

ביקטור משנצת — כיצד?

מאת רינה לבל, דבורה גורפל, י. פנואל, ד. קישניבסקי, י. פרידמן, ז. בני משה, ג. מרומי, א. קנניסר, א. יולזרי, מינהל המחקר החקלאי*

מטרתה של העבודה המסוכמת כאן היתה — לבחון שיטות ביקטור נוספות. פשוטות לביצוע. המבטיחות הדבקה טובה של הצמח וקבלת יכולים גדולים. נוסף לכך נבדקה בשדה האפשרות של זריעת זרעים בתרמילים מבוקטרים במקום זרעים מלוטשים.

חמרים ושיטות בחוות הנסיונות לכיש

משנצת נזרעה בתנאי שלחין, על כרב חיטה, במסגרת מבחן קטניות שונות.

לפני הזריעה דושן השטח בסופרפוספט, לפי 8 יחידות P_2O_5 לדונם. הדשן הוצע בדיוק. הניסוי כלל שלושה טיפולים:

- (1) הדבקה ישירה של הזרעים על-ידי ערבובם עם תכשיר הביקטור;
- (2) ריסוס הקרקע בתרחיף של תכשיר הביקטור והצנעתו;
- (3) ריסוס הקרקע בתרחיף של תכשיר הביקטור ללא הצנעה.

הניסוי נזרע בשיטת בלוקים באקראי, כל טיפול ב-6 חזרות, שטח כל חלקה 45 מ"ר. הזריעה היתה ב-25 בנובמבר, כאדמה לחה, בטורית מסוג "פיונה". לזריעה שימשו זרעי משנצת תרבותית מטיפוח מקומי לפי 2.2 ק"ג לדונם. לביקטור שימשו תכשירים המכילים חידקי ריזוביום מבוררים ויעילים, ספציפיים למשנצת תרבותית. השטח הושקע 36 שעות לאחר הזריעה. עד מועד הזריעה ירדו כ-40 מ"מ גשם. טיפול 1 — הדבקה הזרעים על-ידי ערבובם עם תכשיר הביקטור — נעשה כפי המקובל במשק; הטיפולים 2 ו-3 — הדבקה הקרקע — נעשו על-ידי ריסוסה בתרחיף חידקי ריזוביום במרסס-גב מוטורי עם מוט ריסוס. הצנעת החידקים בטיפול 2 נעשתה במשדרה מתנועת, בעומק של כ-10 ס"מ. הזריעה נעשתה מיד לאחר ביקטור החלקות.

במקביל לחלקות מזרעים מלוטשים — נזרעו שני פסים בורעים בתרמילים, כל פס באורך של 57 מ' וברוחב של 6 מ'. בפס אחד נזרעו תרמילים שהודבקו על-ידי ערבובם עם תכשירי הביקטור, והפס האחר רוסס בתרחיף של תכשיר הביקטור, וזה הוצע במשדרה מתנועת ומיד אחר-כך נעשתה הזריעה.

בגבעת-עוז

ב-29 בנובמבר נזרע שם ניסוי מקביל בתנאי בעל. נבדקו שתי שיטות להדבקה הזרעים (הטיפולים היו כלולים במבחן קטניות):

- (1) ערבוב ישיר של הזרעים עם תכשיר הביקטור;
- (2) ריסוס הקרקע בתרחיף תכשיר הביקטור ללא הצנעה.

לפני הזריעה דושן השטח בסופרפוספט לפי 5 יחידות P_2O_5 לדונם. כל טיפול נזרע ב-6 חזרות בשיטת הבלוקים באקראי. גודל כל חלקה

שיטת ההדברה, שבה מעורבים זרעי המשנצת עם תכשירי ביקטור — אינה מאפשרת חיטוי הזרעים בחמרים כימיים, שכן אלה עלולים לגרום את תמותת חידקי הריזוביום הספוחים על הזרע ולעכב את הדבקה צמחי המשנצת. על סמך הניסויים שנערכו בלכיש ובגבעת-עוז אפשר להסיק, שריסוס הקרקע בחידקי ריזוביום יעילים, ספציפיים למשנצת, והצנעתם בקרקע עם זריעה והשקיה מיידית — לא השפיעו בצורה שלילית על קיבוע החנקן האטמוספרי, על יכולת המשנצת ועל איכותו. לעומת זאת, ריסוס פני הקרקע בחידקי ריזוביום ללא הצנעה — צמצם את הווצרות הפיקוח ואת קיבוע החנקן האטמוספרי בתחיל הגידול (בלכיש), וגרם פחיתה ביכולת תנאי בעל (בגבעת-עוז). בזריעת זרעים בתרמילים מבוקטרים נתקבלו יכולי משנצת ברמה דומה לטיפולים שבהם השתמשו בזרעים מלוטשים.

מבוא

המשנצת (*Hedysarum coronarium*), ככל קטנית, עשויה לספק את החנקן הדרוש לה באמצעות חידקים סימביוטיים אוגרי חנקן אטמוספרי. השיטה המקובלת כיום בארץ להדבקה המשנצת — היא ערבוב הזרעים עם תכשיר הביקטור המכיל חידקי ריזוביום יעילים ספציפיים למשנצת.

השיטה הנ"ל מבטיחה פיזור אחיד של החידקים על-פני הזרע והדבקה בוקרבת של השרשים. אולם היא לוקה בחסרונות אחדים: (א) חיטוי הזרעים המבוקטרים בתכשירי הדברה עלול לגרום תמותה ניכרת של חידקי הריזוביום;

(ב) הכנת כמויות גדולות של זרעים מבוקטרים, על-ידי ערבובם עם תכשיר הביקטור — היא פעולה הגוזלת זמן רב ביום הזריעה; (ג) שטח הפנים המוגבל של הזרע אינו מאפשר שימוש בכמות מוגדלת של תכשיר הביקטור בעת צורך.

במחקרים שנעשו בעולם נמצא, שהמגע הישיר בין הפונגיצידים וחידקי הריזוביום הספוחים על-גבי הזרע עלול לעכב במידה ניכרת את התרבותם של חידקי הריזוביום בקרקע, וכתוצאה — את הווצרות הפיקוח, בייחוד על-גבי השורש הראשי (1). נמצא, שקיימת התאמה (ספציפיות) מסוימת בין פונגיצידים שונים לבין חידקי הריזוביום המדביקים קטניות שונות (2). חיטוי זרעי סויה במנות גדולות של קפטן גרם עיכוב בקיבוע החנקן האטמוספרי, בסויה (3). מהממצאים שפורסמו מתברר, שהפונגיצידים שנבדקו הגיבו בתנאי מעבדה בצורה שונה מאשר בתנאי שדה (4).

* פירסום של מינהל המחקר החקלאי, סדרה ה' 1985, מס' 1735.



דיאגרמה 1. השפעת אופן ההדבקה על המספר והמשקל של פיקות במשנת, בלכיש ובגבעת-עוז.

— 61.2 מ"ר. גם בניסוי זה נזרעו זרעים בתרמילים בשני פסים, והדבקתם בתכשיר הביקטור נעשתה בשתי השיטות הנזכרות לעיל. השדה לא הושקה לאחר הזריעה, במשך כל חודש נובמבר (לפני הזריעה ירדו כ-90 מ"מ גשם). הגשם הראשון אחר הזריעה ירד רק כעבור 11 יום.

בדיקות

במהלך הגידול נדגמו באקראי 24 צמחים מכל טיפול בחוות לכיש — 82, 100 ו-131 יום לאחר הזריעה, ובגבעת-עוז — 95 ו-125 יום לאחר הזריעה. השרשים הופרדו מנוף הצמח ושימשו לבדיקת פעילות הניטרוגן, האנזים האחראי לקיבוע החנקן האטמוספירי, בשיטת חיזור אצטילן לאתילן. לאחר הבדיקה נספרו הפיקות ונשקלו. עלוות הצמח נשקלה לאחר יבוש ב-80 מ"צ ונבדקה בה תכולת K, P, N. הקצירה נעשתה ב-22 באפריל בלכיש וב-27 באפריל בגבעת-עוז, בשני המקומות ב-5 חזרות, משטח של 30 מ"ר לחזרה. הירק נשקל בשדה, נדגמה עלווה במשקל של חצי ק"ג חומר טרי, והופרדה לעלים ולגבעולים. לאחר יבוש המדגם ב-80 מ"צ נבדק ריכוז K, P, N בחלקי הצמח. כמו כן נבדקה מידת הנעכלות של חלקים שונים של הצמח.

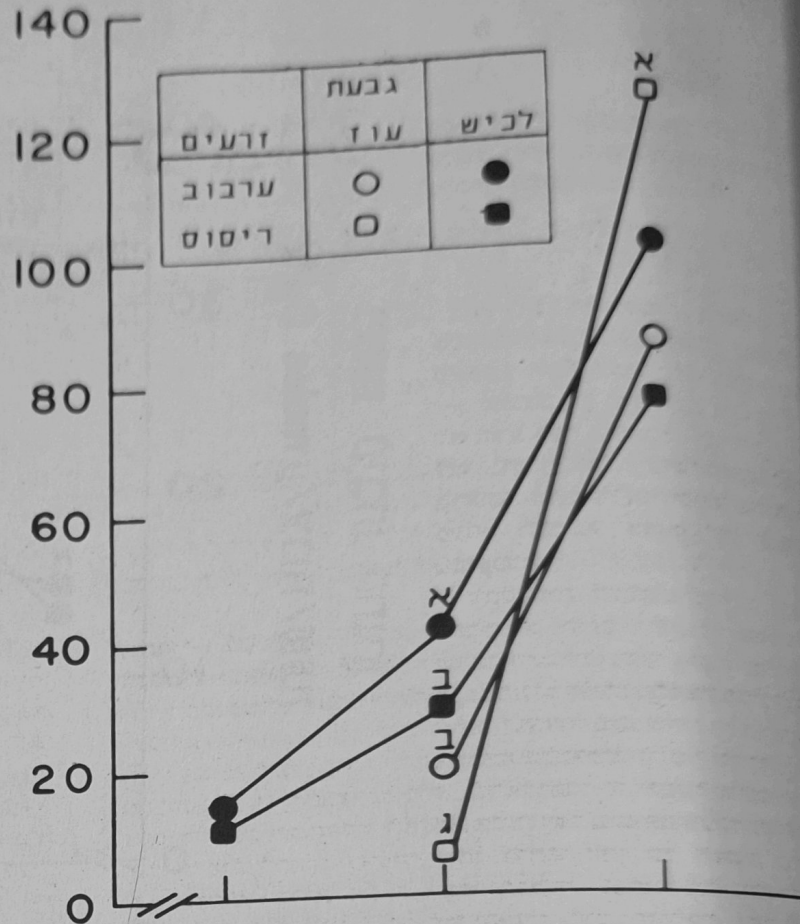
תוצאות דיון

הוצרות פיקות ופעילות הניטרוגן
בחוות לכיש התהוו פיקות על-פני השרשים בכל הטיפולים מתחילת הגידול. כעבור 80 יום מהזריעה היה הפרש מובהק במספר הפיקות בין הטיפולים 1—2 לבין טיפול 3 (15.13—14.15 פיקות לצמח, לעומת 7.57). יש להניח שבטיפול 3, חלק מהחידקים שנשארו גלויים על-פני הקרקע ונחשפו לתנאים בלתי נוחים — מתו.

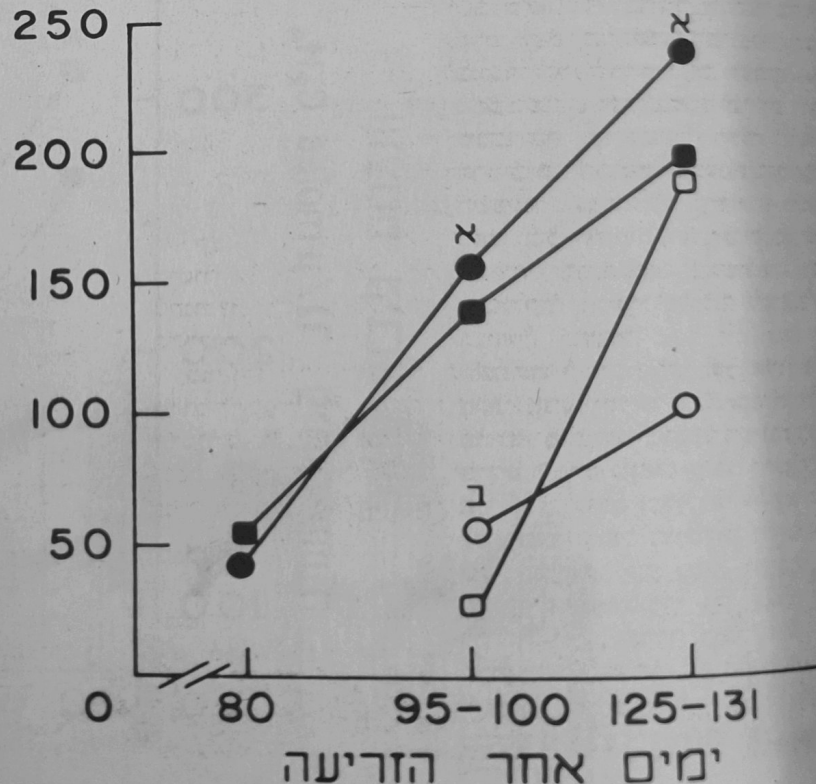
כעבור 100 יום לאחר הזריעה היה מספר הפיקות בטיפול 3 פחות במידה מובהקת מאשר בטיפול 1. כעבור 132 יום לאחר הזריעה, עם התפתחות הצמח, היה הפרש (לא מובהק) גם בין טיפול 3 לטיפול 2. מספר הפיקות גדל והגיע ל-74—102 לצמח. ההפרשים אינם מובהקים. 80 יום לאחר הזריעה היה משקל הפיקות 41.78—58.07 מ"ג לצמח והגיע ל-158.82—236.25 מ"ג לצמח כעבור 132 יום. לשיטת ההדבקה לא היתה השפעה משמעותית על התפתחותן של הפיקות.

(המשך בעמוד הבא)

מספר פיקות/צמח



משקל יבוש של הפיקות (מ"ג/צמח)



ביקטור משנצת — כיצד! (המשך עמוד קודם)

דיאגרמה 2. השפעת אופן ההדבקה על קיבוע החנקן האטמוספירי במשנצת, בלכיש ובגבעת-עוז.

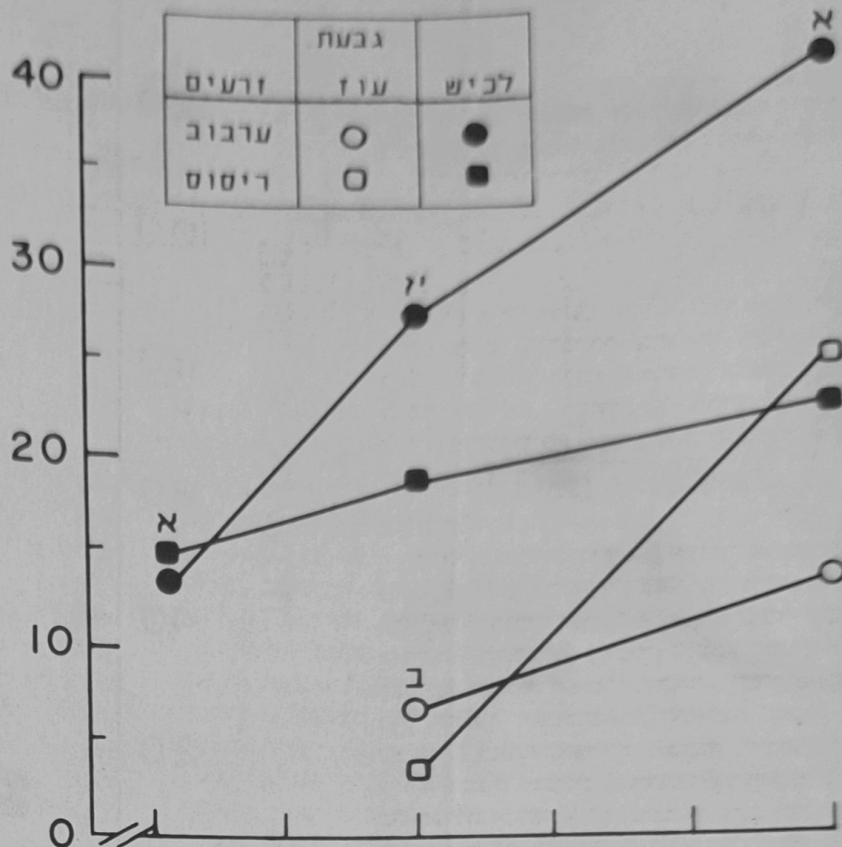
פעילות הניטרוגנזה היתה 40.61 מיקרומול C_2H_4 /צמח/שעה בטיפול 1 ו-22.61 מיקרומול C_2H_4 /צמח/שעה — ממוצע של טיפולים 2 ו-3. ההפרש לא הגיע לסף מובהקות. הערכים הנדוּלים יחסית של קיבוע החנקן לצמח מראים, שחידקי הריזוביום סיפקו את מלוא תצורות החנקן של משנצת מבוקטרת.

התפתחות הצמחים מזרעית זרעים בתרמילים היתה דומה לזו שמזרעים. שרשי הצמחים נשאו פיקות עם רקמה בקטריאלית יעילה. לשיטת ההדבקה לא היתה השפעה משמעותית על הווצרות התפתחות ויעילותן של הפיקות.

בדיאגרמה 1 אפשר לראות את השפעתה של שיטת ההדבקה על הווצרות ותפתחותן של הפיקות בתנאי שלחין בלכיש, ובתנאי בעל בגבעת-עוז, בחלקות מזרעים מלוטשים. ראוי לציין שבלכיש, עד לבדיקה שהיתה בתחילת מרס, הושקה השדה לפי מ"ק/ד' בנוסף ל-170 מ"מ גשם, לעומת 275 מ"ק/ד' מ"מ גשם שירדו בגבעת-עוז. יש להניח, שבבדיקה הראשונה היתה לשיעור הרטיבות המועט באדמת גבעת-עוז השפעה מעכבת על הווצרותן והתפתחותן של הפיקות (ערכים קטנים יותר במידה מובהקת), בהשוואה לאלה שבחלקות הניסוי בלכיש. לקראת סוף הגידול, כעבור 132 יום מהזריעה, השתווה המספר והמשקל של הפיקות בשני הניסויים. שיטת ההדבקה הביאה פחיתה מובהקת במספר הפיקות רק עד חודש מרס (45—100 יום אחר הזריעה); אולם בסוף הגידול לא היתה לה השפעה על הווצרותן והתפתחותן של הפיקות. הן כמות הקיבוע של החנקן האטמוספירי והן עצמתו היו גדולות יותר במידה מובהקת עד סוף מרס בתנאי שלחין, לעומת תנאי בעל. לשיטת ההדבקה לא היתה השפעה משמעותית על יעילותן של הפיקות (דיאגרמה 2).

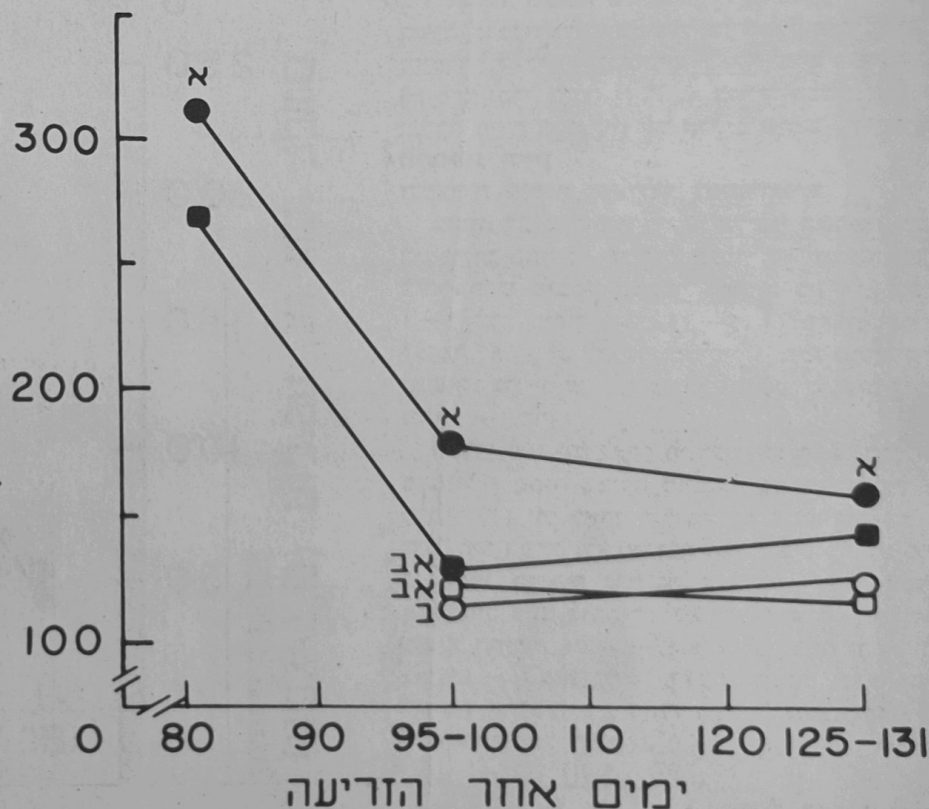
כמות קיבוע החנקן

C_2H_4 moles / צמח / שעה



עוצמת קיבוע החנקן

C_2H_4 moles / גר' / פיקות / שעה





טבלה 1. השפעת שיטות הדבקה על יבול עלים (%), מידת הנעכלות, חולת חלבון כללי (%) בעלים ובגבעולים של משנצת בלכיש ובגבעת-עוז, בזמן הקצירה.

טיפול	לכיש					גבעת-עוז				
	יבול עלים, %		נעכלות, %		חלבון כללי, %	יבול עלים, %		נעכלות, %		חלבון כללי, %
	עלים	גבעולים	עלים	גבעולים	עלים	עלים	גבעולים	עלים	גבעולים	עלים
תרמילים - ערבוב	35.24	68.9	58.7	22.00	6.87	30.00	72.4	64.0	24.56	5.44
תרמילים - ריסוס	31.53	66.3	64.3	25.31	7.50	28.90	73.0	64.9	26.44	6.69
זרעים - ערבוב	34.04	68.5	63.4	22.37	6.62	23.14	73.8	59.7	25.31	5.69
זרעים - ריסוס עם הצנעה	32.70	73.2	68.2	23.75	7.12	—	—	—	—	—
זרעים - ריסוס בלי הצנעה	30.97	69.8	67.6	24.94	7.00	32.02	72.1	65.3	24.44	5.75

היבול

דיאגרמה 3 מסכמת את יבול החומר היבש, החומר היבש הנעכל והחלבון הכללי בלכיש ובגבעת-עוז.

בלכיש נעשתה הקצירה בחלקות מזרעים מלוטשים - בהגיע הצמחים ל-50% פריחה ויותר. גובה הצמחים היה 1.06-1.17 מ'. יבול החומר היבש, ממוצע של שלושה טיפולים שכללו שיטות הדבקה שונות כ-5 חזרות, היה 863 ק"ג/ד' עם 69.55-71.35 אחוז נעכלות ו-130 ק"ג/ד' חלבון כללי.

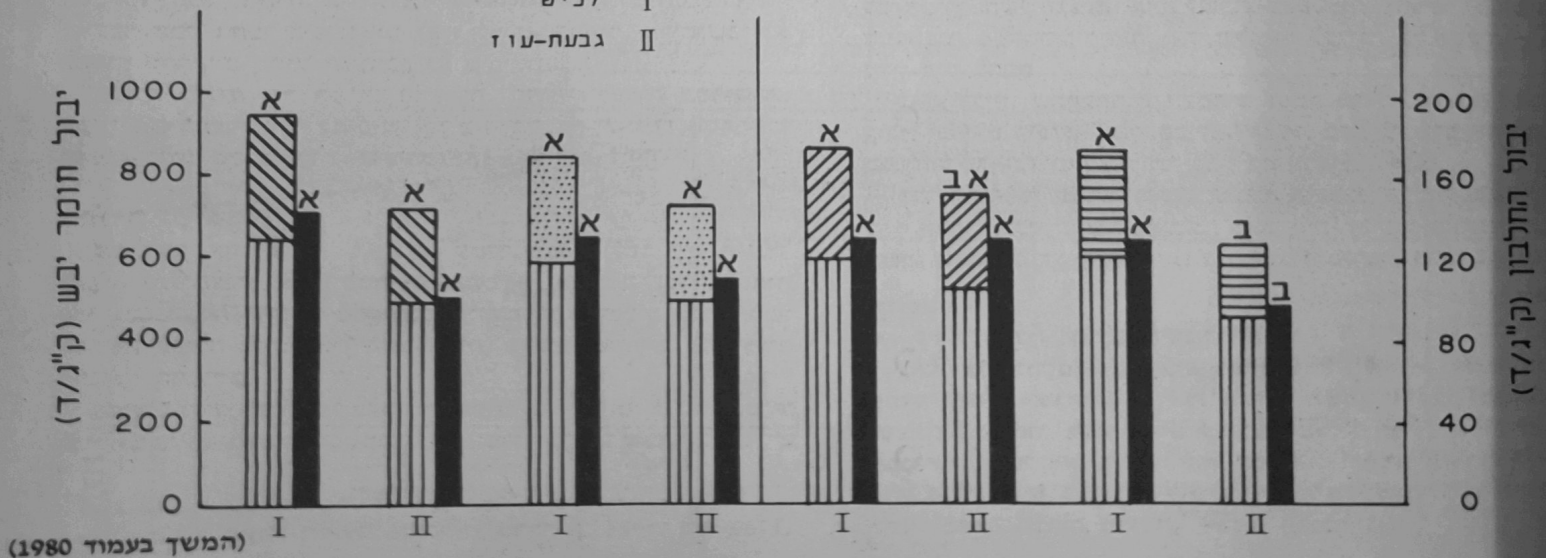
בגבעת-עוז היה גובה הצמחים בחלקות מזרעים 1.05-1.20 מ'. יבול החומר היבש היה 707 ק"ג/ד' עם 69.55 אחוז נעכלות ו-114

דיאגרמה 3. השפעת אופן ההדבקה על יבול חומר יבש, חומר יבש נעכל וחלבון כללי, במשנצת בלכיש ובגבעת-עוז. בכל זוג של עמודות,

ק"ג/ד' חלבון כללי - ממוצע של 2 טיפולים. בחלקות מזרעים בתרמילים היה יבול החומר היבש בלכיש 904 ק"ג/ד' עם 67.45-69.15 אחוז נעכלות ו-136 ק"ג/ד' חלבון כללי, ובגבעת-עוז היה יבול החומר היבש 772 ק"ג/ד' עם 68.5 אחוז נעכלות ו-108 ק"ג/ד' חלבון כללי. לשיטות ההדבקה לא היה השפעה אף על אחד מן הפרמטרים בזמן האיסוף. בטבלה 1 אפשר לראות את רכיבי היבול בשני הניסויים. ראוי לציין את הערכים הגדולים של נעכלות עלים וגבעולים בסוף הגידול ואת האחוז הגדול של חלבון כללי בעלים. לאחוז הנעכלות הגדול של גבעולי משנצת יתרון רב. שכן בעת הקצירה מהווה הגבעול 65% - השמאלית בשלמותה מציינת את יבול החומר היבש, ובחלקה התחתון - את יבול החומר היבש הנעכל. העמודה הימנית (השחורה) מראה את יבול החלבון הכללי.

תרמילים - ערבוב
תרמילים - ריסוס
זרעים - ערבוב
זרעים - ריסוס
לכיש
גבעת-עוז

החלבון הכללי
חומר יבש נעכל



(המשך בעמוד 1980)

ביקטור משנצת — כיצד

(המשך מעמוד 1973)

70% מהיבול הכללי. לאחר השוואת אחוז הנעכלות של משנצת בגבעת-עוז עם קטניות אחרות: בקיה: 57.9%, חלתן — 66.3% וחלתן + בקיה — 63.9%, אפשר להבין את חשיבותו הכלכלית של גידול מספוא זה

סיכום

- (א) אפשר לבקטר את הקרקע באמצעות ריסוסה בחידקי ריזוביום ספציפיים למשנצת, בשני תנאים: הצנעה מיידית של תרחיף חידקי ריזוביום בכלי מתאים, זריעה והשקיה מיידית.
- (ב) אם קיים קושי בהשגת זרעי משנצת מלוטשים — אפשר לזרוע זרעים בתרמילים מבוקטרים, בלי שתהיה לכך השפעה על קיבוע החנקן האטמוספירי ועל יבול המשנצת.

הבעת תודה

בזה מובעת תודתנו למנהל חוות לכיש ולצוות העובדים בה, ולצוות גידולי שדה בקיבוץ גבעת-עוז, על עזרתם בביצוע הניסויים.

ספרות

1. Diatloff, A. (1970). Austr. J. of Exp. Agr. and Animal Husbandry 10: 562—567.
2. Hofer, A.W. (1958). Soil Science 86: 282—287.
3. Rennie, R.J. and S. Dubetz (1984). Agr. J. 76: 45—454.
4. Staphort, J. and B.W. Strijdom (1976). Phytophylactica 8: 47—54.

השפעת תכיפות הקצירה על היבול והנעכלות של עשב רודס בדרום הערבה

(המשך מעמוד 1969)

- (1980): השקיית עשב רודס בקולחים בחולות גן-ררה. "השדה" ס': 1907 — 1912.
2. קיפניס ט., ע. דברת, ש. לביא (1977): היבטים מורפולוגיים ופיסיולוגיים במהלך התחדשותו של עשב רודס אחרי הקצירה. בולטין מספר 173. המחלקה לפרסומים מדעיים, מרכז וולקני, בית-דגן.
3. קיפניס ט., ע. פייגין (1978): השקיית עשב רודס בקולחים. "השדה" נ"ח: 541 — 549.
4. תגרי ח., ע. דברת, ש. גור-אריה, ש. זמבל, א. דיין (1974): השפעת גיל ועונה על ערכו המזוני של עשב רודס. דו"ח מחקר סופי. הפקולטה לחקלאות, רחובות.
5. תגרי ח., ש. זמבל, ש. גור-אריה, ב. גורדין (1975): השוואת יבולים, הרכב כימי ומקדמי עיכול של עשב רודס (מזן קטמבורה) בשני מחזורי קצירה. מפרסומי משרד החקלאות, שה"מ.

סִמֶשׁ

התכשיר היעיל להדברת פרודניה, הליוטיס, זיפית, תריפס ואקריות.

היעיל ביותר להדברת כנימת עש הטבק.

התכשיר מונע העברת וירוס צהבון האמיר.

מאושר לשימוש בכותנה, במרבית גידולי הירקות והפרחים, ובמשתלות הדריס.



יצרני כימיקלים בע"מ
אשדוד ת.ד. 262 ט 055-21321

אגן

