

קומפוסט, דשנים וביוסטימולנטים



ד"ר יזהר טוגנדהפט, מנהל מדעי
הארגון לחקלאות אורגנית

יום עיון גני ירק, ביתן אהרון 5.7.2023



קומפוסט

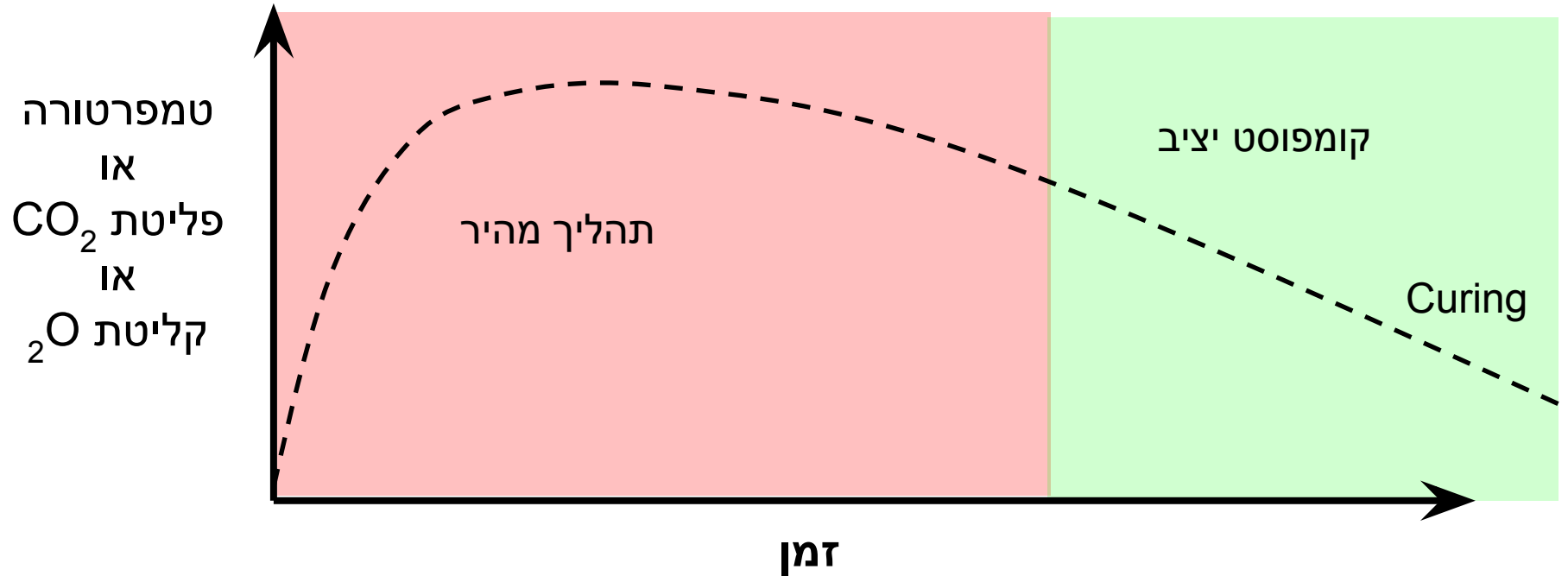
- קומפוסט הוא תוצר מיוצב של פירוק חומר אורגני בסביבה אווירנית (אירובית).
- קומפוסטציה: תהליך פירוק על ידי מגוון גורמים חיים, כמו: חיידקים, פטריות, פרוטוזואה ושלשולים, ובעטיה עולה הטמפרטורה.
- קומפוסט בשל: תהליך הפירוק מייצב את החומר האורגני, מצב המאפשר שחרור מושהה של יסודות הזנה וחומרים חשובים לטיוב הקרקע, כמו חומצות הומיות ופולביות, וכן לנטרול חומרים וגורמי חיים בעייתיים.





קומפוסטציה

• פירוק החומר האורגני בתהליך ביולוגי





קומפוסטציה

1. התחממות ראשונית (שלב מזופילי ראשון): נמשך ימים אחדים, פירוק מהיר של סוכרים פשוטים על ידי פטריות.
2. שלב תרמופילי - השלב החשוב ביותר, ובמהלכו נצרכות ומפורקות מרבית התרכובות האורגניות הזמינות על ידי חיידקים, בעיקר בצילוסים ואקטינומיצטים. במהלך הפירוק, החנקן האורגני של חומרי המוצא מעוכל, ומשתחרר אמון. תהליך זה מאופיין בפליטת אמוניה וריח חריף אופייני. במקביל מתפתח תהליך של ניטריפיקציה. השלב התרמופילי אורך בין כמה שבועות לכמה חודשים, בהתאם לסוג החומר. משך השלב התרמופילי חייב להיות לפחות 4 שבועות לצורך קטילת פתוגנים.





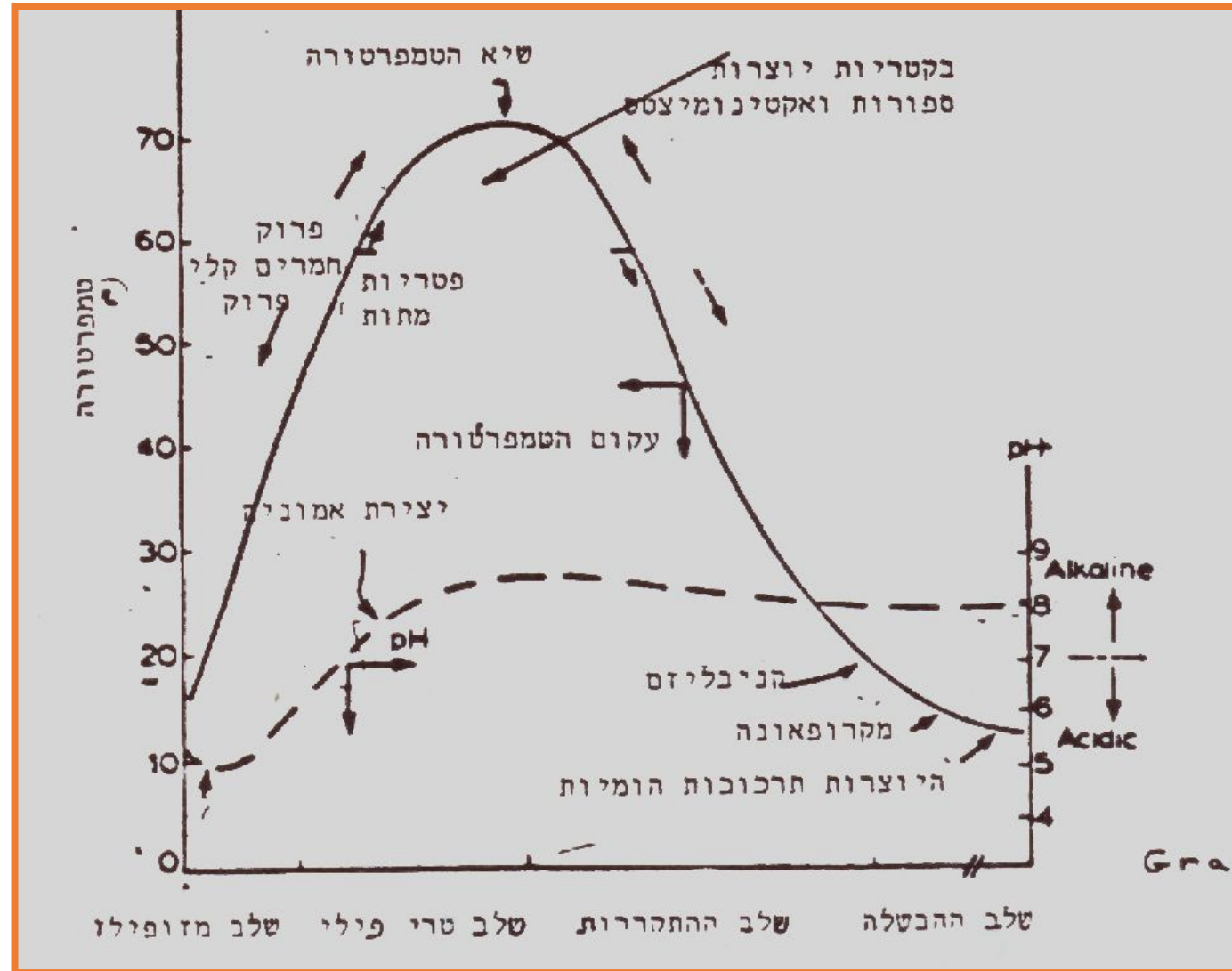
קומפוסטציה

3. התקררות: שלב מזופילי שני - מתחיל כאשר הטמפרטורה יורדת אל מתחת ל-40 מ"צ – פעילות של פטריות מפרקות סוכרים מורכבים (למשל ליגנין) – כמו טריכודרמה ואספרגילוס.
4. הבשלה - מתרחשת בטמפרטורה הקרובה לטמפרטורת הסביבה. שלב זה נמשך כחודש. פטריות יוצרות פולימרים הומיים. אוכלוסיות מ"א משלבים קודמים מתקיימים בקצב פעילות נמוך. אלה מאפשרים את התפתחות תופעת דיכוי מחלות הצמחים ומפרישים.
5. קומפוסט בשל אפשר להריח את הריח הטוב המאפיין 'אדמת יער אחרי גשם'





קומפוסטציה





קומפוסטציה





שינויים בתהליך ההבשלה

ערימה פתוחה, 2 הפיכות (זבל בקר 2 : קש חיטה 1)

| Characteristic | Compost type | | |
|--|--------------|-------|--------|
| | Raw | Young | Stable |
| Compost age (d) | 0 | 74 | 111 |
| Organic matter (%) | 74.8 | 55.7 | 53.3 |
| Nitrogen (%) | 1.67 | 2.17 | 2.39 |
| Phosphorous (%) | 0.52 | 0.79 | 0.74 |
| Potassium (%) | 1.31 | 1.79 | 2.11 |
| pH ^y | 7.6 | 7.5 | 6.8 |
| Electrical conductivity (dS·m ⁻¹) ^y | 4.02 | 5.76 | 7.74 |
| Nitrate nitrogen (mmol _c ·L ⁻¹) ^y | 0.01 | 0.3 | 164.4 |
| Ammonium nitrogen (mmol _c ·L ⁻¹) ^y | 0.9 | 14.9 | 19.5 |
| Soluble organic nitrogen [mg·L ⁻¹ (ppm)] ^y | 142.9 | 98.7 | 81.5 |
| Carbon : nitrogen ratio | 26 | 15.1 | 13.1 |
| Biological oxygen demand (g·kg ⁻¹ ·d ⁻¹) | 16.1 | 9.3 | 4.7 |

^yComposting was done in an aerated static pile, turned at days 28 and 78.

^yIn a 10:1 aqueous extract; 1 mmol_c·L⁻¹ = 1 meq·L⁻¹.



איך להבין דוח מעבדה



| חומר: קומפוסט בקר | יצרן 1 | יצרן 2 |
|---------------------------------|---------|-----------|
| רטיבות % | 23.6 | 29.0 |
| חומר יבש % | 76.1 | 70.9 |
| משקל מרחבי ג'/ל' | 511 | 646 |
| ח.אורגני % | 52.25 | 39.25 |
| אפר % | 47.75 | 60.75 |
| N כללי % | 2.324 | 2.014 |
| P כללי % | 0.99 | 0.9 |
| K כללי % | 2.53 | 2.5 |
| פחמן % | 30.74 | 23.09 |
| יחס מיצוי 1/ | 10 | 10 |
| מוליכות חשמל dS/m | 11.15 | 6.49 |
| יחס C/N | 13.23 | 11.46 |
| N-NH ₄ במיצוי מ"ג/ל' | 26.98 | 19.81 |
| N-NO ₃ במיצוי מ"ג/ל' | 0.5727 | 0.2553 |
| יחס חנקת לאמון | 0.02123 | 0.0128874 |
| Ca כללי % | 8 | 6.22 |
| Mg כללי % | 1 | 0.83 |



תחשיב הזנה (כמה לפזר?)

טבלת עזר לחישוב כמות חומר אורגני לפיזור

קומפוסט / זבל עוף / כופתיות

הזן ערכים לפי בדיקת מעבדה

הנחיות לשימוש:

| | |
|------------------|-----|
| מומלץ לשימוש | ●●● |
| אפשר להשתמש | ●●● |
| להתייעץ עם מדריך | ●●● |
| להתייעץ עם מדריך | ●●● |
| לא להשתמש | ●●● |

| | |
|--------|-------------------------------------|
| 0.497 | משקל נפחי |
| 70% | חומר יבש |
| 53.30% | חומר אורגני |
| 2.24% | חנקן N |
| 1.14% | זרחן P |
| 3% | אשלגן K |
| 0.7 | חנקן חנקתי (N-NO ₃) |
| 53.4 | חנקן אמוניאקלי (N-NH ₄) |
| 14 | יחס C/N |
| 0.013 | יחס חנקת/אמון |
| 90.00 | מחיר לקוב (כולל פיזור) |
| 20 | יחידות חנקן רצויות (ק"ג/ד') |
| 2.56 | כמות נדרשת לפיזור (קוב/ד') |
| 230.32 | עלות לדונם |
| 26.7 | אשלגן מוסף (ק"ג/ד') |
| 10.1 | זרחן מוסף (ק"ג/ד') |
| 475.9 | חומר אורגני מוסף (ק"ג/ד') |

הנחיות שימוש בטבלה:

יש למלא ערכי אנליזות נדרשים (G6 - G12) לפי בדיקות מעבדה. יש לדחש בדיקה מיצון הקומפוסט

יש למלא מחיר קוב וכמות נדרשת של יחידות חנקן (G14-G15)

יש להתייעץ עם מדריך הגידול לגבי תוכנית הזנה מתאימה

| חומר: קומפוסט בקר | יצרן 1 | יצרן 2 |
|---------------------------------|---------|-----------|
| רטיבות % | 23.6 | 29.0 |
| חומר יבש % | 76.1 | 70.9 |
| משקל מרחבי ג'/ל' | 511 | 646 |
| ח.אורגני % | 52.25 | 39.25 |
| אפר % | 47.75 | 60.75 |
| N כללי % | 2.324 | 2.014 |
| P כללי % | 0.99 | 0.9 |
| K כללי % | 2.53 | 2.5 |
| פחמן % | 30.74 | 23.09 |
| יחס מיצוי 1/ | 10 | 10 |
| מוליכות חשמל dS/m | 11.15 | 6.49 |
| יחס C/N | 13.23 | 11.46 |
| N-NH ₄ במיצוי מ"ג/ל' | 26.98 | 19.81 |
| N-NO ₃ במיצוי מ"ג/ל' | 0.5727 | 0.2553 |
| יחס חנקת לאמון | 0.02123 | 0.0128874 |
| Ca כללי % | 8 | 6.22 |
| Mg כללי % | 1 | 0.83 |



איפה לפזר?

- קומפוסט יבש אינו זמין לקרקע או לגידול
- קומפוסט יבש גורם לבזבז משאבים
- קומפוסט – חומר ביולוגי חי, לכן חייב לחות



איפה לפזר?

- עצי פרי: לפזר מעל או מתחת לטפטוף / מתזים
- ירקות: בפס השתיל





מתי לפזר?

במטעים: כשהשורשים פעילים וקולטים את חומרי ההזנה
בירקות: במהלך הכנת השטח



מתי לפזר?

תוספת חנקן במהלך הגידול: פיזור גואנו או זבל עוף
גואנו 30-40 ק"ג/ד' (כף מרק לצמח)





תחליף לפיזור מוצקים: תכשירים מורשים

<https://pesticides.moag.gov.il/#/pages/tachshirim>

מאגר תכשירי הדברה להגנת
הצומח

איתור תכשירים

שאריות חומרי הדברה

תכשירים / שילובים



תחליף לפיזור מוצקים: תכשירים מורשים להדשייה

| מספר רישיון | בעל רישיון | שם תכשיר |
|-------------|------------------------|----------------------|
| 7224 | אורגני שלי | נוגרו 7-2-2 |
| 7332 | אורגני שלי | פיש |
| 7521 | אי.אם.ארץ | EM - יבולים |
| 7563 | ביו-יום | פרטיל 7-2-2 |
| 7519 | בסר אגריקום | אנל |
| 7518 | בסר אגריקום | פרוטק |
| 7420 | גדות אגרו | אספרטן |
| 7401 | גדות אגרו | בומברדייר |
| 7329 | גדות אגרו | טרה-סורב אורגני |
| 7339 | גדות אגרו | רענן |
| 7421 | גליל ביו-גז טכנולוגיות | דשן אורגני נוזלי G/B |
| 7402 | דע קדם פרוייקטים | דישונית |
| 7334 | דשנים וחומרים כימיים | טיבעון |
| 7506 | חוות קיינה | הומוס אמזונס |





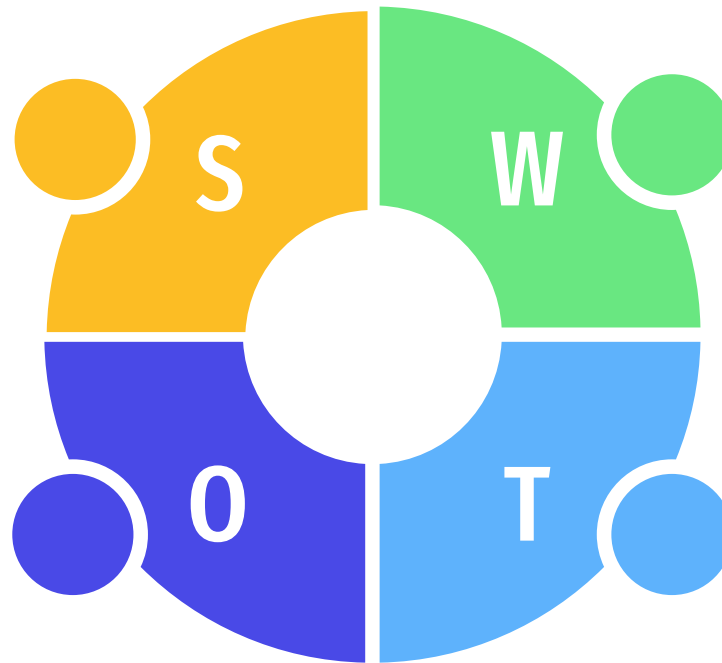
SWOT הזנה

חוזקות

- ✓ קומפוסט מכיל יסודות
- ✓ הזנה במחיר סביר
- ✓ הזנה נוזלית נוחה ליישום

הזדמנויות

- ✓ קומפוסט בשל מכיל תרכובות הומיות ומיקרואורגניזמים חשובים לטיוב קרקע



חולשות

- קומפוסט דורש פיזור מדויק והתאמה של איכות החומר
- הזנה נוזלית יקרה מאוד

איומים

- פיזור קומפוסט טרי או בעודף יגרום לזיהום סביבה



סיכום

- יש לבחור דשן לפי תחשיב עלות / תועלת לגידול
- קומפוסט: טיוב קרקע, דיכוי מחלות, יסודות הזנה בעלות סבירה
- בחירת איכות הקומפוסט לפי צרכי הגידול: קומפוסט בשל למחצה מתאים לרוב גידולי המטע



ביוסטימולנטים



1. מיצויים של אצות ים

1. מכילים הורמונים צמחיים (ג'יברלין, ציטוקינין) שגורמים להתמיינות והתארכות תאים

2. מכיל חומצות אמינו ומינרלים

3. מכיל פוליסכרידים שמשמשים את האצה להתגונן מפני קור ומליחות מי הים

2. תרכיזים של חיידקים ופטריות מועילים

| יישום | איפיון המוצר | בעל רישיון | שם תכשיר | קבוצה |
|-----------------|-------------------------|---------------------|--------------|-------|
| עלוותי | מיצוי אצות | ביו-יום | סופרפיפטי | 1 |
| עלוותי | מיצוי אצות | גדות אגרו | אקאדיאן | |
| עלוותי | מיצוי אצות | גדות אגרו | אלגה 300 | |
| עלוותי או קרקעי | מיצוי אצות וצמחים | VGI | KF(10/20/30) | |
| עלוותי או קרקעי | חיידקים ופטריות מועילים | EM.ארץ | 5EM | 2 |
| עלוותי או קרקעי | חיידקים ופטריות מועילים | EM.ארץ | EM איתנים | |
| קרקעי | חיידקים ופטריות מועילים | אביאני הקלאות מחדשת | תה קומפוסט | |



תודה על ההקשבה