

התמודדות עם מחסורים בפלפל ע"י שימוש בתכשירים לריסוסי עלווה

אפרים צפליץ, זיוה גלעד - מו"פ בקעת הירדן
דויד סילברמן, שאדי סירחאן - שה"מ, משרד החקלאות
דור פדידה - מושב תומר

תקציר

בעונה 2021/22 התבצע במשק דור פדידה ניסוי שבחן את האפשרות לתקן מחסורים ביסודות הזנה בפלפל ע"י שימוש בריסוסי עלווה. בניסוי היו 4 טיפולים ב 4 חזרות בבלוקים באקראי. הטיפולים בניסוי היו:

1. ביקורת מסחרית- דישון קרקעי לפי ההמלצות ללא ריסוסי עלווה.
2. דישון המסחרי + ריסוסי עלווה בעלומיד (הספקת חנקן) פעם בשבועיים החל מתחילת אוקטובר
3. דישון המסחרי + ריסוסי עלווה בפירוטכניקה (הספקת ברזל) פעם בשבועיים החל מתחילת אוקטובר.
4. דישון המסחרי + ריסוסי עלווה ב 21-21-21 תכשיר שמכיל: חנקן, זרחן ואשלגן, כמו כן תכשיר זה מכיל יסודות קורט ברמה יחסית גבוהה. הריסוס בוצע פעם בשבועיים החל מתחילת אוקטובר. כל הטיפולים בוצעו על רקע של השקיה ודישון לפי ההמלצות, כולל מתן של 0.5 ק"ג לד' פרוסטארן + 1.5 ליטר לד' קורטין מנגן 3 פעמים בעונה. מתוצאות הניסוי עולה שלריסוסי העלווה לא הייתה תרומה ביבול כמו כן גם ברמה של יסודות ההזנה לא היה מחסור בולט בטיפול הביקורת והרמה בטיפול הריסוס לא עלתה כתוצאה מהריסוסים וזאת מלבד רמת הברזל בריסוס בפירוטכניקה ורמת המנגן בריסוס ב 21-21-21.

מבוא ותאור הבעיה

בבקעת הירדן כ 4000 דונם פלפל. שתילת הפלפל מתבצעת בתחילת אוגוסט והגידול נמשך לפחות עד סוף מאי. המלצות הדישון של הפלפל מבוססות על ניסויים שהתבצעו במהלך השנים בתנאי הגידול בבקעת הירדן. בגידול בקרקע מקומית חקלאים נתקלים במהלך העונה, בעיקר בחודשי החורף, בסימני מחסור וזאת למרות שלכאורה הם משקים ומדשנים לפי ההמלצות. תופעות אלה יכולות להיות קשורות לחוסר תפקוד של השורשים בגלל נמטודות או בגלל בעיות של עודפי מים שגורמות לכך שלא משקים ולכן גם לא מדשנים. בתנאים של חוסר תפקוד מלא של השורשים ניתן לספק לפחות חלק מיסודות ההזנה ע"י שימוש בריסוסי עלווה בהם מובא היסוד החסר אל אתר המטרה ללא צורך בהתחשבות ביכולת הפעולה והתפקוד של השורשים. בעונה 2020/21 ביצענו תצפית של ריסוסי עלווה במשק של משפחת פדידה במושב תומר. מתוצאות התצפית ע"ס בדיקות עלים מתברר שהמחסור הוא כנראה מחסור בחנקן או ברזל או שני היסודות ביחד.

מטרות המחקר - המטרה של המחקר הנוכחי היתה לבחון האם אפשר לתקן מחסורים שמופיעים בגידול פלפל בקרקע מקומית באמצעות השימוש בריסוסי עלווה.

רקע מדעי - המלצות הדישון לפלפל בתנאי הגידול בבקעת הירדן (צפלביץ, 2016) מבוססות על עקום קליטה שנעשה בחלקה של דורון רזניק בנתיב הגדוד, החלקה הייתה חלקה מצטיינת באופן מיוחד והיבול הגיע ל 24 טון לדונם (צפלביץ, 1996) בעבודה זו מוצג סיכום קצב קליטת יסודות ההזנה מקרו ומיקרו ובמקביל מוצגת הרמה של כ"א מהיסודות בעלה הראשון מלמעלה שפרוס לכל אורכו. עבודה נוספת שבה נבדקה הרמה של יסודות הזנה בפלפל בתקופות שונות של הגידול התבצעה בתנאים של פלפל אורגני (צפלביץ, 2012). המסקנות שהגענו אליהם מעבודות אלו, שונות מההמלצות המקובלות בערבה גם מבחינת ההמלצה על דישון פרופורציונלי שנובע מכך שהקרקעות בערבה הם קרקעות חוליות וגם בגלל העובדה שבערבה היחס $K;N$ המומלץ הוא 1:1 (פרידמן, 2020). ובבקעה ההמלצה הכללית היא לתת יחס 1:1.5 $N;K$.

בפועל, במהלך עונת הגידול, מופיעים בשטחי גידול הפלפל סימני מחסור שלעיתים קשה להגדיר אותם. תמונה מס' 1 מראה סימני מחסור אופייניים (התמונה צולמה בחלקה של דור פדידה במושב תומר).



תמונה 1- פלפל בחלקה של דור פדידה (צילום ב25/2/2021)

בבדיקות עלים שביצענו בחלקה התברר שהיסודות שבהם יש מחסור בולט הם: החנקן והברזל. רמה ממוצעת של חנקן הייתה- 3.67% (ממוצע של מדגמים בסיום תצפית שביצענו בחלקה), של ברזל הייתה- 74.5 מ"ג/ק"ג (תוצאות של בדיקה שביצענו לפני ביצוע התצפית). ההמלצה לערכים רצויים של יסודות הזנה בפלפל הם: (צפלביץ, 2016). חנקן: 4.0-5.0% וברזל: 80-200 מ"ג לק"ג. היסודות האחרים היו בתחום המומלץ. לפי המלצות בצפון קרולינה (Campbell, 2000) הריכוז הרצוי של האשלגן בעלים הוא 5.0-6.0% כלומר גם האשלגן (רמה ממוצעת בניסוי 0.06 ± 3.56) היה במחסור. את נושא האשלגן נבחן בהמשך. רמת החנקן המומלצת בצפון קרולינה דומה להמלצות שלנו. לגבי הברזל, ההמלצה שלהם היא 30-150 מ"ג לק"ג. נראה לנו שבקרקע גרנית הערכים צרכים להיות יותר גבוהים. לפי הנחות עבודה אלו בוצע הניסוי. בניסוי, התיקון של המחסורים בוצע באמצעות ריסוסי עלווה וזאת בגלל העובדה שמדובר בגידול פלפל בבית רשת (כשיש גשם הוא מגיע לשטח), וההשקיה מתבצעת בד"כ באמצעות בקרה של טנסיומטרים ובתנאים של גשם קורה שלא משקים תקופה יחסית ארוכה. במקרה כזה גם לא מדשנים דישון קרקעי. היכולת של הצמח לקלוט יסודות הזנה דרך העלים היא מוגבלת, אבל כהשלמה להזנה קרקעית היא יכולה להיות הפתרון (Fernández, 2009).

מהלך המחקר ושיטות עבודה

הניסוי התבצע בחלקה של דור פדידה במושב תומר, החלקה סובלת מבעיות קשות של כלורוזה ולכן היא מתאימה לביצוע הניסוי. הזן קונפידרו. מועד השתילה 13/8/2021. ההשקיה והדישון התבצעו לפי ההמלצות המקובלות בבקעת הירדן בצורה אחידה בכל שטח הניסוי. הריסוסים התחילו בתחילת נובמבר עם ירידת הטמפרטורות והם התבצעו פעם בשבועיים.

פרוט הטיפולים בניסוי:

1. ביקורת מסחרית- דישון קרקעי לפי ההמלצות ללא ריסוסי עלווה. כולל מתן קרקעי של יסודות קורט (3 פעמים בעונה 0.5 ק"ג לדי פרוסטרין+1.5 ליטר/ד' קורטין מנגן).

2. דישון המסחרי + ריסוסי עלווה בעלוומיד 1% (דשן חנקני מכיל 46% חנקן צרוף בצורת עמיד חברת דשנים + BB-5 0.1% (הספקת חנקן).

3. דישון המסחרי + ריסוסי עלווה בפירוטכניקה 0.3% מכיל 38% iron citrate משווק ע"י חברת רימי

4. דישון המסחרי + ריסוסי עלווה בתכשיר 21-21-21 1% (הספקת חנקן, זרחן ואשלגן ובנוסף

הספקה של יסודות קורט: ברזל, מנגן, אבץ, נחושת ומוליבדן). משווק ע"י חיפה כימקלים במהלך העונה התבצע קטיף לפי טיפולים ונבחנה השפעת הטיפולים על היבול. בסה"כ יש לנו נתונים מ 6 קטיפים וידוע לנו על עוד 2 קטיפים שלא נשקלו. כמו כן, במהלך הניסוי ביצענו דרוג רמת הכלורוזה של הטיפולים 3 פעמים בעונה.

בדיקות עלים בכל הטיפולים והחזרות התבצעו 3 פעמים בעונה.

תוצאות

יבול - מסיכום שנתי של המשקל לפי הטיפולים מתברר שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. בסה"כ המשקל בכל הטיפולים היה יחסית נמוך והוא עמד על 7.05 ± 0.16 טון לדונם.

טבלה 1 מציגה את רמת כלורוזה בעלים, הדרוג הוא מ 1 עד 5 ככול שהעלווה יותר צהובה כך הדרוג יותר גבוה. רמת הכלורוזה נקבעה לכל חזרה (סה"כ 4 חזרות)

טבלה 1- השפעת הטיפולים על רמת הכלורוזה (דרוג 1-5, 1 ירוק, 5 צהוב)

הטיפול	4/1/2022	27/2/2022	11/4/2022
ביקורת	1.7 ± 0.28	2.2 ± 0.4	2.9 ± 0.33
עלוומיד	1.9 ± 0.16	2.2 ± 0.23	2.8 ± 0.3
פירוטכניקה	2.0 ± 0.4	1.6 ± 0.26	2.3 ± 0.24
21-21-21	1.8 ± 0.29	2.0 ± 0.12	2.5 ± 0.36

מטבלה 1 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת הכלורוזה באף אחד מהמועדים שנבדקו, יחד עם זה ניתן לראות שבמועד הראשון בטיפול הביקורת רמת הכלורוזה נמוכה מהאחרים לעומת זאת ב 2 המועדים הבאים רמת הכלורוזה בטיפול הביקורת היתה הגבוהה ביותר. הטיפול שקיבל ריסוס בפירוטכניקה פחות סבל מכלורוזה.

רמת יסודות הזנה בעלים - הנתונים של רמת יסודות ההזנה בעלים מופיע בטבלה מס' 2.

טבלה 2- השפעת הטיפולים על רמת יסודות הזנה בעלים במהלך הניסוי

הטיפול	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	כלור (%)	ברזל (מ"ג לק"ג)	ברזל פעיל (מ"ג לק"ג)	מנגן (מ"ג לק"ג)	אבץ (מ"ג לק"ג)
בדיקות עלים ב 12/10 לפני הפעלת הטיפולים								
ממוצע	4.48	0.38	3.90		98		50.6	43
רמה רצויה	4.0-5.0	0.3-0.7	3.0-6.0	נמוך מ 0.5%	80-100		40-100	30-60
בדיקות עלים בינואר								
ביקורת	4.44	0.2	3.74	0.55	136 b	26 b	67.5 b	49.5
עלומיד	4.35	0.21	3.88	0.64	128 b	26 b	66.7 b	49.7
פירוטכניקה	4.31	0.2	3.77	0.81	328 a	132 a	63.8 b	50.8
21-21-21	4.35	0.21	3.84	0.62	139 b	32 b	77.3 a	51.1
בדיקות עלים ביוני (סיום הניסוי)								
ביקורת	5.43	0.29	3.88	0.72 ab	210		55.7	52.3
עלומיד	5.14	0.29	3.77	0.66 ab	190		49.4	50.8
פירוטכניקה	5.24	0.3	3.75	0.60 c	201		48.9	48.8
21-21-21	4.99	0.27	3.75	0.78 a	194		44.9	44.9

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

מטבלה 2 ניתן ללמוד שבבדיקות שבוצעו באוקטובר (לפני התחלת ביצוע הטיפולים) לא היה מחסור באף אחד מיסודות ההזנה שנבדקו, לעומת זאת בבדיקות שבוצעו בינואר הזרחן היה נמוך בכל הטיפולים, כמו כן רמת הכלור בכל הטיפולים הייתה גבוהה מהרצוי. לגבי הברזל ניתן לראות שבטיפול שמקבל ריסוס בפירוטכניקה הרמה הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים. יחד עם זה אין באף טיפול רמה של מחסור. בבדיקה של רמת הברזל הפעיל מקבלים תמונה דומה. לגבי המנגן ניתן לראות שהרמה בטיפול שמקבל ריסוס ב 21-21-21 הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים, יחד עם זה הרמה בכל הטיפולים הייתה בתחום הרצוי. לגבי האבץ, ניתן לראות שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, כמו כן הרמה בכל הטיפולים הייתה בתחום הרצוי. לגבי הבדיקות שבוצעו בסיום הניסוי, ניתן לראות שכל היסודות נמצאים בתחום הרצוי וזאת מלבד הכלור שרמתו גבוהה בכל הטיפולים, כמו כן ניתן לראות שהרמה של הכלור בטיפול שמקבל ריסוס ב 21-21-21 הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל ריסוס בפירוטכניקה, כמו כן הרמה של הכלור בטיפול שקיבל ריסוס בפירוטכניקה הייתה נמוכה באופן מובהק גם מהרמה בטיפול של הביקורת ומהטיפול שקיבל ריסוס בעלומיד.

הניסוי הנוכחי עסק באפשרות לתקן מחסורים ביסודות הזנה ע"י ריסוסי עלווה. הניסוי בוצע על רקע של מתן יסודות הזנה לפי ההמלצות דרך מערכת ההשקיה. מהתוצאות שקיבלנו ניתן להסיק שבתנאי הבקעה לכאורה אין צורך בריסוסי עלווה והריסוסים אינם משפרים את היבול. גם, עליה מובהקת ברמה של מספר יסודות בעלים לא תרמה לשיפור ביבול. לפיכך ניתן לומר שהרמה בעלים בטיפולי הביקורת הייתה מספיק טובה.

המצאות רמה גבוהה של ברזל בטיפולי פירוטכניקה יכולה להיות תקלה בעובדה של המעבדה - יתכן שהשטיפה של העלים לא הייתה מספיק טובה ולכן קיבלנו רמה גבוהה מאוד באופן יחסי. דרוג כלורוזזה - אנחנו רואים שבאף מועד לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. למעשה יוצא שגם התיקון החזותי לא היה בולט וזאת למרות שכמגמה ברוב העונה הביקורת הייתה הכי צהובה. יש לציין שבעונה הנוכחית ירד בת.נ. 160 מ"מ גשם כשהממוצע הרב שנתי עומד על 170 מ"מ (בסה"כ שנה ממוצעת), יתכן שבשנה גשומה במיוחד התוצאות יהיו אחרות.

המלצות למגדלים - בסה"כ ניתן לומר שבתנאי הבקעה אין צורך ואין תועלת בביצוע של ריסוסי עלווה וזאת בתנאי שדואגים לתקן את המחסורים ע"י יישומים קרקעיים 3 פעמים בעונה.

רשימת ספרות:

C. Ray Campbell (2000). REFERENCE SUFFICIENCY RANGE FOR PLANT ANALYSIS OF THE UNITED STATES. www.ncagr.gov/agronomi/saaesd/scsb394.pdf

V. Fernández , T. Eichert(2009) Uptake of Hydrophilic Solutes Through Plant Leaves: Current State of Knowledge and Perspectives of Foliar Fertilization, Critical Reviews in Plant Sciences, 28: 1-2, 36-68, DOI: 10.1080/07352680902743069

אפרים צפילביץ, דוד סילברמן, שמשון עמר, דורון רזניק (1996). עקום קליטה לפלפל איכותי מזן מזורקה. גן שדה וירק 54-62.

אפרים צפילביץ, זיוה גלעד, אורי אדלר, דוד סילברמן, פנחס פיין, תמר אלון (2012) השפעת ממשק ההזנה בפלפל אורגאני על היבול והאיכות ועל פוריות הקרקע דוח מחקרי מו"פ בקעת הירדן עונה 2011/12 באתר האינטרנט www.mop-bika.org.il

אפרים צפילביץ, זיוה גלעד, אורי אדלר, דוד סילברמן, שמשון עומר, תמר אלון (2016). המלצות השקיה ודישון לפלפל סתווי בבתי רשת ובבתי צמיחה בבקעת הירדן. שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 9 ע"מ.

עודד פרידמן, עדי סויסה, דוד סילברמן, שבתאי כהן, יורם צביאלי, צבי ונר (2020). המלצות השקיה ודישון לפלפל סתווי בבתי רשת ומבנים בערבה. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית תמר.