

מו"פים חקלאיים ומדעיים - בין חקלאות, אקולוגיה ואקלים

מפסולת עגבניות למשאב אזורי: כלכלה מעגלית של אנרגיה, דישון והזנת בעלי חיים

מורן סגולי¹

1. מו"פ רמת הנגב - המרכז לחקלאות מדברית

גידול עגבניות בחממות מייצר מדי שנה כמויות גדולות של גזם צמחי, המהווה אתגר סביבתי וכלכלי עבור החקלאים ותושבי האזור. ברוב המקרים הגזם מפונה לאתרי פסולת, נצבר בערימות או נותר בשטח, תוך יצירת מטרדים סביבתיים, סיכוני שריפה ועלויות פינוי משמעותיות. באזור רמת הנגב בלבד נוצרים מדי שנה אלפי טונות של גזם עגבניות, ולכן קיים צורך בפיתוח פתרונות בני-קיימא שיאפשרו להפוך פסולת זו למשאב בעל ערך.

בשנים האחרונות בחנו במו"פ רמת הנגב, בשיתוף מוסדות מחקר, חקלאים וגורמים נוספים, מספר גישות חדשניות לניצול גזם עגבניות במסגרת עקרונות הכלכלה המעגלית. בהרצאה יוצגו ארבעה מסלולים מרכזיים שנבחנו. הראשון הוא גזיפיקציה – תהליך תרמוכימי שבו הגזם מומר לגז דליק (סינגז) ולביוצ'אר, תוך ייצור אנרגיה ומיחזור יסודות הזנה. השני הוא קומפוסטציה, שבמסגרתה שאריות הצמחים הופכות לקומפוסט המשמש לטיוב הקרקע ולהחזרת נוטריאנטים למערכת החקלאית. בנוסף, יוצגו תוצאות מניסויים במתקני ביוגז, שבהם שימש פחת עגבניות כחומר גלם לייצור מתאן ודשן נוזלי אורגני, לצד היתרונות והמגבלות של גישה זו. לבסוף יוצג מחקר שבחן שימוש בגזם עגבניות כמזון לגמלים, במודל שבו הפסולת החקלאית הופכת למשאב הזנה לבעלי חיים ומייצרת תועלות סביבתיות, חברתיות וכלכליות לאזור.

ההרצאה תציג את הידע שנצבר, את ההצלחות והאתגרים בכל אחד מהמסלולים, ותדון בשאלה המרכזית: כיצד ניתן להפוך גזם עגבניות מבעיה סביבתית למשאב בעל ערך עבור החקלאי, הקהילה והסביבה, באופן כלכלי ובר-קיימא.

מו"פים חקלאיים ומדעיים - בין חקלאות, אקולוגיה ואקלים

זמן מדבר

פרופ' נורית אגם¹, פרופ' אילן קורן², ד"ר משה (קוקו) ארמון³, פרופ' נילי הרניק⁴, ד"ר איתן הירש^{5,3}, פרופ' ארנון קרניאלי¹, פרופ' שירה רווה-רובין², ד"ר אלעד דנטה⁶, פרופ' מקסים שושני⁷, פרופ' נעם ויסברוד¹

agam@bgu.ac.il

1. אוניברסיטת בן-גוריון
2. מכון ויצמן למדע
3. האוניברסיטה העברית בירושלים
4. אוניברסיטת תל אביב
5. המכון למחקר ביולוגי
6. אוניברסיטת חיפה
7. הטכניון

למעלה מרבע משטח היבשה בעולם מסווג כצחיח או צחיח קיצון (להלן "מדבריות" לצורך הפשטות), אזורים שהם שניים רק לאוקיינוסים במיעוט אתרי המדידה. בניגוד לתפיסה הרווחת, מדבריות הם מערכות אקולוגיות דינמיות הרגישות לשינויים בזמינות המים, בטמפרטורה וברמות הפחמן הדו-חמצני. ככאלה, הם יכולים לשמש כאינדיקטורים חשובים ואולי כממתנים של שינויי האקלים. עם זאת, תיאור האינטראקציות המורכבות בין מעבר המים בין הפאזות השונות לבין גורמי מזג אוויר (כגון טמפרטורה ורוח), קרקע וצמחייה במודלים אקלימיים מקומיים וגלובליים מבוסס על הבנת התהליכים באזורים ממוזגים, ואינו מייצג מדבריות היטב. אי הדיוקים נובעים מתת-ייצוג חמור של אתרי מדידה במדבריות, מה שמוביל לחוסר הבנה של התהליכים הייחודיים למדבריות או תהליכים המתנהגים בהם בצורה שונה. מכיוון שהאקלים המדברי קשור קשר הדוק לאקלים הגלובלי, חוסר ההבנה שלנו לגבי אזורים נרחבים אלה עלול לגרום שגיאות משמעותיות במודלים גלובליים של אקלים, כמו גם בתחזיות שינויי האקלים.

לאחרונה, הכירה המועצה להשכלה גבוהה בחשיבותו של פער ידע זה, ואישרה למימון מגה-אתר מרכזי וראשון מסוגו בעולם, אשר מוקם בנגב, בחוות משאש של המכונים לחקר המדבר, אוניברסיטת בן-גוריון בנגב. מדידות ארוכות טווח באתר מצביעות על כך שהטמפרטורה באזור עלתה ב-0.7 מעלות צלזיוס לעשור במהלך שני העשורים האחרונים - פי שניים מהעלייה הממוצעת במדבריות. עם מערכות מדידה וכלים משודרגים ומורחבים, אתר הניסוי משאש חלון לעתיד ויהווה מקור חשוב וייחודי של מידע על אקלים מדברי. ככזה, הוא ישמש מודל לאתרים מדבריים עתידיים, ויהיה פתוח לחוקרים מרחבי העולם השואפים לצמצם את הפערים בהבנת תפקידם של מדבריות במערכת האקלים הגלובלית. בואו להכיר.

מיעוט הידע הקיים על אקלים מדבריות הוא פער ידע גדול ומשמעותי שגורם מצד אחד לפערי הבנה לגבי המערכות האקולוגיות במדבר, ומאידך לטעויות בהערכות של המודלים הגלובליים של אקלים ושינויי אקלים. כאשר המודלים הקיימים מבוססים על הידע שנאסף מלא יותר מ-75% משטח היבשות של כדור הארץ, ובוא בזמן אנחנו יודעים להצביע על מגוון תהליכים שבאים לידי ביטוי באופן שונה במדבריות, הטעויות בהערכות המודלים עלולות להיות גדולות. שיפור ההבנה שלנו

את האקלים המדברי והגורמים המשפיעים עליו יוביל לשיפור ודיוק התחזיות שלנו, ויאפשר התאמה מדוייקת יותר של המדיניות הסביבתי (של מדינת ישראל ובכלל).

מו"פים חקלאיים ומדעיים - בין חקלאות, אקולוגיה ואקלים

הפיכת יסודות ההזנה בקולחים ממטרד למשאב – מה החקלאים מקבלים בברז ההשקיה?

אור באסא^{1,2}, ד"ר מיכאל בוריסובר¹, עזר אלבאז^{1,2}, אנה בריוזקין¹, ד"ר אלון סלע¹, ד"ר דוד ויינברג³, ד"ר מאיה שניט-אורלנד⁴, ד"ר דוד ילין¹

orbassa@gmail.com

1. מכון וולקני
2. האוניברסיטה העברית
3. משרד הבריאות
4. משרד החקלאות

הקולחים מהווים במחצית ממי ההשקיה לחקלאות בישראל. כיום החנקן והזרחן נחשבים מטרד שיש לטפל בו במתקני הטיפול בשפכים (מט"ש) כדי למנוע זליגה של יסודות הזנה אלו לסביבה. מאידך, במידה ויסודות הזנה אלו ינוצלו בצורה מיטבית בחקלאות קיים סיכוי לא רק להפחית את הסכנה לסביבה אלא גם לצמצם את ההשפעות הסביבתיות הכרוכות בייצור דשנים לחקלאות.

בעבודה זו חתרנו לאפיין את תכולת יסודות ההזנה בקולחים ואת זמינותם לצמחים. לצורך כך נותחו נתוני משרד הבריאות עבור זרמי היציאה ממט"שים המייצרים יותר מ-250 אלף מ"ק לשנה לאורך השנים 2021-2024. בנוסף נדגמו מי השקייה ב-15 אתרים המקבלים קולחים מ-6 מט"שים שונים וממאגרים שונים ב-4 מועדים שונים.

בנתוני היציאה מהמט"שים נמצא כי ריכוז יסודות ההזנה תלוי בעיקר באינטנסיביות הטיפול. יחד עם זאת בלטה השונות בין ערכי היציאה של מט"שים שונים באותה רמת טיפול ואף ביציאה מכל מט"ש בפני עצמו. ריכוז החנקן הכללי הממוצע היה 26.5 ± 21.6 מ"ג/ל. רמת חנקן ממוצעת זו יכולה לספק כ-60%-80% מצריכת גידולים כמו אבוקדו או הדורים ברמות ההשקיה המקובלות. אך, השונות הניכרת מעידה על הסיכוי לקבלת רמות פחותות בצורה משמעותית של חנקן שתדרוש ממגדלים תוספת דשנים. האמון והחנקה היוו כ-60% מהחנקן הכללי, מה שמעיד על כמות לא מבוטלת של חנקן אורגני (כ-40%, בעל זמינות פחותה לצמחים).

במידות מי ההשקייה נמצא כי איכות הקולחים שמוצאם במט"ש משותף נבדלת בצורה ניכרת כתלות באתר הדגימה. לגבי החנקן נמצא כי הצורות המינרליות היוו אחוז מופחת מזה שמדווח ביציאה מהמט"שים, מה שיכול להעיד על תהליכי אימוביליזציה במאגר. לגבי זרחן נמצא כי הצורות המינרליות מהוות כ-55% מכלל הזרחן בקולחים, מה שצפוי להשפיע גם על זמינות יסוד זה.

השונות הרבה שנמצאה ברמות יסודות ההזנה וזמינותם בקולחים מהווה אתגר משמעותי לניהול מדייק שלהם ברמת החקלאי. בהמשך המחקר אנו חותרים לפיתוח מערכות חישה רציפה לניטור יסודות ההזנה בברז ההשקיה. מערכות כאלו יכולות להיות צעד משמעותי לקראת ניהול מושכל של יסודות ההזנה בקולחים, לדיוק הדישון והפיכתם ממטרד למשאב.

כיום תקנות הקולחים המשמשים בחקלאות נועדו להבטיח שרמות יסודות ההזנה ימנעו זליגה של החנקן והזרחן לסביבה. יחד עם זאת קיימת עמימות בנוגע לריכוזי יסודות ההזנה המסופקים לחקלאות בפועל וזמינותם לגידולים. אנו מציגים כאן נתונים

מקיפים על רמות יסודות ההזנה בקולחים ביציאה מהמט"ש ובחלקות חקלאיות שיכולה להניע מחדש את הדיון לגבי רמות הטיפול הנדרשות אל מול דרכי הפעולה לשימוש מושכל יותר ביסודות ההזנה אצל המגדלים.