



קומפוסט, דשנים וביוסטימולנטים

ד"ר יזהר טוגנדהפט, מנהל מדעי
הארגון לחקלאות אורגנית

כנס מטעים, קיבוץ מצר, 31.5.2023



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

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

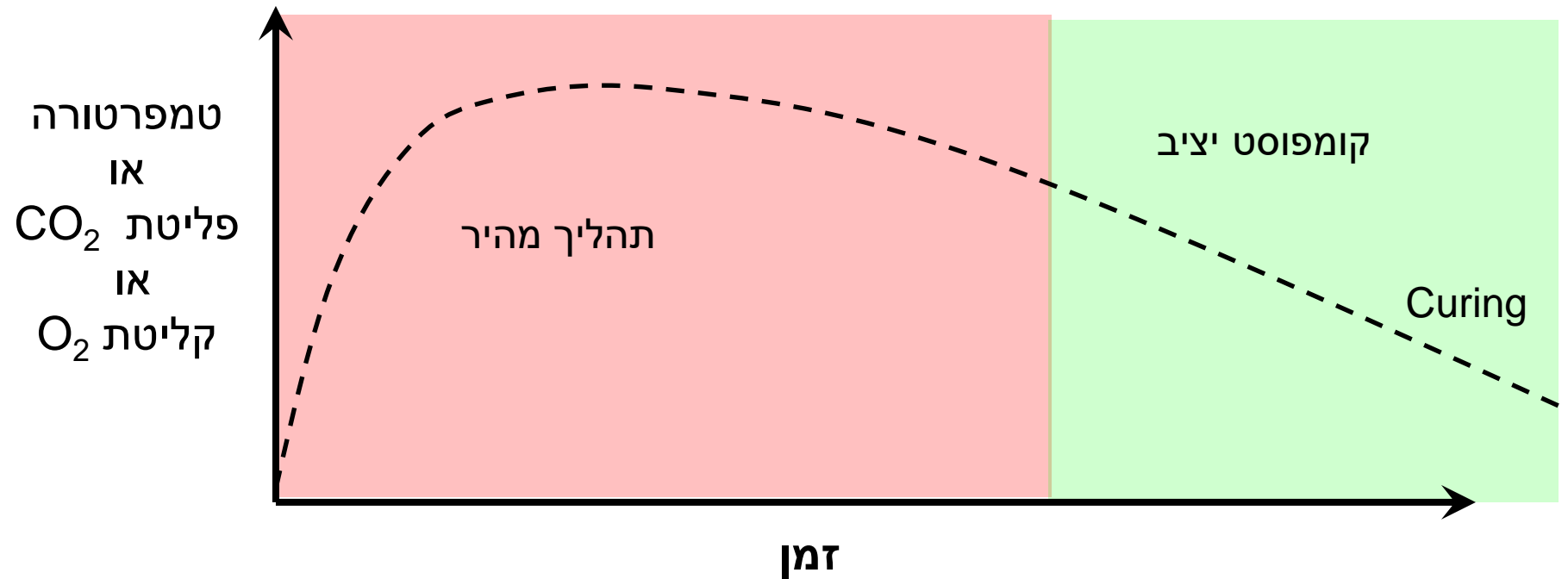
3. **התקררות:** שלב מזופילי שני - מתחיל כאשר הטמפרטורה יורדת אל מתחת ל-40 מ"צ – פעילות של פטריות מפרקות סוכרים מורכבים (למשל ליגנין) – כמו טריכודרמה ואספרגילוס.
4. **הבשלה** - מתרחשת בטמפרטורה הקרובה לטמפרטורת הסביבה. שלב זה נמשך כחודש. פטריות יוצרות פולימרים הומיים. אוכלוסיות מ"א משלבים קודמים מתקיימים 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

פירוק החומר האורגני בתהליך ביולוגי





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
פתמן %	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 הנקה 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

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

הנחיות לשימוש:

- מומלץ לשימוש: 3 ירוקים
- אפשר להשתמש: 2 ירוקים, 1 צהוב
- להתייעץ עם מדריך: 2 צהובים, 1 ירוק
- להתייעץ עם מדריך: 1 ירוק, 1 אדום
- לא להשתמש: 2 אדומים

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
ת.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 חנקה 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 לבזבוז משאבים
- קומפוסט – חומר ביולוגי חי, לכן חייב לחות



איפה לפזר?

- יש לפזר מעל או מתחת לטפטוף
- הרטבה במתזים





מתי לפזר?

יש לפזר כשהשורשים פעילים וקולטים את חומרי ההזנה



התמונות באדיבות קומפוסט שילוני



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





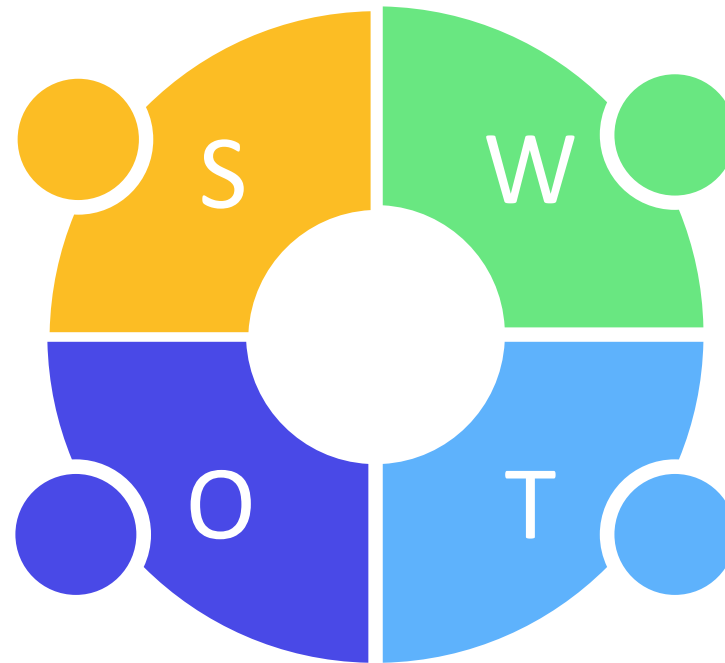
SWOT הזנה

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 ופטטריות מועילים

קבוצה שם תכשיר	בעל רישיון	איפיון המוצר	יישום
1 סופרפיפטי	ביו-יום	מיצוי אצות	עלוותי
אקאדיאן	גדות אגרו	מיצוי אצות	עלוותי
אלגה 300	גדות אגרו	מיצוי אצות	עלוותי
VGI KF(10/20/30)		מיצוי אצות וצמחים	עלוותי או קרקעי
2 EM5	EM.ארץ	חיידקים ופטטריות מועילים	עלוותי או קרקעי
EM איתנים	EM.ארץ	חיידקים ופטטריות מועילים	עלוותי או קרקעי
תה קומפוסט	מחדשת	חיידקים ופטטריות מועילים	קרקעי



תודה על ההקשבה