

## הגברת יעילות הדישון למניעת זיהום סביבתי

יהושע גולובאטי  
חיפה כימיקלים

אמיר פולק  
חיפה כימיקלים

ציטוט מומלץ

גולובאטי ופולק א. 2013. הגברת  
יעילות הדישון למניעת זיהום  
סביבתי. *אקולוגיה וסביבה* 4(1):  
20-21.

[בקצרה](#)

גיליון אביב 2013 / כרך 4(1) / חקלאות, קיימות וסביבה 3 בפברואר, 2013

ארגון המזון והחקלאות העולמי צופה כי החקלאות בעולם תיעשה יותר ויותר אינטנסיבית. בתחזית לשנת 2050 צופה הארגון כי צריכת המזון בעולם תעלה ב-70% בעוד ששטחי הקרקעות החקלאיות יגדלו ב-10% בלבד, ולכן יהיה צורך להפיק יותר מזון מכל יחידת שטח<sup>[1]</sup>. לחקלאות אינטנסיבית עלולות להיות השפעות שליליות על הסביבה – היא עלולה להפר את האיזון ו/או לזהם מערכות אקולוגיות ולפגוע בחי ובצומח. אחד מגורמי הזיהום הוא השימוש המופרז בדשנים. זיהום סביבתי של דשן מתרחש כתוצאה מבריחת תחמוצת חנקן לאטמוספירה ( $N_2O$  הוא גז חממה), מחלחול חנקות למי התהום ומזיהום מאגרי מים ונחלים בזרחן מסיס, באמוניה ובחנקנה המוסעים בנגר עילי. שימוש מופרז בדשנים גורם גם נזק כלכלי למגדלים. עד לשנים האחרונות היו מחירי הדשנים נמוכים יחסית, והחקלאים דישנו בעודף כדי להבטיח הכנסה גבוהה. ב-40 שנה האחרונות ירדה בעולם תפוקת גרעיני הדגן לכל ק"ג דשן חנקני מוסף ביותר מפי שלושה<sup>[7]</sup>. חלק מעלייה זו בכמות החנקן הנצרך לגידול גרעינים נובעת מהצורך בתוספת דישון בגלל התדלדלות החומר האורגני בשדות שמעובדים באופן אינטנסיבי, אך נובעת גם מדישון עודף ולא יעיל. מגמה זו השתנתה בשנים האחרונות בעקבות העלייה במחירי חומרי הדישון, אז החלו החקלאים לחפש דרכים לחסוך ולהוריד את ההוצאות על חומרי הדישון.





וספקת דשן מסיס במי ההשקיה מאפשרת שליטה במינון ובתזון המותאמים לגודלו של הצמח ולצרכיו | צילום: שחר דיין

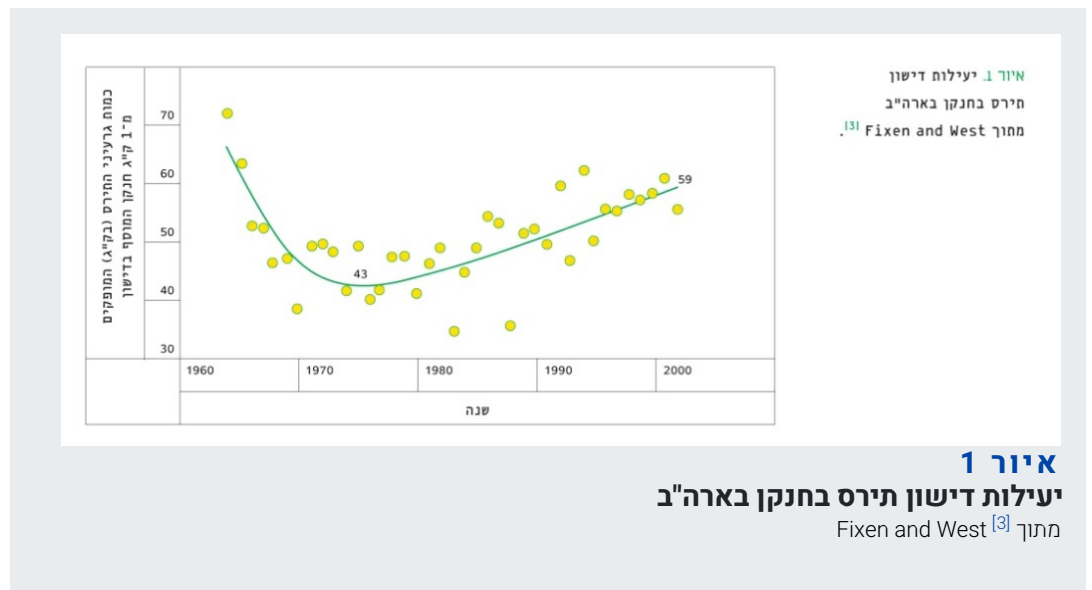
קשה לפקח על זיהום מדישון מכיוון שהזיהום אינו נובע ממקור נקודתי. בעולם, במדינות שבהן זיהום מדישון עלול לגרום פגיעה חמורה ומידית, למשל בהולנד ובצרפת במי התהום או באוסטרליה באזור חוף האלמוגים, מקיימות הרשויות פעולות ניטור ואכיפה של כמויות הדשנים הנפלטים לסביבה. במקומות רבים אחרים מנסות הרשויות יחד עם החקלאים להגדיר נהלים של "ניהול מיטבי של הדישון" ("best management practices") כדי לצמצם פגיעה בסביבה תוך התחשבות בצרכים הכלכליים של החקלאים וביכולת של יצרני חומרי הדשן לעמוד בתקנות החדשות [5]. רוב הנהלים מתבססים על כללי ה-4R, והם: "Right" fertilizer source, at the Right rate, at the Right time, with the Right placement, שניסח המכון הבין-לאומי להזנת צמחים [6] (IPNI). נהלים אלה הם בינתיים בגדר המלצה בלבד, אך ככל שהדרישה מצד הציבור והצרכנים תגדל (לדוגמה רשתות סופרמרקטים שהתחייבו לספק סחורה העומדת בתקנים סביבתיים), כך יותר ויותר חקלאים יאמצו אותם. בהתאם לדרישה הגוברת לדשנים המתאימים לנוהלי הדישון המיטביים, החלו חברות הדישון לפתח דשנים מיוחדים בעלי יעילות גבוהה. שתי קבוצות הדשנים העיקריות שפותחו הן:

**דשנים מסיסים בעלי הרכבי יסודות הזנה מיוחדים** – דשנים אלה מותאמים לגידולים מסוימים. לרוב ניתן להשתמש בהם בהדשיה (אספקת דשן מסיס במי ההשקיה – fertigation). בשיטת ההדשיה ניתן ליישם את הכללים לדישון מיטבי: לתת את הדשן המתאים לכל אחד משלבי הגידול; לשלוט על גודל המנות המוכנסות למי ההשקיה; לתזמן את הדישון לפי צורכי הצמח; להסיע את הדשן המומס במי ההשקיה לאזור השורשים הפעילים שמתפתחים באזור ההרטבה של ההשקיה. בשיטה זו מקדם יעילות הקליטה בצמח הוא גבוה, אך מכיוון שמי ההשקיה עוברים בדרך כלל במעט את אזור השורשים, עדיין עלול להיגרם זיהום של מי תהום גבוהים. שיטת ההדשיה מתפתחת במהירות בכל המקומות שההשקיה מתפתחת בהם.

**דשנים בשחרור מבוקר** – דשנים המצופים בחומר פלסטי (פולימר) הגורם לדשן להשתחרר לסביבה בקצב ידוע, התלוי בטמפרטורת הקרקע. הרכב הדשן בתוך הציפוי הפולימרי ניתן לשינוי כך שיתאים לדרישות הגידול הספציפי. על-ידי שינוי עובי הפולימר ניתן לקבוע את משך שחרור הדשן מתוך הציפוי הפולימרי ואת קצבו, ולכן ניתן לתכנן את השימוש בדשן כך שיתאים לקצב הקליטה של הצמחים ולמנוע פליטה לסביבה. שימוש בדשנים בשחרור מבוקר מתפתח במהירות במקומות שיש בהם תקן מחמיר לפליטת דשנים לסביבה או במקומות שאין בהם מערכות השקיה.

נכון להיום, דשנים מיוחדים אלה יקרים מהדשנים הרגילים, אולם בזכות היעילות שלהם אפשר להשתמש בהם בכמות קטנה יותר מהכמות המקובלת בדשנים הרגילים, וכך מתקזז ההבדל בהשקעה. מחקרים מראים כי בארצות המפותחות, שיש בהן פיקוח על פגיעה בסביבה ושהחקלאים בהן יכולים לאמץ טכנולוגיות חדשות, עלתה בשנים האחרונות היעילות של השימוש בדשני חנקן בניגוד למגמה באזורים מפותחים פחות [4]. באיור 1 ניתן לראות כי מסוף שנות ה-70 עלתה יעילות הדישון בחנקן

בגידולי תירס בארה"ב מרמה של 43 ק"ג גרעינים לכל ק"ג חנקן בשנות ה-70 ל-59 ק"ג גרעינים לכל ק"ג חנקן בשנת 2002. שיפור זה, של כ-35%, מבטא את הפוטנציאל המידי למניעת דישון יתר וזיהום הסביבה. משערים כי הכנסת טכנולוגיות חדשות תביא לתוצאות טובות אף יותר, ולהקטנת צריכת הדשן לייצור ק"ג גרעיני דגן ב-50% [2].



## מקורות

1. Bruinsma J. 2009. The resource outlook to 2050: By how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? FAO Expert Meeting on "How to Feed the World in 2050"; 24-26 June 2009. Rome: FAO
2. Dobermann A. 2006. Nitrogen use efficiency in cereal systems. In: Turner N and Acuna T (Eds). Proceedings of the 13th ASA Conference, 10-14 Sep 2006; Perth, Western Australia
3. Fixen PE and West FB. 2002. Nitrogen fertilizers: Meeting contemporary challenges. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* **31**(2): 169-176
4. Lammel J. 2007. Fertilizer best management practices in the context of product stewardship. International workshop on fertilizer best management practices; 7-9 Mar 2007; Brussels, Belgium. Brussels: IFA
5. Krauss A. 2007. Global assessment of the situation of fertilizer Best Management Practices. International workshop on fertilizer best management practice; 7-9 Mar 2007; Brussels, Belgium. Brussels: IFA
6. Roberts TL. 2007. Right product, right rate, right time and right place... The foundation of BMPs for fertilizer. *Better Crops* **91**: 14-15
7. Tilman D, Cassman KG, Matson PA, et al. 2002. Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature* **418**: 671-677