

בחינת השפעת הפסקת דישון בתחילת גידול על קצבי הנבה בפלפל מזן 7158

שבתאי כהן, רבקה אופנברך, אבי אושרוביץ, דורית חשמונאי, יורם צביאלי, ישראל צברי, רמי גולן - מו"פ
ערבה תיכונה וצפונית-תמר
אביתר איתאל - לה"ד נגב שה"מ, משרד החקלאות



חממת הניסוי. ערוגה
מימין: ביקורת, דישון
רציף, ערוגה משמאל:
טיפול הפסקת דשן
חנקני ל-25 ימים (צילום
התמונה בסוף תקופת
הפסקת הדישון)

צילום: רבקה אופנברך

הדישון החנקני לזמן מוגבל על כמות החנ"טים, היבול ואיכותו במצע ובקרקה. פיתוח מדדי שדה באמצעות בדיקת חנקה במיצוי פטוטורות אשר יהוו מערכת תומכת החלטה להפעלת הפסקת דישון והתחלתו כאמצעי לשיפור החנטה בצמחי פלפל.

בניסוי שנערך בתחנת יאיר בעונת 2009/10 נשתל (15/8/2009) הזן 7158 במבנה חממה אשר בתחילת הגידול חופה ברשת 50 מש, ובהמשך בחודש נובמבר חופה ביריעת פו"ליאתילן. הגידול התבצע במערכת של מצע מנותק אשר הכילה "פרייט 2". הטיפולים

גורמת לעיתים לצימוח נמרץ המשולב בנ"שימה נמרצת אשר גורמת להעברת משאבי הצמח לכיוון יצירת עלים ופחות לפרחים וחנטים. בזנים אשר באופן גנטי הם נמרצים יותר, כמו הזן 7158 התופעה של חוסר חנטה בתחילת הגידול בולטת יותר. השילוב של דישון מופרז ועוצמת צימוח נמרצת משולבים בתנאי אקלים קיצוניים גורמים להעצמה של בעיית החנטה בתחילת הגידול אשר עלול לעשות לדחיית ההנבה באופן משמעותי.

מטרות הניסוי - בחינת השפעת הפסקת

תקציר

פלפל מזן 7158 (זרעים גדרה) נשתל בהיקפים גדולים בשטחי הפלפל בערבה המרכזית. הזן מתאפיין בסבילות רבה לעקות אביוטיות שונות. אחד האפיונים של הזן היא עוצמת צימוח חזקה המאפשרת לו לעמוד בהצלחה בתנאי יובש ובמליחות, אך מאידך עוצמת הצימוח גורמת לכך, שלעיתים החנ"טה בפרקי הצמח הראשונים אינה מתקיימת ופרחים נושרים ואינם מתממשים לכלל פירות. הסיבה העיקרית לכך היא הטמפרטורה הגבוהה השוררת בעונה זו בערבה ואשר



**טיפול הניסוי.
מימין לשמאל: ביקורת
(דישון רציף), הפסקת
דישון חנקני למשך 25
ימים, הפסקת דישון
למשך 15 ימים (צילום
התמונה בסוף תקופת
הפסקת הדישון).**

צילום: רבקה אופנברג

בדישון בלבד כדי לבודד את גורמי ההשפעה עד כמה שניתן, במסגרת ניסוי זה. נמצא, כי הזן 7182 הגיב באופן חיובי להפסקת הדישון של 10 ו-15 יום אשר הביאו להקדמת ההנבה באופן משמעותי, ואף לעליה ביבול בטיפול הפסקת הדישון ל-10 ימים הזן 7158 כמעט לא הגיב לא בהקדמה, ולא בהוספת יבול בכל מהלך ההנבה, בעקבות הנתונים הללו נערך ניסוי נוסף אשר בחן את השפעת הפסקת הדישון בפרקי זמן ארוכים יותר של הפסקת דישון מתוך הנחה, כי פרקי הזמן להפסקת הדישון ב-2008/9 היו קצרים מדי ליצור את העקה הנדרשת בזן 7158. במהלך הניסוי נבדקה תכולת החנקן בפטוטרת כשיטה לאפיון מצב החנקן בצמח במהלך תהליך הפסקת הדישון ולאחר מכן בשלב החזרה לדישון.

מטרות הניסוי - בחינת השפעת הפסקת הדישון החנקני לזמן מוגבל על כמות החנקן, היבול ואיכותו במצע ובקרע. פיתוח מדדי שדה באמצעות בדיקת חנקן במיצוי פטוטרת אשר יהוו מערכת תומכת החלטה להפעלת הפסקת דישון והתחלתו כאמצעי לשיפור החנטה בצמחי פלפל.

שיטות

נבחן הזן 7158 (זרעים גדרה), בשתילת 15/8/09 הניסוי נערך במבנה חממה אשר בתחילת הגידול חופה ברשת 50 מ"ש ובהמשך בחודש נובמבר חופה ביריעת פוליאיתילן הגידול התבצע במערכת של מצע מנותק אשר הכילה מצע "פרלייט 2". הטיפולים אשר נבחנו הם ביקורת, אשר בה הדישון נמשך ללא הפסקה כמקובל, ונבחנו הפסקת הדישון החנקני למשך 15, 20, ו-25

היא עוצמת צימוח חזקה המאפשרת לו לעמוד בהצלחה בתנאי יובש ומליחות אך מאידך עוצמת הצימוח גורמת לכך, שלעיתים תים החנטה בפרקי הצמח הראשונים אינה מתקיימת, ופרחים נושרים ואינם מתממרים לכלל פירות. הסיבה העיקרית לכך היא הטמפרטורה הגבוהה השוררת בעונה זו בערבה הגורמת לעיתים לצימוח נמרץ המשולב בנשימה נמרצת, אשר גורמת להעברת משאבי הצמח לכיוון יצירת עלים ופחות לפרחים וחנטים. בזנים אשר באופן גנטי הם נמרצים יותר, כמו הזן 7158 התופעה של חוסר חנטה בתחילת הגידול בולטת יותר, כל אלה באים בנוסף לשינויים מבניים במבנה הפרח המתאפיין בהתארכות עמוד העלי הנושא את הצלקת. תופעה הנגרמת עקב הטמפרטורה הקיצונית בתקופת יצירת הפרחים והיא גורם נוסף לחנטה בעייתית מאוד עקב קושי בהגעת גרגרי האבקה לצלקת ובנביטה של גרגרי האבקה. השילוב של דישון מופרז ועוצמת צימוח נמרצת משולב בים בתנאי אקלים קיצוניים גורמים להעצמה של בעיית החנטה בתחילת הגידול אשר עלול לגרום לדחיית ההנבה באופן משמעותי. במסגרת ניסויים בשתי העונות האחרונות נבדקת ההנחה האם יצירת מחסור בדשן כעקה א-ביוטית תעצור את עוצמת הצימוח ותאפשר חנטה טובה יותר תוך כדי הקניית איזון מתאים יותר בין נוף לפרי.

בעונת הגידול 2008/9 נבחנו הזנים 7182 ו-7158 בגדול במצע מנותק מסוג פרלייט. 30 יום משתילה הופעלו מספר טיפולי הפסקת דישון חנקני למשך 5, 10 ו-15 ימים לעומת טיפול ביקורת בה הדישון החנקני לא הופסק. בזמן הפסקת הדישון החנקני נמשך הדישון בזרחן אשלגן ויסודות קורט, כלומר הפסקה הייתה של החלק החנקני

אשר נבחנו הם ביקורת (דישון רציף כמקור בל בשטחי גידול) וטיפולי הפסקת הדישון החנקני למשך 15, 20, ו-25 ימים. דישון האשלגן הזרחן ויסודות המיקרו המשיך לאורך כל הדרך בטיפולי הפסקת הדישון בדומה לביקורת, הטיפולים הופעלו כ-25 יום לאחר השתילה. לאחר מכן הוחזרה ההנחה לרמת הביקורת. הניסוי הוצב בבלוקים באקראי ב-5 חזרות לטיפול. מסיכום הניסוי עולה, כי הפעלת טיפולי הפסקת דישון הביאו לשנוי בקצבי ההנבה. הפסקת דישון ל-15 יום הביאה להקדמת ההנבה משמעותית בחודש הראשון לעומת זאת הפסקת דישון ל-25 יום השפיע מעט על הקדמת ההנבה לעומת הביקורת. טיפולי הפסקת ההנחה לא הביאו לשנוי מובהק ברמת היבול הכללי והיבול ליצוא לעומת טיפול הביקורת לסוף ניסוי, גם משקל הפרי הממוצע לסוף הניסוי לא השתנה במובהק בעקבות הטיפולים. מתור צאות הניסוי עולה, כי ניתן יהיה לחסוך בין 20 ל-25 יום בדישון חנקני וכל העלויות הכרוכות בכך כ-250 שקל לדונם, או 12,500 שקל ל-50 דונם, ללא פגיעה ביבול בזן 7158 שהוא הזן המוביל כרגע בערבה המרכזית בפלפל. כאשר ערכי החנקן בפטוטרת יורדים למשך כעשרה ימים אל כ-500 ח"מ NO₃- נוצרת עקה המאפשרת קבלת יבול בכיר בזן 7158. פרמטר חשוב בתחילת יצירת השליטה ביצירת עקה א-ביוטית מכוונת ומכומתת (Quantified) אשר תאפשר לנו בעתיד כיוון של פוטנציאל ההנבה.

מבוא

הזן 7158 (זרעים גדרה) נשתל בהיקפים גדולים ביותר בשטחי הפלפל בערבה המרכזית. הזן מתאפיין בסבילות רבה לעקות א-ביוטיות שונות אחד האפיונים של הזן

מת בהמשך לשיפור החנטה והיכולת לשאת פירות בשלבי החנטה הראשונים. עקום ההתאוששות הוא מהיר ביותר לאחר החזרה לדישון ונמשך ימים ספורים עד החזרה של הטיפולים השונים לערכים הדומים לערכי הביקורת.

בטבלה מס' 1 יש פירוט הטמפרטורה בהתאם לתרשים הזרימה של הניסוי. יש לשים לב לטמפרטורות הגבוהות ביותר בתקופת השתילה עד סיום הטיפולים, כאשר הטמפרטורות הממוצעות הן מעט מעל 28 מ"צ, טמפרטורות ממוצעות מיטביות החלו רק בעשרת הראשונה של חודש נובמבר ולמרות כל האמור לעיל בפעלת הטיפולים הצליחה לגרום לעליה משמעותית בחנטה וגרמה לעליה ביבול הבכיר אשר נקטף בחר דש דצמבר (איור 2) תוצאה של חנטה במה לך חודש אוקטובר וכ-50 יום מחנטה לקטיף כאשר החנטה מתרחשת בתנאים תת אופ-טימאליים הבאים לידי ביטוי גם במשקל פרי נמוך יחסית של 165 גרם בממוצע בטיפול הפסקת הדישון ל-15 יום (איור 4) לעומת הביקורת אך בכל מיקרה פרי במשקל 165 גרם הוא בהחלט במסגרת משקל הפרי המתאים ליצוא כאשר המינימום הנדרש הוא כ-135 גרם לפרי.

NO₃- נבדק באמצעות מכשיר RQflex® Analyser של חברת מרקורי. הערכה משתת במקלונים הנטבלים בתמיסה הנבדקת ומשנים את צבעם עם החשיפה לחנקה אשר בתמיסה, ערכי החנקה נקבעים באמצעות שינוי הצבע הנקרא על ידי המכשיר ו"מתורגם" ליחידות של ח"מ.

הפרי נקטף ומיון לסוגי איכות ונשקל. דגימות פרי הושהו בתנאי סימולציה לתנאי משלוח ימי למשך 17 יום ב-7 מ"צ ו-95% לחות יחסית ושלושה ימים נוספים ב-20 מ"צ ונבדקו שוב לקביעת חיי המדף ואיכותם לאחר השהייה. בסיום הבדיקה נקבע ציון האיכות. מרכיבי הציון 60% פרי זקן, 30% כתום, 10% חריגי צבע (Hochman and Regev, 1990).

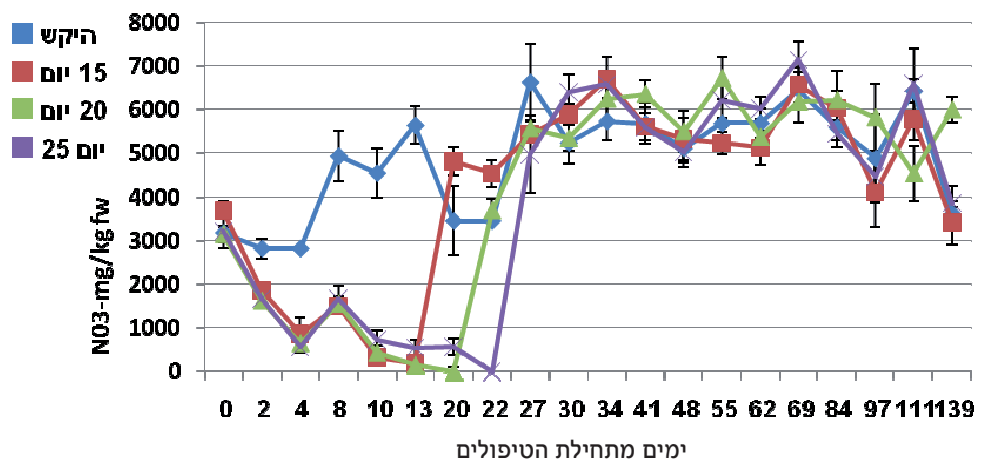
תוצאות ודיון

הפסקת הדישון הביאה לירידה משמעותית במהלך ארבעת הימים הראשונים ליישום הטיפולים כאשר הערכים ירדו מערכי התחלה של כ-3,500 ח"מ NO₃- לבין 500-800 ח"מ NO₃- ולמעט קריאה אחת גבוהה יותר לא מוסברת הערכים הגיעו קרוב מאוד ל-0 הערכה היא כי תקופה זו בערכים כל כך נמוכים הם המשרים את העקה אשר גור-

ימים. הטיפולים הופעלו כ-25 יום לאחר השתילה. לאחר מכן הוחזרה ההזנה לרמת הביקורת. הניסוי הוצב בבלוקים באקראי ב-5 חזרות לטיפול. הדשן אשר שימש לניסוי הוא דשן מור 0.5+2+6-2.5-4 המכיל בנוסף ליסודות חנקן, זרחן ואשלגן גם מגנזיום, סידן ויסודות מיקרו. בליטר דשן 600 ח"מ ברזל, 300 ח"מ מגן, 150 ח"מ אבק, 22 ח"מ נחושת, 16 ח"מ מוליבדן. יחס אמון:חנקה בדשן מור הוא 10:1. במהלך כל תקופת הגידול עמד ריכוז החנקן בתמיסת ההשקיה על כ-75 ח"מ. כל הטיפולים דושנו באותו מינון למעט בתקופת הפסקת הדישון החנקני בו נבנה דשן אשר הכיל את כל היסודות כבטי-פול הביקורת למעט החלק החנקני.

הניסוי לוה בבדיקות של מיצוי חנקה בפטוטורות ועלים. הדיגום בוצע על העלה הראשון הפרוס למלוא גודלו, הבדיקה בוצעה אחת ל-4 ימים. העלים נקטפו עם הפטוטורות והופרדו בהמשך לטרפים ופ-טוטורות. נלקחו דגימות של 0.5 גרם משני הטרפים והפטוטורות אשר נחתכו ידנית לחתיכות קטנות ולאחר מכן רוסקו באמצעות הומוגניזר בעל ראש עדין במיוחד. רסק זה נמהל ב-10 מ"ל מים מזוקקים. תמיסת הרי-סוק עברה סינון באמצעות נייר סינון. ניטרט

ימים מהפעלת הטיפולים
איור 1: השפעת טיפולי הפסקת הדישון על ריכוז החנקה בעלים ופטוטורות בזן 7158



טבלה 1: טמפרטורות במ"צ במהלך יישום הטיפולים. (תחנה מטאורולוגית "יאיר")

שנת	אוג-2	אוג-3	ספט-1	ספט-2	ספט-3	אוק-1	אוק-2	אוק-3	נוב-1	נוב-2	נוב-3
מינימום	27.3	26.1	25.4	24.8	23.1	22.9	21.7	21.7	17.3	14.8	12.0
מקסימום	38.7	37.9	36.3	35.9	34.4	33.5	34.7	31.4	28.1	24.9	22.8
ממוצע	32.3	31.5	30.3	29.9	28.7	28.3	28.2	26.4	22.7	19.7	17.2

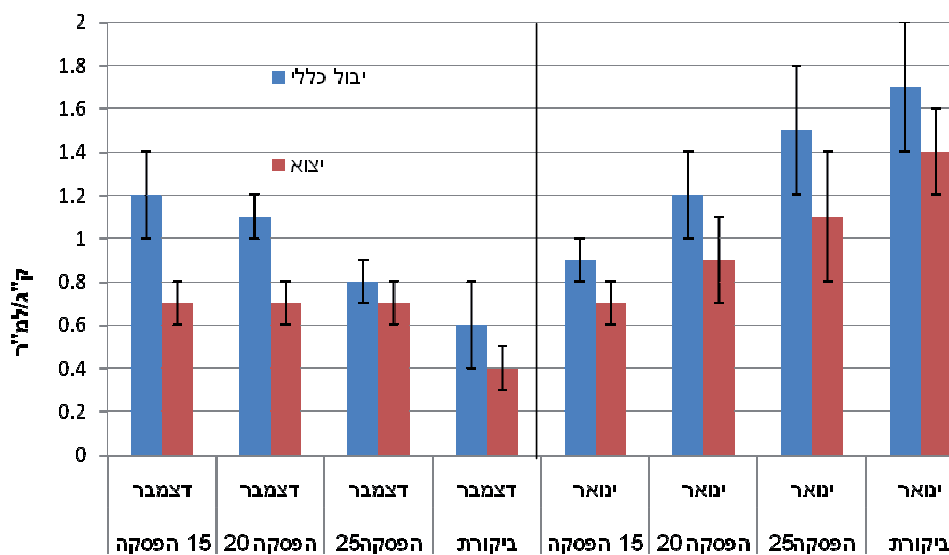
טיפול הפסקת ההזנה לא הביאו לשינוי מובהק ברמת היבול הכללי והיבול ליצוא לעומת טיפול הביקורת, גם משקל הפרי הממוצע לסוף הניסוי לא השתנה במובהק בעקבות הטיפולים (טבלה 2).

טבלה 2: יבול כללי יצוא ומשקל פרי ממוצע

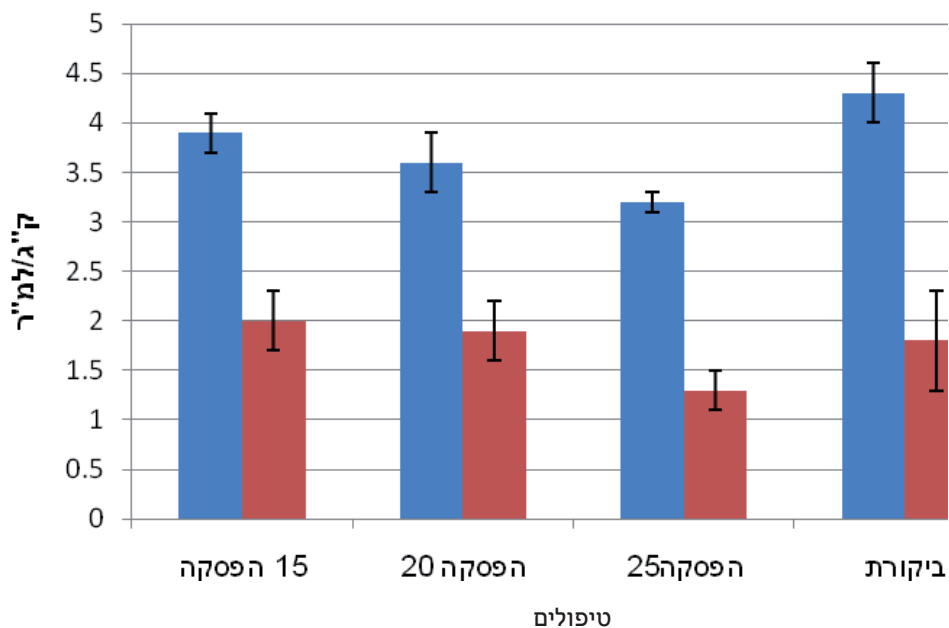
טיפול	יבול כללי (ק"ג/למ"ר)	יבול יצוא (ק"ג/למ"ר)	משקל פרי (גרם/פרי)
ביקורת ללא הפסקה	10.6 a	6.1 a	201 a
הפסקת חנקן ל-15 יום	9.55 a	5.4 a	193 a
הפסקת חנקן ל-20 יום	10.21 a	6.1 a	190 a
הפסקת חנקן ל-25 יום	10.1 a	5.4 a	189 a

(Tukey α 0.05)

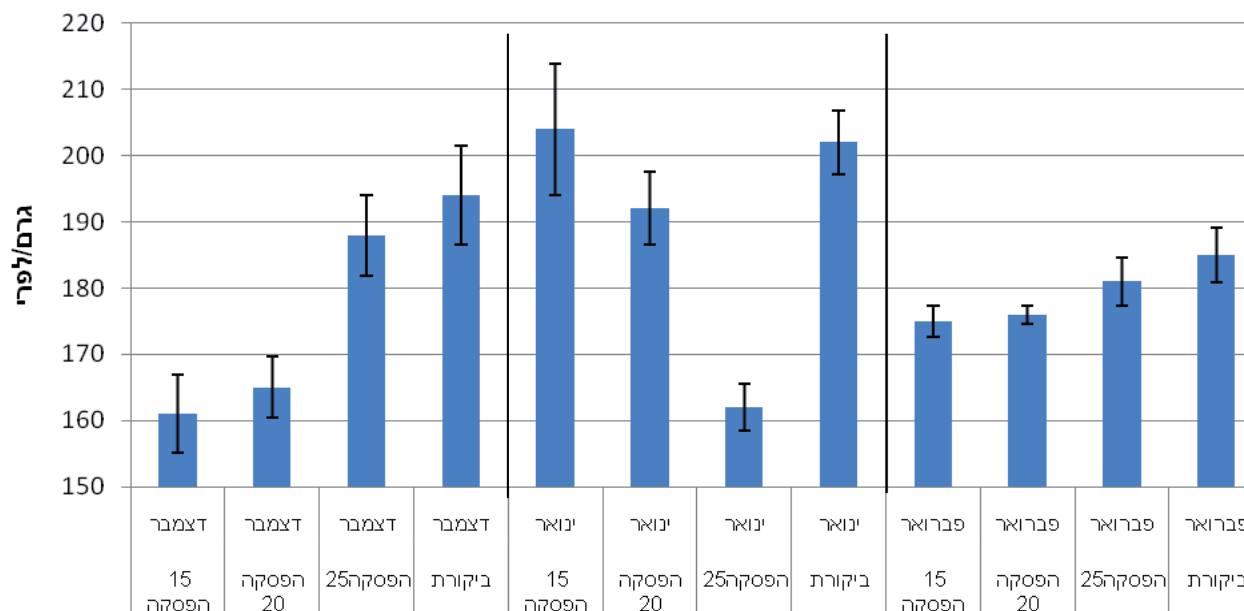
איור 2: יבול כללי ויצוא במהלך החודשים ינואר ופברואר



איור 3: יבול כללי ויצוא חודש מרץ



איור 4: משקל פרי ממוצע בחודשים דצמבר-פברואר. הפעלת טיפולי הפסקת דישון הביאו לשנוי בקצבי ההנבה הפסקת דישון ל-15 יום הביאה להקדמת הנבה משמעותית בחודש הראשון. לעומת זאת, הפסקת דישון ל 25 יום השפיע מעט על הקדמת ההנבה לעומת הביקורת.



שניתן ולאפיין את תגובת הזנים, תוך כדי בדיקת פטוטורות כחלק מצבירת הידע בנוי שא והעברתו בעתיד לחקלאים וכמו כן יש להפעיל את הטיפולים השונים בקרקע ולבחון את השפעת הטיפולים בגיל פיסולוגי שונה של הזן הנבחן כאשר עד עתה נבחנה השיטה לתחילת טיפולים בגיל כ-25 עד 30 יום משתילה, יהיה כדאי לבחון גם התחלה מוקדמת יותר של הטיפולים בגיל שבועיים משתילה כדי לבחון את דפוס ההשפעה של טיפולים אלו בשלבי יצירת פריחה בשלבים שונים על הצמח הנבחן.

בעריכת יורם צביאלי ויגאל אלעד. פרסומי המחקר של מו"פ ערבה תיכונה וצפונית מופיעים באתר המו"פ http://www.arava.co.il/haklaut/index_new.htm

מקורות

Hochman O. and Regev U. (1990). The binary quality price function: theory, empirical testing, and application to Israeli export. Acta Horticultura, No. 259: 117-138.

הראשון. לעומת זאת, הפסקת דישון ל 25 יום השפיע מעט על הקדמת ההנבה לעומת הביקורת. טיפולי הפסקת ההזנה לא הביאו לשינוי מובהק ברמת היבול הכללי והיבול ל-י צוא לעומת טיפול הביקורת, גם משקל הפרי הממוצע לסוף הניסוי לא השתנה במובהק בעקבות הטיפולים. מתוצאות הניסוי ניתן יהיה לחסוך בין 20 ל-25 יום בדישון חנקן-ני וכל העלויות הכרוכות בכך כ-250 שקל לדונם ללא פגיעה ביבול בן 7158 שהוא הזן המוביל כרגע בערבה המרכזית בפלפל.

ניתן לכוון את גליות הקטיפים בהתאם לעקות דשן המופעלות על הצמח, אך למרות כל אלה הקדמת ההנבה לא אפשרה במקרה זה יצירת קומות הנבה נוספות, אשר היו אמורות להוסיף ביבול. כאשר ערכי החנקן בפטוטורות יורדים למשך כעשרה ימים אל כ-500 ח"מ-NO₃ נוצרת עקה המאפשרת קבלת יבול בכיר בן 7158. פרמטר זה הוא חשוב בתחילת יצירת השליטה ביצירת עקה א-ביוטיית מכוונת ומכוממת (Quantified) אשר תאפשר לנו בעתיד כיוון של פוטנציאל ההנבה.

בעונת הניסויים הבאה יש לבדוק את המערכת להפסקת הדישון על זנים רבים ככל

טיפול הפסקה ל-20 יום דומה מאוד לטיפול הפסקת הדישון ל-15 יום העלאת היבול הבכיר בטיפולי הפסקת הדישון ל-15 ו-20 יום הביאה להקטנת הפרי באופן משמעותי לעומת הביקורת ירידה של כ-35 עד 40 גרם במשקל הפרי במהלך החודש הראשון, בחודש השני להנבה, חודש ינואר ניכרת ירידה חדה במשקל הפרי בטיפול הפסקה ל-25 יום.

במהלך החודש השני להנבה בחודש ינואר מגמת ההנבה משתנה מקצה לקצה הטייפול, אשר הניב את היבול הגבוה ביותר (15 יום) הוא הניב את היבול הנמוך ביותר ואילו הביקורת הניבה יבול כפול מטיפול זה וכל שאר הטיפולים כנ"ל במגמה הפוכה לחודש הקודם, בניסוי זה לא נצפו הבדלים ביבול בין הטיפולים השונים לא ביבול הכללי ולא ביבול היצוא מעבר לשינוי בגליות בחודש יום הראשונים להנבה. בבחינת הפרי לאחר קטיפ לא היו הבדלים משמעותיים באיכות הפרי לאחר אחסון.

מסקנות

הפעלת טיפולי הפסקת דישון הביאו לשנוי בקצבי ההנבה הפסקת דישון ל-15 יום הביאה להקדמת הנבה משמעותית בחודש