

השפעת KF-20 בכותנה אורגנית – בית אלפא 2004 / דגנית שדה

דגנית שדה⁽¹⁾ dganits@betalfa.org.il, אלישע שמש⁽¹⁾, יורם שטיינברג⁽²⁾, אשר אייזנקוט⁽²⁾, דניאל הכהן⁽³⁾
(1)-ועדת מגדלים, (2)- שה"מ (3)- גד"ש בית אלפא

תקציר

החקלאי האורגני משתדל לקיים תהליך של גידול חקלאי בו ההפרעה מזערית ככל האפשר לסביבה ולאיוון הטבעי הקיים בה. אחד המרכיבים המרכזיים הוא הימנעות משימוש בדשנים סינתטיים, כשהם מוחלפים בקומפוסט, וקיום מחזור רב שנתי של גידולים המטייבים את הקרקע (רביב, 1996).

עונת 2002-2003, התאפיינה בחורף גשום, שהביא בעקיפין להופעת כתמי עקה בכותנה, לעלווה בהירה ולקפיצת הפרחים לצמרות הצמחים, הציבה "אתגר" לגידול האורגני. בעקבות המופע המעיד על "רעב", נערכו בדיקות בהן נוטרו השפעותיהם של ארבעה פתרונות כשאחד מהם היה - KF-20 (שדה וחובריו, 2003). בעונת 2003-2004 בחרו בבית אלפא לבדוק שנית את השפעת ה- KF-20, אשר במישרין מעלה את רמת ההזנה של הקרקע ובעקיפין מעודד קליטה של מיקרו ומקרו אלמנטים, כשבגרם קרקע חקלאית נמצאים כ- 10^3 מיקרו אורגניזמים פעילים. האמצעי היחיד שהראה שיש השפעה לפתרונות השונים, היה תכולת מקרו ומיקרו אלמנטים בטרפים, בדיקה באמצעות שריפה.

בחינת השפעת ה- KF-20 במהלך העונה בכותנה אורגנית מטיפוס אקלה נבדקה בבית אלפא, בחזרה אחת בהשוואה לביקורת לא מטופלת. גודל החלקות היה כ- 10 ד', המדדים שנבדקו:

1. מעקב אחר השפעת ה- KF-20 על תכולת החנקן, הזרחן והאשלגן בעלווה באמצעות דיגום 80 טרפים באקראיות מכל טיפול ובאזור אופייני, מידי שבועיים החל מ-3 שבועות מתחילת היישום בחלקה.
 2. בהמשך ביצענו שרפת מדגמי צמחים שלמים לבחינת תכולת מיקרו ומקרו אלמנטים.
 3. בערב הקטיף נערך ניטור ליבול ב- 4 מדגמים של 2 מ' שורה רץ מכל טיפול.
- תוצאות בחינת השפעת ה- KF-20 במהלך העונה בכותנה אורגנית מטיפוס אקלה במאי-יוני בחזרה אחת, מורכבות וקשה לגבש מסקנות חד משמעיות:

1. הערכים מהטרפים שנדגמו למיצוי בשריפה בתצפית נעו בתחום 2.20% - 4.46%, כאשר תחום הריכוז החנקן הרצוי בטרף הוא 3 – 4.25% (בעונה הקודמת הממצאים נעו בין 2.91%-3.81%). באופן כללי ניכרת עליה מסוימת, ייתכן והיא קשורה להקדמה ביישום של כ- 3 שבועות, לעומת השנה שעברה (מתן ב- 30/6).

עפ"י (רימון, 1984) עלייה בחנקן הקליט גורמת לאפילות, להארכת עונת הגידול והתפתחות והבשלת הלקטים (בהתאם לתוצאות הקטיף הידני).

2. בשיעור הזרחן בטרפים הממצאים דומים.
3. נוכחות האשלגן בטרפים רובה ככולה הייתה גבוהה יותר בחלקה המטופלת, לעומת הביקורת.
4. בבדיקות תכולת המיקרו אלמנטים (ברזל, אבץ, מגנז ונחושת) בצמחים שלמים נמצא יתרון בכל הרכיבים לחלקות שקיבלו ה- KF-20.

5. בקטיף היד נמצא ש -

- א. אין הבדל גדול במספר ההלקטים הפתוחים שנמצאו באותו מועד בשדה הן המטופל והן המסחרי.
- ב. ההבדל נמצא במשקל ההלקט, כ - 0.5 גר' יותר בממוצע (תוספת של כ- 10%) באזור המטופל.
- ג. והבדל משמעותי במספר ההלקטים הירוקים, כ- 30 ל- 2 מ"ר בחלקת ה- KF-20, לעומת כ- 5 בהיקש. כלומר, עיתוי היישום הביא לתוספת יכול מאוחרת, המשבשת את רכיב "קיצור העונה" הבא לתת מענה לבעיית הזחל הורוד.

עקומות תכולת החנקן, הזרחן והאשלגן בטרפים, היבול ורכיביו, הצביעו על בעייתיות העיתוי ויעילות התכשיר בגידול הכותנה. חשוב לחזור ולבדוק ממשק גידול כותנה אורגנית ושילוב פתרונות אגרוטכניים עם תכשירי הזנה דוגמת ה- KF-20 המקובלים בחקלאות זו, כאשר "שדרוג" אוכלוסיית הקרקע מ- 10^3 מ"א ב- 1 גרם, נראה אוטופי. במקביל חסר בידינו כלי ההערכה אמין למצב ההזנה, יתכן ובדיקת הטרפים והצמחים השלמים במיצוי בשריפה מסייעת בגיבוש נדבך נוסף באסטרטגיית גידול כותנה אורגנית באזור בפרט וכותנה בארץ בכלל.

מבוא

הגישה המקובלת בחקלאות היא להגיע ליבולים גבוהים בעיקר באמצעות דישון אופטימלי, חומרי צמיחה והשמדת פגעים: מזיקים, מחלות ועשבים. תוך כך מזדהמים מקורות מים עיליים ותת קרקעיים בין היתר מעודפי דשנים (Myers and Stolton, 1999). החקלאות האורגנית שואפת לקיים "חקלאות בת קיימא", המבוססת על ממשק שאינו פוגע בכושר הנשיאה של הסביבה. והחקלאי האורגני משתדל ככל יכולתו לקיים תהליך של גידול חקלאי בו ההפרעה מזערית ככל האפשר לסביבה ולאיוון הטבעי הקיים בה, כשאחד המרכיבים המרכזיים הוא הימנעות משימוש בדשנים סינתטיים כשהם מוחלפים בקומפוסט, וקיום מחזור רב שנתי של גידולים המטייבים את הקרקע (רביב, 1996).

גידול הכותנה בישראל הוא חדש יחסית (כ- 50 שנה), אך הישגי הענף הנם שם דבר ברחבי העולם כאשר מדובר בשיטות גידול חדשניות, במערך ההדברה וכמובן – ברמת היבולים. עם זאת, מזה שנים, ניכרים בענף הכותנה תחלואי החקלאות המודרנית כגון ירידה בפוריות הקרקע, המלחה, זיהום הסביבה ועוד (Horowitz et al., 1994, 1998). בממשק האורגני מאמינים ביצירת בית גידול אוהד לצמח ולשוכניו הכולל מזון, מיקרו-אקלים נוח ומקלט רב-שנתי נקי מתכשירי הדברה והזנה כימיים.

עונת 2002-2003 שהתאפיינה בחורף גשום בהרבה מעל לממוצע, שהביא בעקיפין להופעת כתמי עקה בכותנה, לעלווה בהירה ולקפיצת הפרחים לצמרות הצמחים, הציבה "אתגר" לגידול האורגני. בעקבות המופע המעיד על "רעב", נערכו בדיקות בהן נוטרו השפעותיהם של ארבעה פתרונות במגוון רכיבים - KF-20, אורגן 3000, קמח נוצות וזבל ירוק (שדה וחובריו, 2003).

בעונת 2003-2004 בחרו בבית אלפא לבדוק שנית את השפעת ה- KF-20, אשר במישרין מעלה את רמת ההזנה של הקרקע ובעקיפין מעודד קליטה של מיקרו ומקרו אלמנטים, כשבגרם קרקע חקלאית נמצאים כ- 10^3 מיקרו אורגניזמים פעילים. מתוך שלל הרכיבים שנוטרו בעונה שחלפה, הממצא היחיד שהראה שיש השפעה לפתרונות השונים, היה תכולת מקרו ומיקרו אלמנטים בטרפים, בדיקה באמצעות שריפה.

חומרים ושיטות

בחינת השפעת ה- KF-20 במהלך העונה בכותנה אורגנית מטיפוס אקלה נבדקה בבית אלפא, בחזרה אחת בהשוואה לביקורת לא מטופלת. גודל החלקות היה כ- 10 ד', פרוט בטבלה 1. המדדים שנבדקו: מעקב מסודר אחר השפעת ה- KF-20 על תכולת החנקן, הזרחן והאשלגן בעלווה באמצעות דיגום 80 טרפים באקראיות מכל טיפול ובאזור אופייני, מידי שבועיים החל מ-3 שבועות מתחילת היישום בחלקה. כשבדיקת הטרף מספקת מידע על הצטברות הרכיבים השונים לאורך תקופת הגידול. בהמשך ביצענו שרפת מדגמי צמחים שלמים לבחינת תכולת מיקרו ומקרו אלמנטים. כמו כן, בסוף העונה ערב הקטיף ופתיחת מירב ההלקטים, נערך ניטור ליבול. ב- 4 מדגמים של 2 מ' שורה רץ מכל טיפול נאספו כל ההלקטים הפתוחים, אשר נספרו ונשקלו וכן נרשמו ההלקטים הירוקים שנותרו.

טבלה 1: פרוט מאפייני החלקה בבית אלפא 2004, אגרוטכניקה, השקיה ודישון

שם האתר	אגרוטכניקה			ה. מזיקים	ה. עשבים	מ. זריעה	עיבודים	כרב	דישון	קטיף
	עגבניות	משתת - דיסקוס כבד-מחליק ומעגלה- עירוג- מעגלה	מ. זריעה							
בית אלפא	עגבניות	משתת - דיסקוס כבד-מחליק ומעגלה- עירוג- מעגלה	1/4 - מנוסם 1.5 ק"ג זרעים/ד' "Z-236"	15/4 בלבול I - 33 15/5 בלבול II - 30 15/6 בלבול III - 20	5 קלטורים 3 עישובים	1/4 - מנוסם 1.5 ק"ג זרעים/ד' "Z-236"	משתת - דיסקוס כבד-מחליק ומעגלה- עירוג- מעגלה	עגבניות	קרקע בינונית - כבדה - קומפוסט 8/03 2 מ"ק/ד' 5/6 - KF-20*, 1 ל"ד' במים. 29/6 - KF-20, 0.5 ל"ד' במים.	21/9 - קטיף

* עלות 1 ליטר KF-20 = 60 ש"ח

תוצאות ודיון

בדיקה זו בוצעה בבית אלפא כהמשך לפעילות הנערכת בשיתוף פעולה עם מגדלי הכותנה האורגנית באזור ובעקבות החשש המתמיד מגידול כותנה "רעבה". כותנה, כאמור במבוא, המתאפיינת בעלווה בהירה ובקפיצת הפרחים לצמרות הצמחים.

בטבלאות 2-3 מוצגות תוצאות השימוש ב- KF-20 בכותנה אורגנית והשפעתו על תכולת החנקן, הזרחן והאשלגן בעלווה. תכולת חנקן, זרחן, אשלגן, ברזל, אבץ, מנגן ונחושת בצמחים שלמים. וכן נתוני היבול בקטיף יד על רכיביו וההלקטים הירוקים שנותרו בעקבותיו.

תוצאות בחינת השפעת ב- KF-20 במהלך העונה בכותנה אורגנית מטיפוס אקלה במאי-יוני מורכבות. בדיקה הנערכת במהלך החודשים יוני-ספטמבר בשדה מסחרי, בחזרה אחת, קשה לגיבוש מסקנות חד משמעיות.

טבלה 2 – ממוצעי בדיקות טרפים וצמחים שלמים מחלקת כותנה אורגנית שקיבלה KF-20 במהלך העונה.

לעומת ביקורת לא מטופלת, בית אלפא 2004:

מס'	שם הטיפול	שריפת טרפים – 21/6 (אחוז)			שריפת טרפים – 27/6 (אחוז)			שריפת טרפים – 5/7 (אחוז)			שריפת טרפים – 19/7 (אחוז)		
		N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	KF-20	4.44	0.35	1.30	2.31	0.31	2.49	3.83	0.37	1.27	3.79	0.30	1.30
2	היקש	4.46	0.39	1.34	2.20	0.30	2.30	3.80	0.43	1.15	3.38	0.31	1.38

טבלה 2 – (המשך)

מס'	שם הטיפול	שריפת מדגם צמחים – 2/8 (NPK-אחוז, השאר-מ"ג/ק"ג)						
		N	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
1	KF-20	1.60	0.21	1.73	86.5	13.4	47.4	4.0
2	היקש	1.75	0.25	1.59	131.7	18.5	54.8	5.6

טבלה 2 – (המשך)

מס'	שם הטיפול	שריפת מדגם צמחים – 12/08 (NPK-אחוז, השאר-מ"ג/ק"ג)						
		N	P	K	Fe	Zn	Mn	Cu
1	ממ' KF-20	1.25	0.19	1.74	76.2	14.1	42.44	4.04
2	ממ' היקש	1.15	0.17	1.49	73.0	13.4	37.82	3.62

טבלה 3- היבול ורכיביו בחלקת כותנה אורגנית שקיבלה KF-20, לעומת ביקורת לא מטופלת, בית אלפא

2004:

מס'	שם הטיפול	מספר הלקטים פתוחים	משקל כותן גולמי גר' / 2 מ"ר	משקל הלקט – גר'	מס' הלקטים ירוקים	סה"כ הלקטים ל - 2 מ"ר	יבול גר' / מ"ר
1	ממ' KF-20	159	960	6.03	31	190	480.0
2	ממ' היקש	174	1024	5.87	5.25	179.8	512.3

טבלה 3- (המשך) :

מס'	שם הטיפול	מספר הלקטים פתוחים	משקל כותן גולמי גר' / 2 מ"ר	משקל הלקט – גר'	מס' הלקטים ירוקים	סה"כ הלקטים ל - 2 מ"ר	יבול גר' / מ"ר	אחוז סיבים (מסחרי)
1	ממ' KF-20	185.8	1154.3	6.20	30.8	216.5	575.6	33.2%
2	ממ' היקש	187.0	1001.5	5.38	5.3	192.3	500.8	31.1%

עקב רצוננו להמשיך ולבחון אמצעים נוספים לשיפור ההזנה החנקנית, המושפעת מתכונותיה הפיזיות, הכימיות והביולוגיות של הקרקע, במהלך העונה בכותנה אורגנית בעמק יזרעאל-גלבע, ננסה להצביע על מגמות ומחשבות שעלו במהלך בדיקה זו-

הערכים מהטרפים שנדגמו למיצוי בשריפה בתצפית נעו בתחום 2.20-4.46%, כאשר תחום הריכוז החנקן הרצוי בטרף הוא 3 – 4.25% (בעונה הקודמת הממצאים נעו בין 2.91-3.81%). באופן כללי ניכרת עליה

מסוימת, ייתכן והיא קשורה להקדמה ביישום של כ- 3 שבועות, לעומת השנה שעברה (מתן ב- 30/6). כידוע ריכוז החנקן בטרף מייצג תהליך ארוך טווח, הנתון פחות לשינויים קצרי מועד כמו בפטטרות, יתכן ועשוי לשמש ככלי יישומי יותר לבקרת ההזנה בחקלאות האורגנית.

בתחילת הבדיקות (21/6-5/7 – עד 4 שבועות מתחילת היישום) לא נמצאו הבדלים מהותיים בין טיפול הביקורת לטיפול ב- KF-20 בשיעור החנקן בטרפים. בהמשך העונה (19/7, 12/8 – 3-6 שבועות מהיישום) נמצא יתרון מה לטיפול ההזנה, כפי שהחברה המשווקת צפתה. עפ"י (רימון, 1984) עלייה בחנקן הקליט גורמת לאפילות, להארכת עונת הגידול והתפתחות והבשלת הלקטים (בהתאם לתוצאות הקטיף הידני).

בשיעור הזרחן בטרפים הממצאים דומים. הזרחן, המצוי בקרקע כמלח קשה תמס, ריכוזיו בתמיסה נמוכים. כיוון שהמיתאם בין רמת הזרחן המסיסה לרמת היבול נמוך, בדומה לחנקן, דישון זרחני הנעשה אחת לשנה, נמצא יעיל (רימון, 1984).

נוכחות האשלגן בטרפים רובה ככולה הייתה גבוהה יותר בחלקה המטופלת, לעומת הביקורת. האשלגן, מופיע כיון חופשי ברקמות הצמח, מפעיל אנזימים, מווסת לחץ הטורגור ומסייע בסינתזה של חלבונים. סה"כ כמות האשלגן המצויה בעומק בית השורשים, מגיעה לטונות רבות, אולם רק 2-10% מהם קליטים. וכיוון שלרוב גם מי ההשקיה מכילים אשלגן, הוספתו הנדרשת, אם בכלל, נמוכה מאד (רימון, 1984).

בבדיקות תכולת המיקרו אלמנטים (ברזל, אבץ, מנגן ונחושת) בצמחים שלמים ב-2/8 כשנלקח מדגם אחד מכל חלקה, לא נרשם יתרון לטיפול ב- KF-20. אולם במדגם גדול יותר של 5 מדגמים אקראיים מכל טיפול, נמצא יתרון בכל הרכיבים לחלקות שקיבלו ה- KF-20: יסודות הקורט הללו דרושים בצמח בכמויות זעירות, בשמשם כמרכיבי אנזימים, נשאים ובמערכות חילוף החומרים והאנרגיה. בד"כ, כמותם במינרלי החרסית שבקרקע ובמי ההשקיה, מספיקה לקבלת יכול מיטבי ועודפים אף עלולים לגרום לרעילות (רימון, 1984).

בקטיף היד שבוצע פעמיים במהלך השבוע שלפני הקטיף המסחרי, ב- 4 אתרים אקראיים בכל טיפול התקבלה תמונה שחזרה על עצמה –

ד. אין הבדל גדול במספר ההלקטים הפתוחים שנמצאו באותו מועד בשדה הן המטופל והן המסחרי.
ה. ההבדל משמעותי נמצא במשקל ההלקט סביב ל - 0.5 גר' יותר במוצע (תוספת של כ- 10%) באזור המטופל.

ו. והבדל משמעותי במספר ההלקטים הירוקים, כ- 30 ל- 2 מ"ר בחלקת ה- KF-20, לעומת כ- 5 בהיקש.

ממצאי מחקר זה ניתן לומר, כי קיים קושי למלא את מאגר חומרי ההזנה לקראת גידולי הקיץ, לאחר חורף גשום במיוחד. חשוב לציין כי השפעת יישום תכשיר ההזנה בתצפית זו היה אפילות, תוצאה שאיננה רצויה בממשק גידול הכותנה האורגנית. כלומר, עיתוי היישום הביא לתוספת יכול מאוחרת, המשבשת את רכיב "קיצור העונה" הבא לתת מענה לבעיית הזחל הורוד. כאשר הקדמה ביישום מחייבת הערכות בפריסת טפסוף מוקדם, המחייב לבצע הקלטורים למניעת עשבייה, תוך הרמת הצנרת.

בקרב אנשי שרות שדה והמגדלים מתקיים בימים אלה דיון לגבי יישום הקומפוסט ככלי בלעדי להזנה בגידול האורגני. האם ניתן למצוא אמצעים טכניים שניתן יהיה ליישמו קרוב יותר לתקופת הזריעה (מרץ-אפריל)? ו/או לאתר כלים לדישון החלקות האורגניות כמקובל בגידול המסחרי במהלך העונה באמצעות לדוגמא, אגרוכיוסול,

קומפוסט ו-KF-20, בעלות סבירה? אגב, כותנה "רעבה" מזמינה פחות מזיקים, דוגמת כע"ט, שעלות הדברתה בגידול המסחרי עומדת על למעלה מ-50% מההוצאות.

סיכום

קיימים מספר חומרי הזנה אורגניים, הנמצאים בעיקר בשימוש הירקנים והנוטעים (אורגן 3000, קמח נוצות, זבל ירוק ככרב, KF-20 ועוד), שבחלקם עלות יח' החנקן גבוהה יחסית. בכותנה האורגנית עדיין לא גובשה עמדה לגבי אמצעי ההזנה המועדף במהלך העונה. בתצפית זו נעזרנו כאמור, באמצעי ניטור שנבחר לאחר סקר שיטות בדיקה שנערך בעונה שחלפה.

עקומות תכולת החנקן, הזרחן והאשלגן בטרפים, היבול ורכיביו, הצביעו על בעייתיות העיתוי ויעילות התכשיר בגידול הכותנה. חשוב לחזור ולבדוק ממשק גידול כותנה אורגנית ושילוב פתרונות אגרוטכניים עם חומרי הזנה דוגמת ה-KF-20 המקובלים בחקלאות זו, כאשר "שדרוג" אוכלוסיית הקרקע מ- 10^3 מ"א ב-1 גרם, נראה אוטופי. במקביל חסר בידינו כלי ההערכה אמין למצב ההזנה, יתכן ובדיקת הטרפים והצמחים השלמים במיצוי בשריפה מסייעת בגיבוש נדבך נוסף באסטרטגיית גידול כותנה אורגנית באזור בפרט וכותנה בארץ בכלל.

ספרות

רביב, מ. (1996). חקלאות אורגנית בישראל. כרך ח', חוברת 1-2, 205 עמ'.
רימון ד. (1984). גידול כותנה – עיון ומעשה. בהוצאת מ. הכותנה וא.ע. הפלחה. עע. 283-306.
שדה, ד., שמש א., שטיינברג י., לויטה ע., הכהן ד., רבן ר. (2003). בחינת השפעת חומרי הזנה במהלך העונה בכותנה אורגנית – עמק יזרעאל-גלבוע 2003. סכום מחקרים ותצפיות בענף הכותנה 2003. בהוצאת מ. הכותנה, שה"מ, משרד החקלאות. עע. 83-86.

Horowitz A.R., Forer G. and Ishaaya, I. (1994). Managing resistance in *Bemisia tabaci* in emphasis on cotton. Pestic. Sci. 42: 113-122. Israel with

Horowitz, A. R., Weintraub, P.G., Ishaaya, I. (1998). Status of pesticide resistance in arthropod pests in Israel. *Phytoparasitica*, 26: 231-240.

Meyers, D. and Stolton, S. Eds. (1999). Organic Cotton – from field to final product. Intermediate Technology Pub., 267 pp.

הבעת תודה

למעבדת שרות שדה ולחברת VGI שסייעו בביצוע ובמימון הבדיקות.
לדני הרשלה ולדני שדה שסייעו בספירות.

נתוני כיול טרפים ופטטרות עפ"י (Bassett and MacKenzie 1976):

<i>"California" Petiole K Interpretation (Bassett and MacKenzie 1976)</i>		
<i>Time</i>	<i>of%</i>	<i>Potassium</i>
<i>sampling</i>		<i>(K)</i>
Week of first bloom		4.0-5.5
Bloom + 4 weeks		3.0-4.0
Bloom + 6 weeks		1.5-2.5
Bloom + 8 weeks		1.0-2.0