלים במצע.
- בזכות רמת הדיוק והמעקב הרציף, מסוגלת המערכת למונע משברים בתנאי הגידול (תנאי המלחה) טרם היווצרם.
- המערכת מבוססת על פיקוד ושליטה מרחוק (באמצעות האינטרנט) ממרכז היכול לשרת כל נקודה בעולם.
- המערכת מרכזת מידע הנגיש לכל משתמש בכל גידול מסוים - ספרייה.
- לימוד המערכת הוא ידידותי ופשוט.

לחצו לחזרה לעמוד השער



**בנות במרום גולן**



**תוחים בקפריסין**

## עקרונות אגרו-טכניים

בכל שיטות הגידול הרווחות בעולם, ההשקיה והדישון (הדשייה) הינם מרכיבים דומיננטיים הניתנים לשליטה על ידי החקלאי, בניגוד לתנאי האור והטמפרטורה שאינם בשליטתו. גורם ההדשייה הוא גורם מכריע בהצלחת הגידול, והדרך הנהוגה כיום להשגת מטרה זו היא באמצעות טבלאות הנחיה ספציפיות לכל גידול וכמובן ניסיונו המצטבר של החקלאי. הטבלאות והניסיון המצטבר, אינם פרמטרים מדויקים למרות שהם מאפשרים ניהול מוצלח של החקלאות, זאת בשל תחום הסיבולת הרחב של הגידולים החקלאיים לתנאי גידול שונים ומיומנות החקלאי. כל צורות ההשקיה הנהוגות בעולם, כמעט ללא יוצא מהכלל, מתבססות מבחינה הידראולית על העיקרון הפיסיקלי של כוח הכבידה - הגרביטציה, כאחראי לתנועת המים בקרקע או במצע. בשיטות ההשקיה על פי עיקרון מוביל זה, מתקיים בהכרח מצב של בזבזו ניכר במים ובדשנים. שיטה זו מקיימת תהליך מזורז של צבירת מלחים, הרס הקרקעות וזיהום חמור של מי תהום. שיטת ניהול ההשקיה על פי טכניקת האוטואגרונום מבוססת על תנועת מים אופקית - הוריזנטאלית, ופיזור נפח מוקטן מאד של מים בקרקע על ידי טפטוף במשכי זמן קצרים או על התזה/המטרה מבוקרת לפרקי זמן קצרים, של מתזים/ממטרות, לאורך כל שעות היממה.

פיזור המים המבוקר על ידי מערכת אוטואגרונום מתבסס על תנועה דיפוזית נימית (קפילרית) האפשרית כמעט בכל סוגי הקרקע והמצעים. באופן זה נוצרים בשכבה העליונה של הקרקע אזורים: "נפחי גידול", בהם מתקיימים תנאי גידול אופטימאליים להתפתחות היונקות. לדוגמא: בעצי הדרים המושקים באמצעות בקרת האוטואגרונום, הנפח האפקטיבי לגידול היונקות נשאר תמיד בגודל מצומצם של 30 - 40 ליטר למשך כל חיי העץ, זאת מבלי לפגוע בהתפתחות מערכת השורשים הראשית לצורך עיגון העצים בקרקע.

המערכת פועלת זה מספר שנים ב 15 מדינות בעולם כולל ארה"ב, אוסטרליה, דרום אמריקה ספרד ועוד, בלמעלה מ 70 סוגי גידולים שונים, במצעים מנותקים ועל קרקע בבתי צמחיה ובשטחים פתוחים. בכל המקומות הביאה המערכת לחיסכון ניכר במים (מעל 30%) ודשן (מעל 50%) תוך שיפור ביבול ובאיכות. לאחרונה נבדקה המערכת ע"י משרד החקלאות במושב פדיה ובסיכום שתי עונות בגידול מלפפונים אכן הוכח חיסכון גדול במים ובדשן. מדובר בתוספת של 40% יכול לקוב מים בחלקת האוטואגרונום מול חלקת ביקורת. מאמר בנדון ניתן לראות באתר החברה. השיטה מתאימה לחממות מעל 20 דונם ולשטח פתוח מעל 100 דונם.





ורדים במלזיה

נפח מוקטן מאד של מים בקרקע על ידי טפטוף במשכי זמן קצרים או על התזה/המטרה מבוקרת לפרקי זמן קצרים, של מתזים/ממטרות, לאורך כל שעות היממה.

פיזור המים המבוקר על ידי מערכת אוטואגרונום מתבסס על תנועה דיפוזית נימית (קפילרית) האפשרית כמעט בכל סוגי הקרקע והמצעים. באופן זה נוצרים בשכבה העליונה של הקרקע אזורים: "נפחי גידול", בהם מתקיימים תנאי גידול אופטימאליים להתפתחות היונקות. לדוגמא: בעצי הדורים המושקים באמצעות בקרת האוטואגרונום, הנפח האפקטיבי לגידול היונקות נשאר תמיד בגודל מצומצם של 30 - 40 ליטר למשך כל חיי העץ, זאת מבלי לפגוע בהתפתחות מערכת השורשים הראשית לצורך עיגון העצים בקרקע.

המערכת פועלת זה מספר שנים ב 15 מדינות בעולם כולל ארה"ב, אוסטרליה, דרום אמריקה ספרד ועוד, בלמעלה מ 70 סוגי גידולים שונים, במצעים מנותקים ועל קרקע בבתי צמחיה ובשטחים פתוחים. בכל המקומות הביאה המערכת לחיסכון ניכר במים (מעל 30%) ודשן (מעל 50%) תוך שיפור ביבול ובאיכות. לאחרונה נבדקה המערכת ע"י משרד החקלאות במושב פדיה ובסיכום שתי עונות בגידול מלפפונים אכן הוכח חיסכון גדול במים ובדשן. מדובר בתוספת של 40% יבול לקוב מים בחלקת האוטואגרונום מול חלקת ביקורת. מאמר בנדון ניתן לראות באתר החברה. השיטה מתאימה לחממות מעל 20 דונם ולשטח פתוח מעל 100 דונם.



## סיכום ומסקנות

ענף חקלאות הצומח בעולם הולך ומשתנה לנגד עינינו. שינויים טכנולוגיים חייבים להתרחש כדי שהעולם יוכל להמשיך ולהזין את עצמו. בעיתון זה הבאנו תמונה על שוק התשומות, והיא מהווה מעין מבוא לדיון גם בתחום חומרי הגנת הצומח, אשר בכונתנו לפתח בגליונות הבאים. נשמח מאד להערות, ולתיקונים, ולמידע מחברות נוספות העוסקות ביצור תשומות חכמות לחקלאות המתקדמת, ואף לפרסם תגובות. להתראות בגליון הבא שיצא בדצמבר 2011.

מקורות המידע לגליון: עיתונות מקצועית, מחקרים, דו"חות חברות, תחשיבי משרד החקלאות, נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סקרי שטח וראיונות.

לחצו לחזרה לעמוד השער

