

גורמים פיסיוולוגיים ליצירת נפים ודרכים לצמצום התופעה / שוקי סרנגה

דו"ח מחקר לשנת 2004

מאת: יהושע סרנגה ונדב רותם

האוניברסיטה העברית בירושלים, הפקולטה לחקלאות, רחובות

מבוא

תכולת גבוהה של נפים (גבביות) הינה אחד הגורמים המשפיעים לרעה על כושר התחרות של הכותנה הישראלית בשוקי העולם ועל ערכה הכלכלי. הקושי בכימות התופעה, שנעשה בעבר על ידי יצירת קורית וספירה ויזואלית של הנפים, לא איפשר טיפול בבעיה זו. מכשיר ה-FCT שהוכנס לאחרונה לשימוש מאפשר מדידה מהירה של מספר הנפים בסיבים ופותח אפשרויות חדשות ללימוד מקור הבעיה ובחינת דרכים לצמצום היקפה. הנפים הם תסבוכות קטנות של סיבים, המורכבות בעיקר מסיבים לא בשלים או לפחות מגרעין של סיבים לא בשלים. נהוג להבחין בין שני סוגי נפים, 'tangled neps' - המכילים סיבים בלבד ו-'seed coat neps' - המכילים שבר קליפת גרעין אליו מחוברים חלק מן הסיבים. נוכחות נפים בסיבי הכותנה פוגמת באחידות החוט. בנוסף, סיבים בלתי בשלים אינם קולטים די צבע ולכן יראו הנפים כנקודות בהירות בכד.

תנאי הגידול בסוף העונה אינם אופטימליים, דבר הפוגע בבשלות הסיבים ותורם ליצירת נפים. התפתחות הסיבים בסוף העונה מושפעת ממספר גורמי ממשק וגורמים פיסיוולוגיים:

מים – לקראת סיום העונה מופחתת מנת המים במטרה להגיע לקטיף עם כמות מים מינימלית בקרקע.

מוטמעים – ירידת זמינות המים ובמקביל הזדקנות הקמה, מפחיתים את ייצור המוטמעים על ידי הצמח.

תחרות – חלק מן המוטמעים המיוצרים בצמח מופנים להלקטים קטנים אשר כלל לא יקטפו.

בעוד שהפחתת מנת המים בהשקיה והירידה בזמינות המוטמעים הן כורח המציאות, הפניית מוטמעים להלקטים קטנים אשר במילא אינם נקטפים היא תופעה אשר יתכן ואפשר לצמצמה ובכך להגדיל את זמינות המוטמעים להלקטים גדולים, לשפר את תנאי ההבשלה של הסיבים שבהם ולהקטין את מספר הנפים.

מטרות

יעדו הכללי של מחקר זה הוא בירור הגורמים הפיסיוולוגיים המשפיעים על היווצרות הנפים בסיבי הכותנה ובחינת דרכים להקטנת שכיחותם.

להשגת יעד המחקר נקבעו המטרות הבאות:

אימות ההשערה כי הלקטים מאוחרים תורמים חלק משמעותי ממספר הנפים בסיבים.

בחינת השפעת סילוק מבלעים מיותרים (אברי פרי מאוחרים) על איכות הסיבים.

בחנית דרכים ופיתוח מדדים לסילוק או מניעת התפתחותם של מבלעים המאחרים.

בחנית השפעת סילוק מבלעים בזנים ומשטרי השקיה שונים.

חומרים ושיטות

בארבע השנים האחרונות בוצעו במסגרת מחקר זה ניסויים בחולדה (2001 ו-2003), בגבעת ברנר (2002) וברבדים (2004) בחלקות מסחריות של כותנת פימה מזן PF-15 ובחולדה (2004) בחלקה של הזן P-008. כעקרון, לא בוצעו שינויים במהלך האגרוטכני הרגיל של החלקה, למעט התערבות מינימלית שנדרשה ליישום טיפולי הניסויים החל משלב סיום הפריחה (ראה להלן). איכות הסיבים נבדקה במעבדות מועצת הכותנה (באמצעות HVI ו-FCT) ובחברת לינטרוניקס (באמצעות Fiber-Lab, מכשיר המאפשר בדיקת נפיים עדינות ובשלות באותה דוגמת סיבים). בעת כתיבת דו"ח זה טרם השלמנו מסיבות טכנית את בדיקות ה-Fiber-Lab ולכן מוצגות בדיקות איכות ראשוניות וחלקיות בלבד.

ניסויים בקיטום ידני

בשלב הראשון למחקר נערכה בסדרת ניסויים בה נבחנו ההנחות כי ההלקטים המאחרים הם התורמים העיקריים לנפיים וכי מניעת התפתחות הלקטים קטנים בסיום העונה תקטין את מספר הנפיים (מטרות א' ו-ב'). הניסויים כללו שלושה טיפולים בשש חזרות, ביקורת לא מטופלת ושני טיפולים בהם בוצע קיטום ידני של קודקודי הצמיחה ופקעי פריחה: טיפול R6 – קיטום החל מ-6 או 6.5 שבועות לאחר תחילת הפריחה, טיפול R7 – קיטום החל מ-7.5 שבועות לאחר תחילת הפריחה. בוצע קטיף ידני שבועי של הלקטים פתוחים, הכותן נופט במנפטה גלילית מעבדתית וניבחן היבול הכללי, רכיבי היבול ואיכות הסיבים.

ניסויים בקיטום כימי ופיסולוגי

בשלב השני למחקר (חלקו במקביל לשלב הקודם) נערכה סדרת ניסויים נוספת שמטרתה לבחון דרכים לסילוק או מניעת התפתחותם של מבלעים המאחרים (מטרה ג') באמצעים כימיים (מוסתי צמיחה) או פיסולוגיים (עקת מים). הניסויים שבוצעו בשנת 2004 בחולדה וברבדים כללו ביקורת לא מטופלת ו-8 טיפולים: ריסוס Pix במינון 500 סמ"ק לדונם, ריסוס Prep במינון 200 סמ"ק לדונם, ריסוס Magic בריכוז של 0.2%, וטיפול עקת מים שהושגה על ידי הפסקת השקיה עד לירידת פוטנציאל המים ב-0.2MPa, כל הטיפולים הנ"ל יושמו בתום 6.5 ו-7.5 שבועות מתחילת הפריחה (ניסוי במתכונת דומה עם שינויים קלים בהרכב הטיפולים בוצע בחולדה ב-2003). הטיפולים יושמו בחלקות בגודל 80 מ"ר ב-6 חזרות. בוצע "מיפוי" של הצמחים בכל חלקה, קטיף מכני וניפוט חצי מסחרי.

תוצאות ודיון

קיטום ידני

ניסויים שבוצעו בשנים 2001-2003 בזן PF-15 הראו בצורה ברורה כי ההלקטים המאחרים תורמים במידה מכרעת לשכיחות הגבוהה של הנפים בסיבים. בשבועות האחרונים לפתיחת ההלקטים ניכרה עליה משמעותית במספר הנפים וירידה בבשלות הסיבים ובערכי המיקרוניר שלהם. עוד נמצא כי קיטום קודקודים ופקעים כ- 6 שבועות לאחר תחילת הפריחה גרם לירידה של כ- 20% במספר הנפים, עליה באינדקס בשלות הסיבים, ועליה בערכי המיקרוניר (טבלה 1, מובהק בסיכום תלת-שנתי ובדרך כלל קרוב למובהקות בכל שנה בנפרד). ראוי להדגיש כי בשלושת הניסויים נמצאו מגמות דומות במדדי איכות הסיבים, למרות ההבדלים בערכים האבסולוטיים, דבר המחזק את תקפות התוצאות. יכול הכותן פחת בהשפעת טיפול R6 בשיעור ממוצע של כ- 10% (לא מובהק). ניתן להניח כי חלק מן הירידה ביכול לא היתה תוצאה ישירה של הקיטום אלא תוצאה של הנזק שנגרם בעת ביצוע פעולה זו.

בשנת 2004 בוצעו שני ניסויים נוספים במתכונת זו, ברבדים בזן PF-15 ובחולדה בזן P-008, על מנת להשוות בין הזנים (מטרה ד'). בדיקות האיכות של ניסויים אלו טרם הושלמו ותוצאותיהם ידווחו במועד מאוחר יותר.

טבלה 1: השפעת קיטום ידני של קודקודי הצמיחה ופקעי פריחה כ- 6 שבועות לאחר תחילת פריחה (R6) על יכול הכותן ואיכות הסיבים. נתוני האיכות בטבלה מציינים ממוצע משוקלל (לפי משקל סיבים) של דוגמאות שנקטפו מידי שבוע.

שנה	טיפול	יכול כותן, גמ"ר	מספר נפים לגר' סיבים	אינדקס בשלות	מיקרוניר
חולדה, 2001	ביקורת	660	130	0.76	3.47
	R6	515	109	0.83	3.67
ג. ברנר, 2002	ביקורת	584	98	0.85	4.06
	R6	564	81	0.87	4.13
חולדה, 2003	ביקורת	693	244	0.60 א	3.54 א
	R6	664	196	0.67 ב	3.74 ב
ממוצע, 3 שנים	ביקורת	646	157 א	0.74 א	3.69 א
	R6	581	129 ב	0.79 ב	3.85 ב

ממוצעים המלווים באות זהה אינם נבדלים זה מזה ברמת מובהקות של 5%.

קיטום כימי ופיסילוגי

בניתוח סטטיסטי דו-גורמי (טיפול X מועד יישום, ללא הביקורת) של שני הניסויים נמצא כי מרבית המדדים שנבחנו לא הושפעו באופן מובהק ממועד יישום הטיפולים ומהשפעות הגומלין, לפיכך מוצג ממוצע הטיפולים של שני מועדי היישום.

מספר ההלקטים הפתוחים לא הושפע כלל מן הטיפולים בשני הניסויים (איור 1). בהתאמה למצב ההלקטים הפתוחים גם יכול הכותן לא ניבדל מביקורת בשני הניסויים (איור 2, בחולדה נמצאו הבדלים בין הטיפולים אך לא בינם לביקורת). מספר ההלקטים הקטנים בזן PF-15 (רבדים) ירד בהשפעת כל הטיפולים יחסית לביקורת, עם ירידה בולטת ביותר ומובהקת בהשפעת טיפול הפראפ (איור 1). לעומת זאת מספר ההלקטים הירוקים באותו זן עלה בטיפול הפראפ וירד בכל יתר הטיפולים, אולם אף אחד מן הטיפולים לא נבדל באופן מובהק מביקורת. מגמות דומות לאלו נמצאו באותו זן בשנה קודמת. לעומת זאת, בזן P-008 (חולדה) היו באופן כללי מספרי ההלקטים הקטנים והירוקים נמוכים יחסית לזן PF-15 ולא הושפעו בצורה מובהקת מטיפולי הניסוי. ההבדלים בין הזנים נובעים כנראה מבכירות של הזן P-008, יתכן כי יש לבצע את הטיפול בזן הבכיר במועד מוקדם יותר.

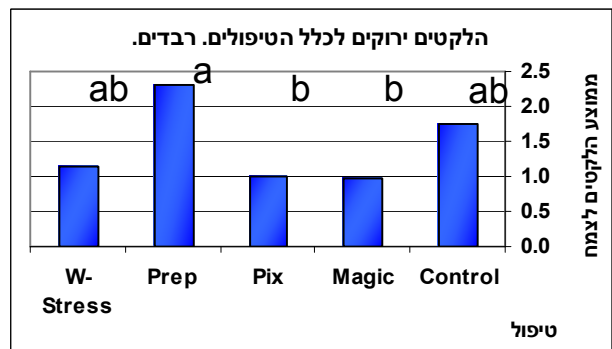
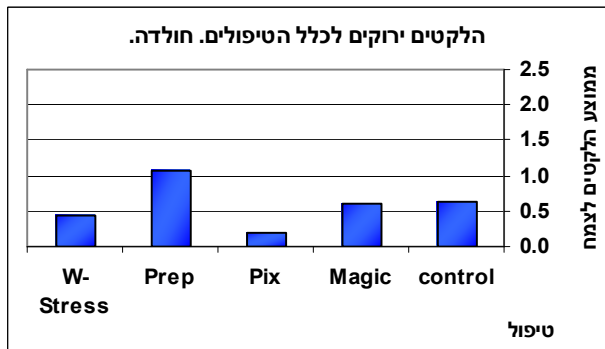
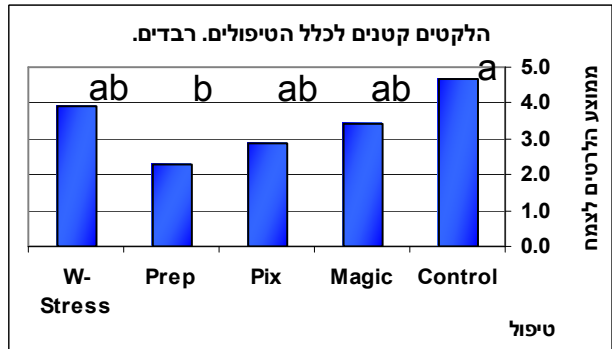
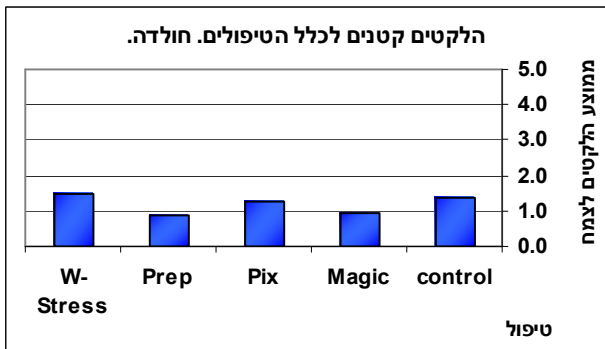
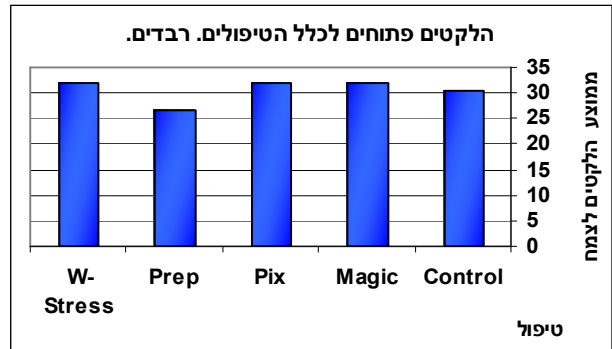
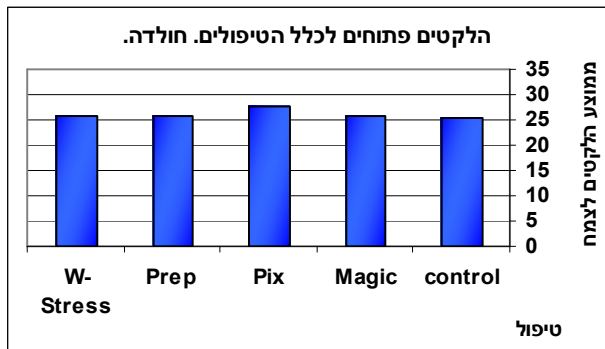
בשל עיכוב בדיקות ה-Fiber-Lab נבדקו הנפים לצורך דיווח זה במכשיר FCT ולכן התוצאות המוצגות להלן הינן חלקיות וראשונית בלבד. הקטנת מספר ההלקטים הקטנים על ידי הטיפולים בזן PF-15 (רבדים) אכן הביאה כצפוי להקטנת מספר הנפים בכ- 20% (לא מובהק), בדומה למגמה שנמצאה באותו זן בשנה קודמת. לעומת זאת בזן P-008 (חולדה) לא נמצאה מגמה ברורה בהשפעת הטיפולים.

סיכום ומסקנות

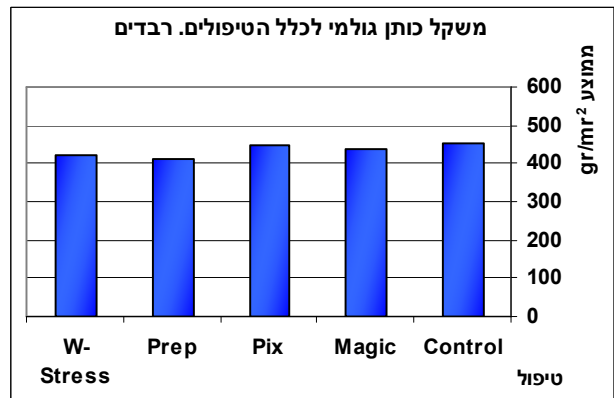
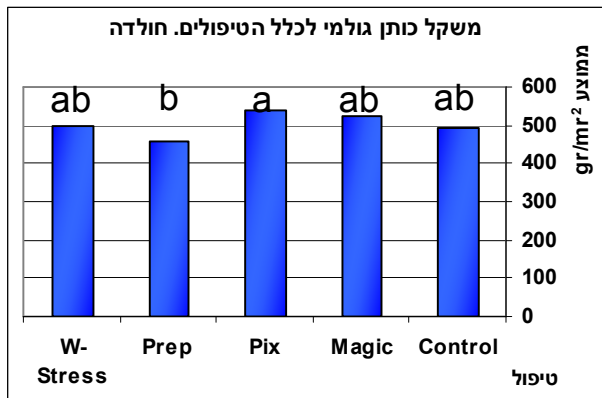
תוצאות המחקר מעידות כי להלקטים מאוחרים אכן יש תרומה משמעותית בהגדלת שכיחות הנפים בסיבים וכי קיטום פקעי פריחה וקדקדים עשוי להפחית כ- 20% ממספר הנפים בסיבים ללא פגיעה משמעותית ביכולת. בחינה ראשונית של קיטום כימי ופיסולוגי מעידה כי ניתן יהיה לגרום לנשירת הלקטים מאוחרים וצמצום מספר הנפים באמצעים אלה. לאחר שהוכחה ההיפותיזה המרכזית של המחקר, מתמקדת כעת העבודה בבחינת דרכים ליישום הגישה בשדות מסחריים בזן PF-15 ובזן P-008. המגמות המסתמנות בניסויים המדווחים להלן ובניסוי דומה נוסף שבוצע ב- 2003, נראה כי החומר היעיל ביותר הינו Pix, שהביא בזן PF-15 לעליה ביכולת וירידה במספר הנפים. ראוי לציין כי מועד יישום החומר בניסויים אלה שונה מהמקובל ביישום מסחרי (בשלב מוקדם יותר של עונת הגידול). מועד יישום הטיפולים בזן P-008 מצריך בחינה נוספת ויתכן שגם בו יתקבלו תופעות דומות לאלו שנמצאו בזן PF-15.

הבעת תודה

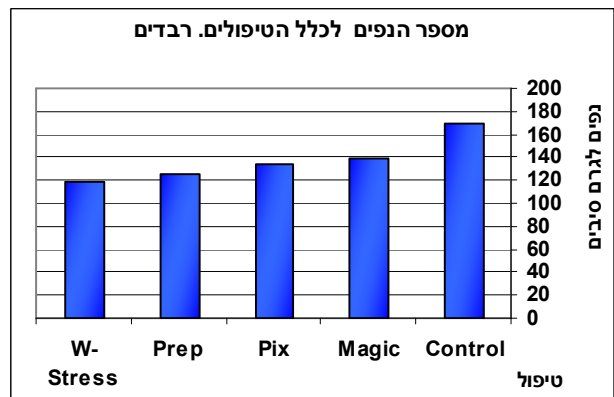
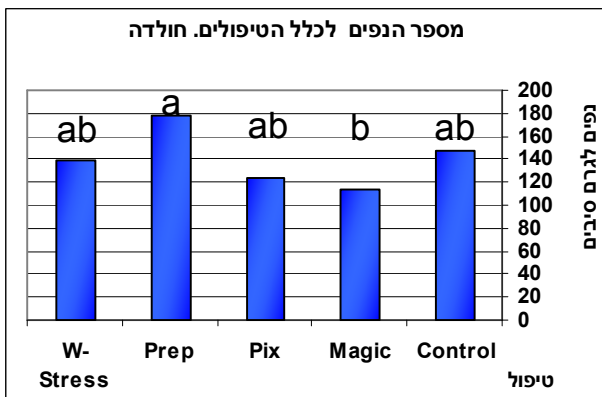
תודה לכל אלו אשר תרמו להצלחת המחקר: להנהלת ענף הכותנה וקרן המדען הראשי של משרד החקלאות על התמיכה במחקר, לד"ר עוזי מור וצוות חברת "לינטרוניקס" ולשלמה פלס וצוות מכון המיון על בדיקות האיכות, לדודי וצוות גד"ש חולדה, לגיל וצוות גד"ש גבעת ברנר, ליגב ולצוות גד"ש רבדים ולאריה בוסק וצוות ועדת מגדלים דרום על שיתוף הפעולה.



איור 1: השפעת קיטום פיסיוולוגי וכימי של הלקטים מאוחרים על מספרי הלקטים פתוחים קטנים וירוקים. הניסויים בוצעו בשנת 2004 ברבדים (PF-15) וחולדה (P-008) וכללו ביקורת לא מטופלת (Control), ריסוס Pix, ריסוס Prep, ריסוס Magic ועקת מים (W-Stress, הפסקת השקיה עד לירידת פ. המים ב- 0.2MPa).



איור 2: השפעת קיטום פיסיולוגי וכימי של הלקטים מאוחרים על משקל הכותן הגולמי. הניסויים בוצעו בשנת 2004 ברבדים (PF-15) וחולדה (P-008) וכללו ביקורת לא מטופלת (Control), ריסוס Pix, ריסוס Prep, ריסוס Magic ועקת מים (W-Stress, הפסקת השקיה עד לירידת פ. המים ב- 0.2MPa).



איור 3: השפעת קיטום פיסיולוגי וכימי של הלקטים מאוחרים על מספר הנפים בסיבים. הניסויים בוצעו בשנת 2004 ברבדים (PF-15) וחולדה (P-008) וכללו ביקורת לא מטופלת (Control), ריסוס Pix, ריסוס Prep, ריסוס Magic ועקת מים (W-Stress, הפסקת השקיה עד לירידת פ. המים ב- 0.2MPa).