

ערכו של כבול החולה כזבל

(סוף)

הדיון

הניסויים בעציצים הוכיחו, כי אף-על-פי שלכבול עצמו ערך מסוים כמדשן, הריהו נופל הרבה מזבל רפת, ביעילותו למטרה זו. אך יעילותו גדלה הרבה, כשמצרפים לו דשן מלא — NPK. במקרים מסוימים אף עלה ערכו של כבול + NPK על זה של זבל + NPK. בצירוף של כבול + זבל רפת + NPK לא נמצא יתרון על כבול + NPK (ובלי זבל).

מסתבר איפוא, כי בנסיבות מסוימות יכול כבול החולה בצירוף NPK לשמש תחליף לזבל רפת, בעיקר בקרקע כבדה-בינונית. לדוגמא: בחקלאות אינטנסיבית, שתכנית השבחת הקרקע בנויה בה על מחזור-זרעים, יקרה שרצוי מבחינה כלכלית להגיע ליבולים גבוהים, מבלי להתחשב אם הדשן שמש-חמשים בו מסייב את הקרקע אם לא, כיון שהחלקה המעובדה עתידה להיות כרב או זרועה קטניות, בעונה הבאה. כאן יתכן שכדאי יותר להשתמש בכבול + NPK, מאשר בזבל רפת, שמחירו יקר ואין הוא מצוי במידה מספיקה.

כפי שאפשר היה לצפות מראש, קיים יחס גומלין בין הרכבו הכימיאורגני של הכבול, לשכבותיו השונות, לבין השפעתו כמדשן. נוכחנו לדעת, שכבול משכבות תחתונות, שכידוע מכיל פחות חומר אורגני וחנקן כללי מזה שבשכבות עליונות — פחות יעיל מאשר כבול משכבה עליונה.

מהירות ירידתה של יעילות הכבול + NPK, לעומת אי-השתנותה, כמעט, של יעילות הכבול עצמו, בשעה שהשתמשו בו לבדו — מעידה שערכו כמדשן בא לו בעיקר בשל כשרו לספח אליו חמרי-מזון ולהחזיקם זמינים לצרכי הצמח. הנחה זו עולה בקנה אחד עם מה שקבעו בנידון זה חוקרים אחרים, כפי

שכבר הזכרנו קודם לכן. עוצם פחיתת היעילות, מיד לאחר הגידול הראשון — נותן יסוד להנחה, שכושר ספיחתו של הכבול אינו דבר שבטבעו אלא תלוי במצב הקולואידי שלו; וכושרו זה פוחת והולך עם התייבשותו. דבר זה עשוי להסביר במידת-מה את העובדה, שכבול שהכיל 40% מים — היה יעיל יותר מזה שהכיל 20% מים בלבד. אף-על-פי-כן יש לציין, שהשפעת הכבול היתה ממושכת לא פחות מהשפעת זבל רפת.

אי-אחידותו של הכבול במקומות שונים של הבצה (ב' חרוקה) ובעומקים השונים — עלולה להקשות על קביעת סטנדרד מסחרי לכבול, בבוא העת לשיווקו. מן הצורך, איפוא, לעסוק בניסויים נוספים, כדי לקבוע את ערך-הדישון של הכבול בנקודותיה השונות של הבצה.

ניסויי-שדה

בעת ובעונה אחת עם ניסויי-העציצים, בוצעו בכבול החולה גם ניסיונות-שדה. בניסויים אלה, כמו בניסויי-העציצים, התכוונו: (א) לקבוע את ערך הדישון של הכבול במצבים שונים: הכבול בפני עצמו והכבול בצירוף זבל רפת ובצירוף דשן כימי; (ב) לבחון את יעילות השימוש במנות קטנות של כבול, לעומת מנות גדולות.

לתכלית זו נבחרו חמישה משקים באזורים שונים של הארץ. להלן — רשימת המשקים ותנאי הניסוי בכל אחד מהם.

דפנה. קרקע גירית (CaCO_3 40%—30%). לא זובלה קודם לכן; המחזור הקודם — כרב תלתן; ההשקאה בהמטרה.

הזורע. קרקע-טיין כבדה; נוקזה בשיטת ה"חפר-

"השדה", כרך ל"ה

פרת"; תוך ארבע השנים האחרונות לא זובלה בזבל אורגני; המחזור: בקיץ — פנסילריה לזרעים, בחורף — כרב; ההשקאה — הצפה בערוגות.

גבעת-חיים. קרקע-טיין מחלחלת היטב; לא הושקתה קודם-לכן; המחזור הקודם — פלחה חרבה; ההשקאה בהמטרה.

רמת-הכובש. קרקע חול-חמרה; זובלה מספר פעמים קודם לכן; כדי לבטל את השפעת הזיבול, נחרשה האדמה עד לעומק שלמעלה מ-60 ס"מ; ההשקאה בהמטרה.

חוות-מרדכי. קרקע-טיין בינונית; האדמה לא זובלה. הגידול הקודם — בקיה למספוא; ההשקאה בהמטרה.

הניסויים בוצעו במשך תקופה שלמעלה משלוש שנים, וכללו 4—6 גידולים, בעיקר תפוחי-אדמה, תירס, שיבולת-שועל ואפונת-בקר, וכן חמניות, טופח, חיטה וסלקה (מנגולד).

באותם המקרים שהשתמשו בדשן מלא (NPK), ניתנו לכל דונם 25 ק"ג גפרת-אמון, 50 ק"ג סופר-פוספט רגיל ו-10 ק"ג אשלגן כלורי.

תוצאות ניסויי-השדה

התוצאות נקבעו עפ"י שקילת הדגימות הממוצעות שהופרשו מכל גידול וגידול. הנתונים עובדו עיבוד סטטיסטי, כמו בניסויי-העציצים.

טבלה ח'. ערך הדישון של כבול החולה, הניתן בנוסחאות שונות (*)

הניסויים שנתגלתה בהם עליונות מובהקת (**)		נוסחת זיבול אחת		נוסחת זיבול שניה	
סלולר	טלולר	סלולר	טלולר	סלולר	טלולר
23	ללא טיפול	0	כבול ¹	7	16
23	ללא טיפול	0	כבול ³	16	7
21	NPK	2	כבול ¹ + NPK	7	12
23	NPK	0	כבול ³ + NPK	16	7
23	זבל רפת	8	כבול	0	15
23	זבל רפת + NPK	6	כבול + NPK	0	17
23	כבול ³	9	כבול ¹	0	14
21	כבול ³ + NPK	10	כבול ¹ + NPK	0	11

מתוך טבלה זו יש להווכח, כי בתנאי שדה היה לכבול יתרון על חלקות בקורת ללא טיפול, גם כשניתן במנות קטנות. עם הגדלת המנות גדלה עדיפותו במידה ניכרת. כבניסויים בעציצים, כן גם בניסויי-שדה — מתקרב ערך-הדישון של כבול + NPK לזה של זבל + NPK. לשימוש במנות כבול קטנות + NPK — יש יתרון לעומת השימוש

(*) בכל מקום שרשום בטבלה "כבול 1" — הכוונה שניתנה טונה אחת של כבול לדונם; ובמקום שרשום "כבול 3" — הכוונה שניתנו 3 טונות של כבול לדונם. (**) תדירות ערכים מובהקים של F.

טבלה ז'. יכולים ממוצעים של גידולים בניסויי-שדה (בק"ג לדונם)

הזיבול	דשנה				חורף				גבעת-חיים						רמת-הכובש				חות-מרדכי				
	תפוחי אדמה (*)	תירס	שבולת שועל	אפונת בקר	תירס	חמניות	טופח	חיטה	סלקה (מנגולד)	תירס	שבולת שועל	אפונת בקר	תירס	טופח	תפוחי אדמה (*)	חמניות	תירס	חמניות	תירס	חמניות	אפונת בקר	תירס	אפונת בקר
1 טונה כבול לדונם	1735	2500	1920	2920	2280	2320	960	846	6660	4934	3370	2817	3133	2842	1464	1910	2780	1610	3889	2900	2065	3055	1700
3 טונות כבול לדונם	2150	2980	1154	2880	2840	2540	1080	960	7660	5533	3970	3100	3400	2933	1764	2110	3020	1780	4178	3344	2325	3644	1633
1 טונה כבול + NPK לדונם	2488	3180	1800	2840	3740	2780	1360	—	8083	4984	3517	2817	3185	2861	3614	2394	3320	2060	5177	3411	2752	4855	—
3 טונות כבול + NPK לדונם	2835	3240	1954	3040	4090	3040	1380	1154	9316	5917	3930	3166	3600	3034	4092	2870	3440	2380	5267	4055	2890	5022	2133
3 טונות זבל רפת לדונם	2197	2880	1434	2700	2960	2580	1400	1160	7517	5917	3680	3183	3500	2967	1750	2600	3220	2080	4722	4822	2755	4900	1855
3 טונות זבל רפת + NPK לדונם	2805	3400	1960	3120	3860	3100	1480	1324	9600	6100	3950	3150	3550	2953	4024	2834	3500	2740	5133	4233	2992	5711	2488
NPK	2382	2600	1320	3100	3700	2640	1420	990	7800	4683	2950	2500	3017	2842	3350	2290	3300	2040	4867	2589	2645	5300	1933
חלקות בקורת ללא טיפול	1512	2200	686	2500	2400	2020	740	794	5330	4433	2730	2517	3067	2803	1000	1756	2820	1510	3778	—	1965	3330	1533

(*) משקל מקעות.

(ב) בוצעו ניסויים בעציצים ובשדה כאחד — להערכת השימוש בכבול, לפי מנות גדולות ומנות קטנות.

(ג) נערכו ניסויים בעציצים, לשם קביעת יעילותו היחסית של כבול ממקומות שונים של הבצה (ב' חרוקה) ומשכבותיה השונות (0.5, 1.0, 3.0 מטר).

(ד) משך זמן יעילות הכבול השווה — ע"י ניסויים בעציצים — לזה של זבל רפת.

(ה) בוצעו ניסויי-עציצים בכבול מיובש, כדי לקבוע את שיטת הייבוש הטובה ביותר, מבחינת ערך הדישון.

(ו) נעשו ניסויים פרלימינריים (בעציצים), כדי לקבוע את השיטה היעילה ביותר של צירופי כבול ודשן NPK.

(ז) נסקרים בקצרה נתונים בוטניים ונתוני סקר-הקרקע של האיזור, וכן ניתנת אנאליזה כללית של הכבול.

מסקנות

(א) הכבול מגלה עליונות מסוימת, לעומת חלקות-ביקורת ללא טיפול; אך בהשוואה לזבל רפת — ערכו כמדשן מועט הוא.

(ב) תוספת דשן NPK מגדילה את יעילותו של הכבול הגדלה ניכרת; במקרים מסוימים עלה כבול + NPK על NPK בלבד; במקרים אחרים היתה יעילותו כמעט שווה לזו של זבל רפת + NPK.

(ג) מנות גדולות של כבול + NPK נתנו בשדה יבולים גדולים מאלה שנתנו מנות קטנות של כבול + NPK. הכדאיות שבמתן מנות גדולות — מוטלת בספק.

(ד) כבול החולה אינו אחיד; הכבול מהשכבות העליונות נתן תוצאות טובות מאלה שנתן הכבול מהשכבות התחתונות; כן נקבעו הבדלי יעילות בכמויות הכבול, שהובאו ממקומות שונים של הבצה. קיים יחס-גומלין בין הרכבו הכימי-אורגני של הכבול לבין השפעתו כמדשן.

(ה) אין יעילותו של הכבול פוחתת במידה ניכרת, במשך מחזורי-גידול רצופים. בצירוף עם NPK, היתה הפחתה מהירה ביעילות עד לגידול השלישי. ההפחתה הכללית של היעילות — אמנם לא היתה גדולה מזו של צירוף זבל רפת + NPK.

(ו) ערך הדישון של כבול מיובש באויר — גדול במידת-מה מערך הדישון של כבול מיובש בתנור; יש יתרון למכסת רטיבות גבוהה (40% מים) בכבול, על מכסת רטיבות נמוכה (20% מים).

(ז) בנסיבות מסוימות, יכול כבול החולה בצירוף NPK למלא את מקומו של זבל רפת, כמגדיל יבול. אי-אחידותו של הכבול — תגרום קשיים בקביעת הסטנדרד לשיווקו.

חברת ה' NPK בלבד; יתרון רב יותר היה לשימוש במנות כבול גדולות + NPK. הצירוף כבול + NPK — אמנם נופל בערכו לעומת הצירוף של זבל-רפת + NPK. כפי שמוכח מטבלה זו ומרשימת המספרים שלהלן, הגביר השימוש במנות גדולות את יעילותו של הכבול, בכל המקרים.

טבלה ט'. השוואה בין השימוש במנות גדולות של תערובת כבול ודשן, לבין השימוש במנות קטנות (מובע ב-% של תוספת על יבולי חלקות ביקורת)

גודל המנה	מקום הניסוי				
	רפת-הכובש	גבעת-חיים	הזורע	חוות-מרדכי	דפנה
1 טונה לרונם	88.0	17.7	57.9	38.6	71.4
3 טונות לרונם	113.2	33.4	65.4	46.6	85.4
הכללי	273.6				
					344.3

כיון שעליית היבול, כתוצאה מהשימוש במנות כבול גדולה, אינה מגיעה בכל חמשת המשקים, אלא כדי 70.7% בלבד — הרי אין הדבר מוצדק, כנראה, מבחינה כלכלית.

הדיון

ניסויי-השדה אישרו את תוצאות הניסויים בעציצים, בדבר ערכו של הכבול כמדשן. כן אישרו ניסויים אלה, כי הצירוף כבול + NPK עולה בהרבה על דישון ב-NPK בלבד. מאידך גיסא, אף-על-פי שבניסויי העציצים היתה למנות הכבול הגדולות עדיפות מעטה בלבד, לעומת המנות הקטנות — הרי בניסויי-שדה בלט באופן מוחשי מאוד ההבדל לטובת המנות הגדולות.

כן נמצא, שהמספר הגדול ביותר של תוצאות בעלות עליונות מובהקת — במנות גדולות כבמות קטנות — הושג באותה חלקת ניסויים, שלא הושקתה ואף לא זבלה קודם לכן. פרט לכך, לא השפיעו תנאי הניסוי השפעה מיוחדת על התוצאות.

אמנם לא היתה התאמה גמורה בין תוצאות הניסויים בעציצים לבין תוצאות ניסויי-שדה; אך יתכן כי הסיבה לכך נעוצה בעובדה, שבניסויי-שדה נקשר חלק גדול מהדשן לקרקע בצורה בלתי זמינה לצמח, בעוד שבניסויי-עציצים נשאר NPK חפשי זמין לצמח, כיון שהיה מעורבב היטב עם הכבול.

סיכום

(א) בשני סוגי קרקע: קלה ובינונית של טין בוצעו בעת ובעונה אחת ניסויי-עציצים וניסויי-שדה, כדי לקבוע את ערך הדישון של כבול החולה — כבול לבד, וכבול בצירוף זבל רפת או דשן NPK.

soils rich in organic matter in the Huleh Valley, Agric. Exp. St. Rehovot, Bull. 47.

(5) Reifenberg, A. and Rosowsky, R., 1937, Peat from Lake Huleh, Hadar, Vol. 10, No. 6.

(6) Reifenberg, A. and Moshicky, S., 1941, Palestine peat in relation to other peats, Soil Sci., Vol. 51, No. 3.

(7) Turczynowicz, St., 1949, Melierowanie i zagospodarowanie tortowisk, Panstw. Inst. Wyd. Rolniczych, Warszawa.

(8) Waksman, S. A., 1938, Humus. Baltimore.

(9) Zohary, M. and Orshansky, G., 1942, The Flora of the Huleh Valley, Journ. of Botany, Jerusalem Series, Vol. IV, No. 2.

(10) Zohary, M., 1943, An Introduction to the Geobotany of Palestine (Hebrew), Workers' Library, Maanith.

בהזדמנות זו אנו מוצאים לחובה נעימה להודות לחברת "הכשרת הישוב" שאיפשרה לנו לממן את העבודה הנ"ל, וכן למר א. גבאי ואגר' א. הובר, בעד מסירותם והשתתפותם בביצוע מחקר זה.

ש. הורביץ, ד. לחובר, מ. פלאות וא. גולדין
המחלקה לגידולי שדה, התחנה לחקר החקלאות, רחובות.

ספרות:

(1) Jodidi, S. L., 1909, Organic nitrogenous compounds in peat soils. Journ. Amer. Soc. Vol. 31, No. 3.

(2) Jones, R. F., 1938, Report on the Percy Sladen Expedition to Huleh Lake, Journ. Ecol. 28, p. 357—376.

(3) Oppenheimer, H. R., 1932, The Flora of the Huleh Swamps, Journ. of Botany, Rehovot Series.

(4) Ravikovitch, S., 1948, Peat Soils and