

השפעת סוג המארז וסוג הפרלייט על היבול והאיכות של בזיל

אפרים ציפליביץ, זיוה גלעד, מאיר אחיעם – מו"פ בקעת הירדן
דויד סילברמן – שה"מ, משרד החקלאות
דויד קניגסבוך, דני צ'לופוביץ, ציון אהרון, דליה מאורר – המחלקה לאחסון, מנהל
המחקר החקלאי
ירון בר, גרשון קלין - דשנים וחומרים כימיים בע"מ
דרור הבר –אגריפוזיה

תקציר:

בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן נערך ניסוי לבחינת השפעת סוג הפרלייט וסוג המארז על היבול והאיכות של בזיל. בניסוי נבדקו שני סוגי פרלייט: פרלייט 212 (גס) ופרלייט 206 (דק) כל אחד מסוגי הפרלייט נבחן בשני סוג מארזים: מארז שרוולים (מבד גיאוטכני) ומארז קלקרים. תוצאות הניסויים מראות שבגידול באביב היבול ליצוא בשרוולים היה גבוה יותר מהיבול ליצוא בקלקרים. בגידול בקיץ גם היבול הכללי וגם היבול ליצוא בשרוולים היה גבוה יותר. בכל הקצירים התקבלה מגמה של חיי מדף טובים יותר בשרוולים. בס"ה היבול ותוצאות חיי המדף בכל הטיפולים בניסוי היו טובים מאוד בהשוואה למקובל אצל מגדלים.

הקדמה:

הבזיל הוא הגידול החשוב ביותר בסל של התבלינים הטריים ליצוא. עיקר גידול הבזיל מתבצע במצע מנותק, סוג המצע הנפוץ יותר הוא טופ 0-8 M. בניסויים קודמים התקבלו תוצאות טובות בגידול בפרלייט. קיימים שני סוגי פרלייט, גס (212) ודק (206) בד"כ המצעים נתונים במארזים בנפח של 80-120 קוב לדונם. בגידולים אחרים כגון עירית התקבלו תוצאות טובות במארז שרוול מבד גיאוטכני בנפח של 40 קוב לדונם. מטרת העבודה הנוכחית הייתה לבחון את השפעת סוג המצע - פרלייט דק או גס, נפח המצע וסוג המארז – שרוולים או קלקר על יבול, איכות וחיי המדף של הבזיל.

חומרים ושיטות:

- הניסוי התבצע בתחנת צבי – מו"פ בקעת הירדן במהלך הניסוי היו שני מחזורי גידול.
1. שתילה ראשונה - 5/3/07 (אביב), במחזור גידול זה בוצעו שישה קצירים. הניסוי הופסק לאחר שישה קצירים לאור חיי מדף קצרים שהתקבלו בקצירים האחרונים.
 2. שתילה שנייה - 17/7/07 (קיץ) במחזור גידול זה בוצעו שבעה קצירים.

המיון וסיווג התוצרת בוצע לפי המדדים המקובלים אצל החקלאים. בדיקת חיי מדף בוצעה במעבדה של ד"ר דודי קניגסבוך במחלקה לאחסון במנהל המחקר החקלאי.

הניסוי כלל 4 טיפולים ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. פרוט הטיפולים בניסוי מופיע בטבלה 1 (פרלייט 212- פרלייט גס, פרלייט 206- פרלייט דק).

טבלה 1- פרוט הטיפולים בניסוי.

מס' טיפול	סוג פרלייט	סוג המארז	נפח מצע (קוב/ד')
1	212	שרוולים	40
2	206	שרוולים	40
3	212	קלקרים	80
4	206	קלקרים	80

טיפול הפרלייט הגס (212) קיבלו השקיות במנות של 750 ליטר/ד'. טיפולי הפרלייט הדק (206) קיבלו השקיות במנות של 1500 ליטר/ד'. מס' ההשקיות ליום נקבע לפי אחוזי הנקז. רמת מינימום 30% נקז. רמת מקסימום 70% נקז. עומד הצמחים דומה בכל הטיפולים (כ- 16000 צמחים לד').

דישון זהה בכל הטיפולים - דשן מור 6 + 2.5-4.

בטבלה 2 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות במי הטפטפת בממוצע לכל תקופת הניסוי.

טבלה 2- ריכוז ממוצע של יסודות הזנה ויסודות מליחות במי הטפטפת.

pH	מולכות (Ds/M)	כלור (מא"ק/לי)	ח. חנקתי (מ"ג/לי)	ח.אמוני (מ"ג/לי)	ח. כללי (מ"ג/לי)	זרחן (מ"ג/לי)	אשלגן (מא"ק/לי)
5.9	1.9	1.9	105.4	14.8	120.2	33.4	4.4

בוצע מעקב יומי אחר צריכת המים.

בדיקת ריכוז יסודות הזנה ומליחות במי הטפטפת ומי הנקז אחת לשבועיים.

קציר - יבול כללי ויבול מתאים ליצוא.

מכל קציר נשלח משלוח לבדיקות איכות וחיי מדף.

תוצאות:

1. השפעת הטיפולים על יבול – כמות ואיכות:

בטבלה 3 מרוכזים נתוני היבול הכללי והיבול ליצוא בתקופת האביב. מכיוון שלא הייתה תגובת גומלין בין הגורמים שנבדקו מוצגת בטבלה ממוצעי השפעות הטיפולים העיקרים בלבד.

טבלה 3- השפעת סוג הפרלייט וסוג המארז על היבול והאיכות של הבזיל בתקופת

האביב.

יבול כללי (ג'/'מ"ר)	יצוא (ג'/'מ"ר)	גורם נבדק	
		מארז	קלקר
4482	3110 ב	קלקר	מארז
4961	3501 א	שרוול	
4865	3404	גס	מצע
4579	3206	דק	

*אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 3 ניתן ללמוד שבתקופת האביב היבול ליצוא בשרוול הייה גבוה באופן מובהק מהיבול ליצוא בקלקר. סה"כ היבול לא הושפע מסוג המארז. סוג הפרלייט לא השפיע על רמת היבול ואיכותו.

בטבלה 4 מרוכזים נתוני היבול והאיכות בתקופת הקיץ. מכיוון שלא הייתה תגובת גומלין בין הגורמים שנבדקו מוצגת בטבלה ממוצעי השפעות הטיפולים העיקרים בלבד.

טבלה 4- השפעת סוג הפרלייט וסוג המארז על היבול והאיכות של הבזיל בתקופת הקיץ

יבול כללי (ג'/'מ"ר)	יצוא (ג'/'מ"ר)	גורם נבדק	
		מארז	קלקר
5620 ב	3600 ב	קלקר	מארז
6989 א	4400 א	שרוול	
6260	4000	גס	מצע
6170	3900	דק	

*אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 4 ניתן ללמוד שבתקופת הקיץ גידול במארז השרוולים הביא ליבול כללי וליבול ליצוא יותר גבוה באופן מובהק מהיבול הכללי ליצוא במארז הקלקרים. לעומת הזאת הגורם של סוג המצע לא השפיע על פוטנציאל היבול.

ii. השפעת הטיפולים על חיי המדף

במחזור השתילה האביבי בוצעו שישה קצירים, בארבעה קצירים הראשונים, בגמר תהליך בדיקת חיי המדף מדד ההופעה בכל הטיפולים היה גבוה מ- 2.5 (רמת המינימום הדרושה כדי שהבזיל יהיה ראוי לשיווק). בקצירים אלה מדד ההופעה של גבעולים שנקצרו מהשרוולים היה גבוה ממדד ההופעה של גבעולים שנקצרו מהקלקרים, כמו כן מדד ההופעה של גבעולים שנקצרו מהפרלייט הגס בשרוולים היה גבוה מהמדד בפרלייט הדק (לא מובהק). עיקר הבעיות שהתגלו בקצירים אלו היה יותר ריקבון עלים מגבעולים שנקצרו מהקלקרים ביחס לריקבון שהיה בשרוולים. טבלה 5 מסכמת את נתוני הקציר השלישי באביב והיא מדגימה את חיי המדף של הבזיל ב- 4 הקצירים הראשונים שהיו באביב.

טבלה 5- השפעת סוג הפרלייט וסוג המארז על חיי המדף של הבזיל בקציר השלישי באביב (חיי המדף נבדקו לאחר 9 ימים ב- 12 מ"צ+ יומיים ב- 17 מ"צ).

מצע	מדד* הופעה	מדד** כמישה	מדד השחמה	ריקבון עלים		ריקבון גבעולים	
				% קשה	מדד	% קשה	מדד
פרלייט 212 בשרוולים	2.9	1.2	1.1	1.8	10.0	1.3	12.5
פרלייט 206 בשרוולים	2.8	1.5	1.1	1.8	12.5	1.4	10.0
פרלייט 212 בקלקרים	2.5	1.3	1.1	2.2	35.0	1.2	5.0
פרלייט 206 בקלקרים	2.6	1.2	1.1	2.1	27.5	1.5	15.0

*מדד הופעה 1-5, מעל 2.5 ראוי ליצוא

** מדד כמישה, השחמה, ריקבון עלים וריקבון גבעולים 1-5, מעל 2.5 פסול.

מטבלה 5 ניתן ללמוד שמדד ההופעה של הבזיל בשרוולים היה יותר גבוה מהמדד בקלקרים, כמו כן ניתן לראות שאחוז הריקבון הקשה בעלים בקלקרים היה יותר מאחוז הריקבון הקשה בעלי הבזיל שגדלו בשרוולים.

בקציר החמישי והשישי מדד ההופעה בכל הטיפולים הייה נמוך מ- 2.5 ולכן הבזיל נעקר. גם בקצירים אלו היה יותר ריקבון בעלי בזיל שגדלו בקלקרים (ממוצע לקצירים 5 ו- 6

בקלקרים 49% ריקבון קשה ולעומת זאת בשרוולים 29% בלבד. כמו כן, בקציר חמישי ושישי רמת ריקבון קשה של הגבעולים שגדלו בשרוולים עלתה והגיע ל- 16% בממוצע ול- 21% ריקבון קשה בקלקרים).

בשתילה הקיצית התקבל בשני הקצירים הראשונים בכל הטיפולים מדד ההופעה נמוך במיוחד. נראה לנו שהסיבה למדד ההופעה הנמוך קשור באי הקפדה על קטיף צהריים שהוא העיתוי המומלץ לקטיף של הבזיל. החל מהקציר השלישי קיבלנו חיי מדף יחסית טובים בכל הטיפולים. להדגמת הנתונים של חיי המדף בשתילה הקיצית מוצגים נתוני חיי המדף של בזיל מהקציר השביעי של השתילה הקיצית (טבלה 6).

טבלה 6- השפעת סוג הפרלייט וסוג המארז על חיי המדף של הבזיל בקציר השביעי בקיץ
(חיי המדף נבדקו לאחר 11 ימים ב- 12 מ"צ+ יומיים ב- 17 מ"צ).

מדד נשירת עלים	ריקבון עלים		מדד השחמת אמירים	השחמת עלים		מדד כמישה	מדד הופעה	מצע
	% קשה	מדד		% קשה	מדד			
1.6	15.0	2.0	1.2	2.5	1.4	1.2	2.8	פרלייט 212 בשרוולים
1.6	10.0	2.0	1.1	2.5	1.5	1.3	2.7	פרלייט 206 בשרוולים
1.8	17.5	2.0	1.0	7.5	1.4	1.5	2.6	פרלייט 212 בקלקרים
2.0	25.0	1.9	1.0	0.0	1.2	1.4	2.8	פרלייט 206 בקלקרים

מטבלה 6 ניתן ללמוד שבשתילה הקיצית חיי המדף של בזיל מכל הטיפולים היה טוב גם בקציר השביעי, (13 יום באחסון וחיי מדף המתאימים למשלוח ימי) הדבר בא לידי ביטוי במדד ההופעה שהייה גבוה מ- 2.5 בכל הטיפולים בניסוי. כמו כן ניתן לראות שבקציר זה אין השפעה של מארז הגידול על חיי המדף של בזיל, כמו כן הרמה של השחמת עלים וריקבון עלים הייתה נמוכה יחסית בכל הטיפולים. ניתן לראות כי ככל שעולה רמת הריקבון בעלים יש עליה בנשירת העלים שכן אלו רגישים לאתילן המופרש מהרקמה הנגועה.

בטבלה 7 מרוכזים נתוני כמות המים שניתנה בניסוי, אחוז הנקז וקליטת המים בשתילה האביבית ובשתילה הקיצית.

טבלה 7- מנת המים, אחוז הנקז וקליטת מים (במ"ק לד' ליום בממוצע לאביב ולקיץ)

קליטת מים (מ"ק/ד"ל/יום)	% נקז		מנת מים (מ"ק/ד"ל/יום)		הטיפול	
	אביב	קיץ	אביב	קיץ		
5.7	7.2	41	39	9.7	11.8	פרלייט 212 בשרוולים
4.9	4.5	44	41	8.8	8.1	פרלייט 206 בשרוולים
10.4	5.9	29	40	14.7	9.9	פרלייט 212 בקלקרים
4.5	3.8	41	50	7.7	7.5	פרלייט 206 בקלקרים

טבלה 7 מציגה כי כמויות המים שניתנו, בפרלייט 212 היו יותר גבוהות מהכמויות שניתנו בפרלייט 206 בשני מחזורי הגידול, אחוז הנקז במצע זה היה יותר נמוך וקליטת המים הייתה יותר גבוהה. מהשוואה של מארז השרוולים למארז הקלקרים מתברר שבאביב קליטת המים של הצמחים בשרוולים הייתה גבוהה יותר ועמדה על 5.85 מ"ק לד' ליום ואילו בטיפול הקלקרים קליטת המים הייתה - 4.85 מ"ק לד' ליום בלבד. לעומת זאת בקיץ לאור רמות נקז נמוכות יותר בטיפול הקלקרים, שהתבטאו בצריכת מים גבוהה, 7.43 מ"ק לד' ליום בקלקרים, לעומת 5.3 מ"ק לד' ליום בשרוולים, טיפולי הקלקר קיבלו כמויות מים גדולות יותר, למשל בטיפול של הפרלייט 212 בקלקרים, ניתנו 14.7 מ"ק לדונם ליום,

לא נראה שיש קשר בין כמות המים שנקלטת בצמח לפוטנציאל היבול: קליטת המים הגבוהה יותר בפרלייט 212 בקלקרים, לא תרמה ליבול רב יותר. כמו כן היבול בשרוולי הגידול היה גבוה יותר בשני מחזורי הגידול ואילו קליטת המים בטיפולים אלה באביב הייתה גבוהה ובקיץ קליטת המים בטיפול הקלקר הייתה גבוהה יותר.

בטבלה 8 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה ויסודות המליחות בטיפולים השונים שהיו בניסוי. ממוצע ל- 2 מחזורי הגידול (אין הבדלים בין הטיפולים בשתילת הקיץ ושתילת החורף ולכן כל הנתונים מוצגים בטבלה אחת).

טבלה 8- רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות במי הנקז בממוצע לכל תקופת הניסוי

הטיפול	Ph	מוליכות (dS/m)	כלור (מא"ק/ל")	ח. חנקתי (מ"ג/ל")	ח. אמוני (מ"ג/ל")	חנקן כללי (מ"ג/ל")	זרחן (מ"ג/ל")	אשלגן (מא"ק/ל")
פרלייט 212 בשרולים	6.0	3.0	4.6	159.6	2.6	162.2	35.9	6.3
פרלייט 206 בשרולים	6.3	2.7	4.3	145.2	0.8	146.0	28.9	4.7
פרלייט 212 בקלקרים	5.9	2.0	3.1	108.0	1.5	109.5	25.8	3.4
פרלייט 206 בקלקרים	6.3	2.1	3.6	111.1	1.1	112.2	26.4	3.4

מטבלה 8 ניתן ללמוד שה- pH בנקז של כל הטיפולים הייה דומה, לעומת זאת, המוליכות החשמלית של מי הנקז מטיפולי השרולים הייתה יותר גבוהה מהמליחות בטיפולי הקלקרים.

כלור - מתברר שישנה הצטברות יותר גדולה של כלור בטיפולי השרולים ביחס להצטברות בטיפולי הקלקרים.

חנקן - ניתן לראות שרמת החנקן בנקז של טיפולי השרולים יותר גבוהה מרמת החנקן בנקז בטיפולי הקלקרים. בס"ה הרמה של החנקן בטיפולי הקלקרים בנקז נמוכה מהרמה בטפטפת לעומת זאת בשרולים ישנה הצטברות של חנקן בנקז.

זרחן - ניתן לראות שביחס לרמה בטפטפת ישנה הצטברות של זרחן בנקז רק בטיפול של השרולים בפרלייט 212, לעומת זאת בטיפולים האחרים רמת הזרחן בנקז יורדת ביחס לרמה בטפטפת (רמה בטפטפת בטבלה 2).

אשלגן - רמת האשלגן הממוצעת בטפטפת הייתה 4.4 מא"ק/ל. ביחס לרמה הזו ישנה הצטברות בנקז של טיפולי השרולים, כשהצטברות בנקז של השרוול עם פרלייט 212 הרבה יותר גדולה מההצטברות בטיפול של השרוול עם פרלייט 206. לעומת הטיפולים של השרולים בטיפולים של הקלקרים רמת האשלגן בנקז נמוכה ביחס לרמה בטפטפת. מטבלאות 7 ו-8 ניתן לחשב את כמות יסודות ההזנה שנקלטה בפועל ע"י הצמחים בניסוי זה. נתוני הקליטה הממוצעת לכל תקופת הניסוי (אביב וקיץ) לכ"א מהטיפולים בניסוי מרוכזים בטבלה 9.

טבלה 9- כמות יסודות הזנה חנקן, זרחן ואשלגן שנקלטה בפועל בכ"א מהטיפולים

בניסוי (גרם לדי' ליום של יסוד).

הטיפול	חנקן(N)	זרחן (P)	אשלגן (k)
שרולים 212	597	283	1457
שרולים 206	491	179	802
קלקרים 212	1029	305	1578
קלקרים 206	526	163	848

מטבלה 9 ניתן ללמוד על קליטה יחסית גבוהה של יסודות הזנה בכל הטיפולים של הניסוי, כמו כן ניתן לראות שהקליטה בפרלייט 212 (פרלייט גס) יותר גדולה מהקליטה בפרלייט 206 (פרלייט דק). היחס הממוצע של קליטת יסודות ההזנה בכל הטיפולים בניסוי עומד על 1.5-1.0-3.0 N-P2O5-K2O והוא מלמד על קליטה גדולה באופן יחסי של אשלגן ע"י הבזיל. מהשוואה של הקליטה בשרוולים לקליטה בקלקרים מתברר שבממוצע הבזיל בקלקרים קלט יותר יסודות הזנה מהבזיל בשרוולים.

דיון

1. ממשק ההשקיה בניסוי זה הייה מבוסס על הנחות בסיס שכדי למנוע מצב של עודפי מים בפרלייט הדק (206) גודל מנת ההשקיה הייה 1500 ליטר לד' ולעומת זאת בפרלייט הגס(212) גודל מנת המים הייה 750 ליטר לד' (יוצא שבאופן כללי מס' המנות בפרלייט הגס הייה כפול ממס' המנות בפרלייט הדק). יתכן שההבדל בין הטיפולים בקליטת המים וקליטת יסודות ההזנה נובע מההבדל הזה והוא הייה שונה עם מנות ההשקיה היו אחרות.
2. היבולים של הבזיל בניסוי זה היו יחסית גבוהים מאוד. בניסוי לא נערכה השוואה בין סוגי מצעים (כגון טוף או קוקוס) ולכן לא ניתן להגיע למסקנה האם הסיבה ליבול הגבוה הזה קשורה בסוג המצע (מצע פרלייט לעומת מצעים אחרים), או שיתכן שהתוצאה הזו קשורה גם לכמויות המים שהיו יחסית גדולות בכל הטיפולים בניסוי, כמויות המים היו תגובה לבקרה יומיומית של כמויות הנקז ובוצעו שינויים בהתאם לתכנית הניסוי (פרק שיטות וחומרים) לעומת זאת אצל החקלאים מקובל להשקות את הבזיל בכמויות מים נמוכות וזאת מתוך הנחה שמתן כמויות מים גדולות מביאה לרגישות יותר גדולה למחלות ולפגיעה בחיי המדף, נושא זה חייב להבחן בניסוי נוסף.

בנוסף, הבזיל אוחסן בתנאי הדמיה למסלול ימי ונמצא שאיכותו הייתה טובה בכל הטיפולים. לא ניתן לקבוע האם יש קשר בין כושר השתמרות הבזיל לאחר הקטיף, לסוג המצע ששימש בניסוי או שהסיבה לתופעה הזו קשורה במשטר ההשקיה. מהמגמה הכללית שקימת בניסוי זה נראה שכמויות מים גדולות יחסית תורמות לשיפור האיכות ואינם פוגעות המדף בכושר ההשתמרות של הבזיל לאחר הקטיף. לא ניתן ללמוד מתוך הנתונים שנאספו בניסוי מהי הסיבה ליבול הגבוה יותר בשרוולים, לעומת זאת נוכל לומר כי יתכן שההמלחה שהייתה קימת בטיפולי השרוולים תרמה לאיכות טובה יותר בחיי המדף שכמגמה היו יותר טובים בשרוולים בכל הקצרים שהיו בניסוי. יש לציין שהיבול, האיכות וחיי המדף הטובים יותר בגידול בשרוולים התקבלו למרות שנפח המצע בקלקרים היה 80 מ"ק לד' לעומת 40 מ"ק לד' בלבד בשרוולים.

בהמשך יש לבדוק את ההשפעה של כמויות שונות של מים על הפרמטרים של יבול, איכות וחיי מדף. כמו כן, יש לבדוק האם נקבל מגמה דומה בגידול החורפי.

תודה: להנהלת הענף הירקות במועצת הצמחים – שולחן תבלינים
לחברת דשנים וחומרים כימיים בע"מ
על השתתפותם במימון המחקר.