דו"ח שנתי (שנה א') לתכנית מחקר מספר (0027-003) 21-55-0001

הנמכת מטעי בננות הגדלות תחת בתי רשת :בחינת קלונים וזנים חדשים וחומרים מרסני צמיחה

Lowering the stature of screen-house grown banana plantations: evaluation of low stature clones and plant growth retardants

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע"י:
נבות גלפז: צמח נסיונות ומו"פ צפון. Email: navot.galpaz@mail.huji.ac.il
יובל כהן: המחלקה למדעי עצי פרי, מינהל המחקר החקלאי
יאיר ישראלי: צמח נסיונות
יובל לוי: שה"מ וצמח נסיונות
הממצאים בדו"ח זה הנם תוצאות ניסויים.
הממצאים אינם מהווים המלצות לחקלאים.
חתימת החוקר:
ניסויי השדה, עיבוד הנתונים והכנת הדו"ח נעשו בעזרתם של: **עידן אלינגולד ואבישי לונדנר**

תוכן העניינים **עמוד**

תקציר 2
מבוא – רקע מדעי ומטרות המחקר לתקופת הדו"ח 2
פירוט עיקרי הניסויים והתוצאות לתקופת הדו"ח 3
דיון 6
ביבליוגרפיה.....8
סיכום עם שאלות מנחות 9

תקציר

הצגת הבעיה: המעבר לבתי רשת הביא לעלייה של כחצי מטר בגובה צמחי הבננה, הגוררת תוספת עלויות משמעותית למגדלים עקב הצורך להקים ולתחזק בתי רשת גבוהים, ותוספת בעלויות כוח אדם הנגזרות מפעולות הדורשות הגעה פיזית לאשכול הגבוה ומחייבות שימוש בסולמות.
מטרות המחקר: הנמכת מטעי הבננות הגדלים בבית-רשת, מבלי לפגוע ברמת ואיכות היבול.
שיטות עבודה: בחינת יעילותם של מרסני צמיחה שונים וכיול ריכוזם ומועד היישום, מבחני שדה של קלונים מקומיים נמוכים מצטיינים, וייבוא ומבחני שדה של קלונים נמוכים מהעולם.
תוצאות עיקריות לתקופת הדוח הנידון: נמצא החומר מרסן הצמיחה היעיל ביותר (יוניקונזול), ריכוזו, ותזמון היישום, נשתלו חלקת ניסוי בהן נבחנים שלושה קלונים מקומיים נמוכים מצטיינים ושלושה קלונים נמוכים מיובאים. נתונים ראשוניים נאספו.
מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות: לאחר ניסויי הכיול בעציצים של החומר מרסן הצמיחה, ייבחן בשנה הקרובה השימוש ביוניקונזול להנמכת המטע בתנאי מטע. איסוף הנתונים בחלקות המבחן של הזנים הנמוכים יימשך.

מבוא – רקע מדעי ומטרות המחקר לתקופת הדו"ח

בעבר, הזן העיקרי שגודל בענף הבננות בישראל היה ה"קוונדיש הננסי", זן נמוך יחסית, שהגיע לגובה של כ-4 מטרים. במהלך שנות ה-80 הוחלף ה"קוונדיש הננסי" בזן "גרנד-ניין" עקב הצורך להעלות את גודל הפרי ורמת היבול. החלפת הזנים הביאה להעלאה משמעותית של גובה מטעי הבננות ולהקטנת העומד, והיא בניגוד למגמה ברוב גידולי המטע, בהם חלה הקטנה של העצים והעלאת העומד. החל משנת 2000 חלה בענף הבננות בארץ מהפכה נוספת, בעקבות המעבר לגידול בבתי רשת. כתוצאה מכך חלה עליה משמעותית ביבול, שיפור בגודל ובאיכות הפרי, הקטנת הפחת, שופרה היכולת לפזר את הקטיף לאורך רוב השנה, הושג חסכון משמעותי במים, ונפתחה האפשרות לגדל בחלקות חדשות, בעלות קרקע שולית וחשופות לרוח. כל אלה הביאו להגדלת הרווחיות של ענף הבננות בארץ. נכון ל-2016 כ-95% משטחי הבננות מכוסים ברשת, והצפי הוא שבשנים הקרובות כל שטחי הבננות יכוסו. בצד היתרונות, המעבר לבתי רשת הביא לתופעה לא רצויה: עלייה בשיעור של כ-50 ס"מ בגובה צמחי ה"גרנד-ניין", זן הבננה המשקי (ישראלי וחוב' 2009). הגובה הרב של צמחי ה"גרנד ניין" הגדלים בבתי רשת, כ-5.5 מטר, גורר תוספת עלויות למגדלים עקב: 1) הצורך להקים ולתחזק בתי רשת גבוהים יותר (עלות הקמת בית-רשת בגובה כ-6 מ', נאמדת בכ-9000 ₪/דונם, 2) תוספת בעלויות כוח אדם הנגזרות מפעולות הדורשות הגעה פיזית לאשכול הגבוה (תמיכה, הגבלת כפות, עטיפת הפרי, וקטיף) ומחייבות שימוש בסולמות, 3) הגברת ההצללה ההדדית מביאה להקטנת העומד, וכתוצאה מכך להקטנת מספר האשכולות ליחידת שטח. לפיכך, הנמכת משמעותית של גובה המטע מבלי לפגוע ברמת היבול ובאיכות הפרי, הוא יעד מרכזי בענף הבננות. שיטות נפוצות להנמכת המטע בגידולי מטעים אחרים, ביניהן שימוש בכנות מרסנות או ברוכבים מרוסנים, גיזום, או הקטנת כמויות המים והדשן, אינן ישימות במטעי הבננה החד-פסיגית ונטולת הקמביום. לפיכך, בכוונתנו לבחון שני כיוונים לצורך הנמכת מטע הבננות: 1) הכיוון האגרוטכני: שימוש בחומרים מרסני צמיחה ו-2) הכיוון הגנטי: בחינה של קלונים נמוכים המצויים בארץ, ואינטרודוקציה של קלונים נמוכים מהעולם. שימוש במרסן צמיחה נחקר, ומיושם בשנים האחרונות בהצלחה במטעים מסחריים בארץ בגידול התמר, שהוא צמח חד-פסיגי ענק, בדומה לבננה. הצלחה זו מרמזת להיתכנות של יישום חומרים מרסני-צמיחה כאמצעי לשליטה בגובה מטעי הבננה.

מטרות המחקר כפי שהופיעו בהצעה המקורית:
מטרת המחקר היא להביא להנמכת מטעי הבננות הגדלים בבית-רשת, מבלי לפגוע ברמת ואיכות היבול. במטרה להשיג את מטרות המחקר יעשה שימוש באמצעים הבאים: 1) בחינת מרסני צמיחה שונים, וגיבוש פרוטוקול לשימוש במרסן צמיחה נבחר כאמצעי להנמכת הזן המשקי "גרנד-ניין". 2) הערכה רב שנתית של קלונים נמוכי קומה, שמקורם בארץ וברחבי העולם, במטרה להכניס לגידול בארץ קלונים נמוכים בעלי יבול גבוה ופרי איכותי. בנוסף, במהלך המחקר ילמדו היבטים פיזיולוגיים, תאיים, ומולקולריים של תהליכי גדילה בבננה.

המטרות העיקריות לשנה א':

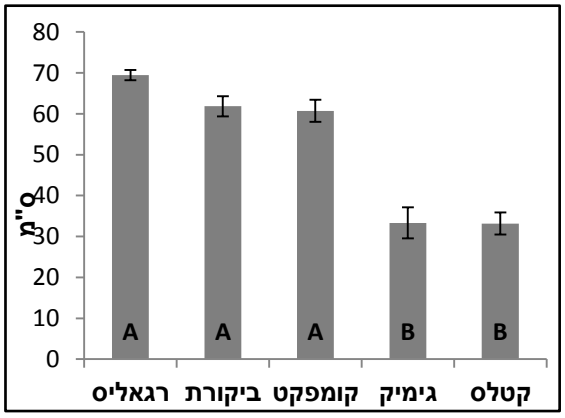
1) איתור החומר מרסן הצמיחה היעיל ביותר. **2)** איתור התזמון, המינון ואופן היישום המיטביים של מרסן הצמיחה הנבחר. **3)** שתילת ניסוי הקלונים הנמוכים המקומיים, ואיסוף תכונות צימוח ופריחה. **4)** השלמת ייבוא זנים נמוכים ושתילת חלקת ניסוי.

פירוט עיקרי הניסויים והתוצאות לתקופת הדו"ח

חלק א; ניסוי במרסני צמיחה:

ניסוי 1: בחינת יעילות ריסון הצמיחה של ארבעה חומרים מרסני צמיחה שונים. שתילים בגובה של 50-40 ס"מ נשתלו במיכלים בנפח 25 ליטר. 10 ימים לאחר השתילה הופסקה ההשקיה ,לצורך ייבוש חלקי של מצע השתילה ,במטרה לשפר את קליטת החומרים ע"י שורשי הבננה ,והצמחים הוגמעו ב 0.5 -ליטר מים המכילים 0.6 גרם חומר פעיל של מרסני הצמיחה הבאים: גימיק (Uniconazole) קטלס (Flurprimodo) , קומפקט (chloromequat chloride) ורגאליס(Prohexadione-Ca) . שמונה צמחים לכל חומר ולטיפול הביקורת (מים בלבד), פיזור באקראי. גובה הצמחים, קצב הוצאת עלים חודשי ושטח עלה אחרון נמדדו אחת לחודש. הניסוי הסתיים כ-10 שבועות לאחר השתילה.

איור: ותמונה 1: השפעת ארבעה חומרים מרסני צמיחה על גובה הבננה, כחודשיים לאחר יישום החומרים. צמחים מייצגים נבחרו לתמונה.



סיכום עיקר תוצאות הניסוי: מרסן הצמיחה קומפקט לא נמצא יעיל בריסון צמיחת הבננה. הצמחים שטופלו ברגאליס נמצאו, באופן מפתיע, כגבוהים ובעלי עלים גדולים יותר יחסית לצמחי הביקורת. החומרים גימיק וקטלס הביאו לריסון חזק ביותר של צמחי הבננה, ונבחרו להמשך המחקר, לאיתור התזמון והמינונים האופטימליים לריסון הבננה.

ניסוי 2: בחינת ההשפעה של תזמונים ומינונים שונים של מרסני הצמיחה גימיק וקטלס על צימוח הבננה.
שתילי גרנד ניין נשתלו במצע טוף 8-0 בלתי מנופה במכלים בנפח 60 ליטר. שמונה צמחים לטיפול, פיזור באקראי. במועד היישום הראשון, 48 ימים לאחר השתילה, הוגמעו הצמחים ב- 0.4 , 0.2 , 0.1 ו -0.004 גרם חומר פעיל מכל אחד מהחומרים. בצמחים שטופלו בקטלס נצפו צריבות, המרמזות להיותו של החומר פיטוטוקסי, ולכן במועד היישום השני, 76 ימים לאחר השתילה, הוגמעו הצמחים ב- 0.08 , 0.064 , 0.048 , 0.032 , 0.016 , 0.0001 גרם חומר פעיל גימיק בלבד. גובה הצמחים, קצב הופעת עלים חודשי ושטח עלה אחרון נמדדו אחת לחודש. הניסוי הסתיים בתחילת דצמבר, כשבעה וחצי חודשים לאחר השתילה.

טבלה 1: בחינת ההשפעה של תזמונים ומינונים שונים של מרסני הצמיחה גימיק וקטלס על צימוח הבננה. הנתונים נאספו חמישה חודשים וחצי לאחר שתילה, 3 ו-4 חודשים לאחר יישום החומר (מועדים I ו-II, בהתאמה).

הטיפול	החומר	ריכוז (גרם חומר פעיל)	מועד יישום	גובה הצמח (ס"מ)	היקף הגזעול	שטח עלה אחרון (סמ"ר)	קצב יציאת עלים (אוגוסט)	מרווח בין פטוטרות העלים (ס"מ)	תאריך פריחה
A	גימיק	0.4	I	106.8 DE	38.8	2932 CD	6.2 AB	3 FGH	25/09/15
B	גימיק	0.2	I	116.8 CDE	42.6	3613 BCD	5.6 ABC	3.5 DEF	28/09/15
C	גימיק	0.1	I	115.6 CDE	41.1	3649 BCD	4.8 BCD	3.5 DEF	10/03/15
D	גימיק	0.04	I	133.8 BC	39.3	4131 ABC	4.6 BCD	4.3 CDE	25/09/15
E	קטלס	0.4	I	79.3 F	41.8	2676 CD	7 A	2.1 H	10/05/15
F	קטלס	0.2	I	95.7 EF	38.6	2200 D	6.5 AB	2.5 GH	10/02/15
G	קטלס	0.1	I	105.6 DE	41.7	3386 BCD	5.4 ABC	3.3 EFG	24/09/15
H	קטלס	0.04	I	150.1 AB	40.5	4633 AB	5 BCD	4.9 ABC	10/01/15
I	מים (ביקורת)	0	I	164.6 A	44.5	5496 A	3.3 D	5.8 AB	10/02/15
J	גימיק	0.08	II	114.2 CDE	44	2986 CD	5.1 BC	3.5 DEF	27/09/15
K	גימיק	0.064	II	124.1 CD	43	3427 BCD	5.6 ABC	3.9 CDE	10/01/15
L	גימיק	0.048	II	129.5 BC	42.2	3453 BCD	5.1 BC	4.4 CDE	29/09/15
M	גימיק	0.032	II	134.5 BC	43.2	3316 BCD	5.6 ABC	4.2 CDE	19/09/15
N	גימיק	0.016	II	136.6 BC	41.8	4050 ABC	5 BCD	4.6 CD	26/09/15
O	גימיק	0.0001	II	169.9 A	43.2	5555 A	4.1 CD	6.1 A	28/09/15
P	מים (ביקורת)	0	II	166.3 A	42.5	4653 AB	4 CD	6 A	27/09/2015
רמת מובהקות				**<.0001**	**0.126 (ל"מ)**	**<.0001**	**<.0001**	**<.0001**	**0.506 (ל"מ)**

<u>תמונה 2:</u> השפעת מרסן הצמיחה גימיק על גובה הבננה. התמונה צולמה 14 שבועות לאחר שתילה, 5 שבועות לאחר יישום החומר. צמחים מייצגים נבחרו לתמונה.

1. שני החומרים, קטלס וגימיק, נמצאו יעילים בריסון קומת הבננה. בשני החומרים נמצאה קורלציה הפוכה בין ריכוז החומר המרסן לבין גובה הצמח ושטח העלה האחרון: ככל שריכוז החומר גבוה יותר, קומת הצמח ושטח העלה האחרון קטנים יותר. בריכוז גבוה בלבד של מרסני הצמיחה נמצאה מגמה של ירידה בהיקף הגזעול, אם כי לא מובהקת סטטיסטית.
2. הנמכת הקומה נובעת מקיצור המרווח הממוצע בין פטוטרות העלים. ככל שריכוז החומרים המרסנים גבוה יותר, המרחק הממוצע בין פטוטרות העלים קטן יותר. קצב יציאת העלים נמצא ביחס ישיר לרמת ריכוז החומר המרסן: תופעה זו מרמזת לכך שהצמחים המטופלים מנסים לפצות על הקטנת שטח כל אחד מהעלים בהגדלת מספרם.
3. להפתעתנו, למרות הנפח הקטן של מיכל הגידול (60 ליטר), כל הצמחים פרחו. לא נמצא עיכוב בפריחה בצמחים המטופלים. האשכולות שהגיחו, כולל אלה של צמחי הביקורת, היו קטנים מאד ולא מייצגים, ולכן השפעת השימוש בחומרים מרסני צמיחה על תכונות הפריחה והפרי תיבחן בניסוי נפרד, על צמחים שיגודלו בתנאי מטע. תוצאות ניסוי זה תדווחנה בדו"ח הבא.
4. מרסן הצמיחה קטלס נמצא פיטוטוקסי לצמחים, ולכן נפסל להמשך עבודה.
5. נמצא הטווח התחתון של ריכוז מרסן הצמיחה בו ניתן להשתמש: יישום 0.0001 גרם חומר פעיל גימיק הביא לעליה בגובה הצמח, ולא לריסון, בהשוואה לצמחי הביקורת.

<u>ניסוי 3: בחינת יעילותם של יישומים אלטרנטיביים להגמעה על ריסון צימוח הבננה.</u>

שתילי בננה בגובה של כ-40 ס"מ, 3-5 עלים אמיתיים, ניטעו במצע טוף בלתי מנופה 0-8 במכלים בנפח 60 ליטר. יושמו 8 סמ"ק (0.4 גרם חומר פעיל) של גימיק או מים (ביקורת) לצמח. נבחנו היישומים הבאים:

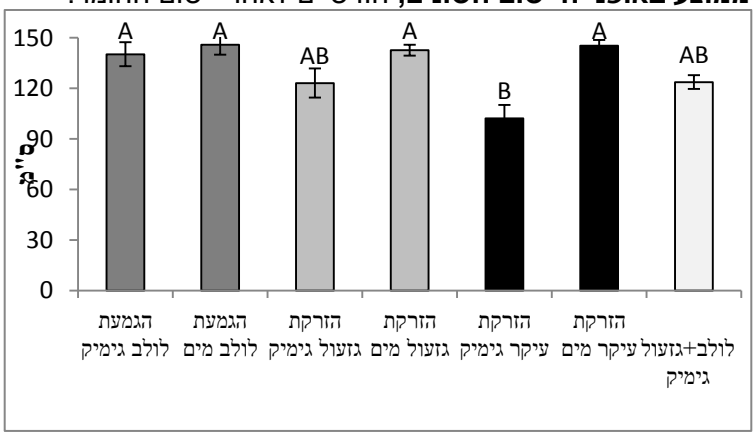
1) הזרקה לעיקר: הזרקה בזווית חדה למרכז העיקר.
2) הזרקה לגזעול: הזרקה בזווית חדה למרכז הגזעול, 20-30 ס"מ מעל גובה הקרקע.
3) הגמעת הלולב: הגמעה למרכז הלולב, מלמעלה.
4) טיפול משולב: הגמעת הלולב + הזרקה לגזעול, לבחינת סינרגטיות אופני היישום.

יישומי ההזרקה נעשו בעזרת מזרק השמדה. בכל טיפול נבחנו 7 צמחים. בכל חודש כומתו נתוני צימוח: גובה, קצב הוצאת עלים, ושטח עלה אחרון. הניסוי הסתיים כששה חודשים לאחר השתילה.

<u>טבלה 2:</u> בחינת השפעתם של יישומים אלטרנטיביים להגמעה על פרמטרים שונים של צימוח הבננה. הנתונים נאספו כארבעה חודשים לאחר שתילה, חודשיים לאחר יישום החומר. עשרה צמחים לטיפול.

טיפול	חומר	גובה (ס"מ)	הקף גזעול (ס"מ)	קצב יציאת עלים חודשי (ספטמבר)	שטח עלה אחרון (סמ"ר)
הגמעת לולב	גימיק	140.2 A	34 AB	4.3	3956 A
	מים	145.8 A	37 AB	4.6	4959 AB
הזרקת גזעול	גימיק	123.1 AB	31.5 B	4.7	3528 AB
	מים	142.7 A	36.8 AB	4.4	3931 AB
הזרקת עיקר	גימיק	102.1 B	39.6 A	4.8	2902 B
	מים	145.4 A	38.6 A	4.8	4727 A
לולב+גזעול	גימיק	123.7 AB	31.5 B	4.7	3415 AB
רמת מובהקות		<.0001	0.0005	0.901 (ל"מ)	0.005

בה צמח ממוצע באופני היישום השונים, חודשיים לאחר יישום החומר.



סיכום עיקר תוצאות הניסוי:

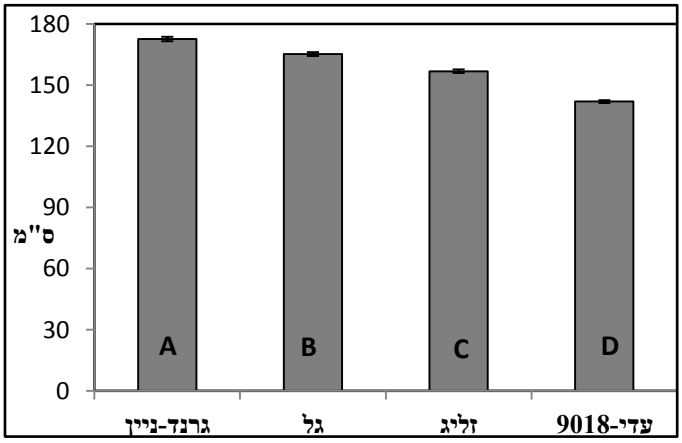
הגמעת הלולב נמצאה כלא יעילה. הזרקה לעיקר נמצאה יעילה לריסון צימוח הבננה, הן לקומת הבננה והן לשטח העלים. בהזרקה לגזעול נמצאה מגמה, לא מובהקת, של הנמכת הקומה. בשונה מבניסוי ההגמעה, לא נמצא פיצוי לריסון הצימוח (הנמכת הקומה ושטח עלה אחרון) בהגברת קצב הוצאת העלים. ייתכן שהדבר נובע ממועד היישום המאוחר יחסית.

<u>חלק ב; בחינה הערכה רב שנתית של קלונים נמוכי קומה, שמקורם בארץ וברחבי העולם:</u>

<u>ניסוי 1: בחינת קלונים מקומיים נמוכים מצטיינים.</u>

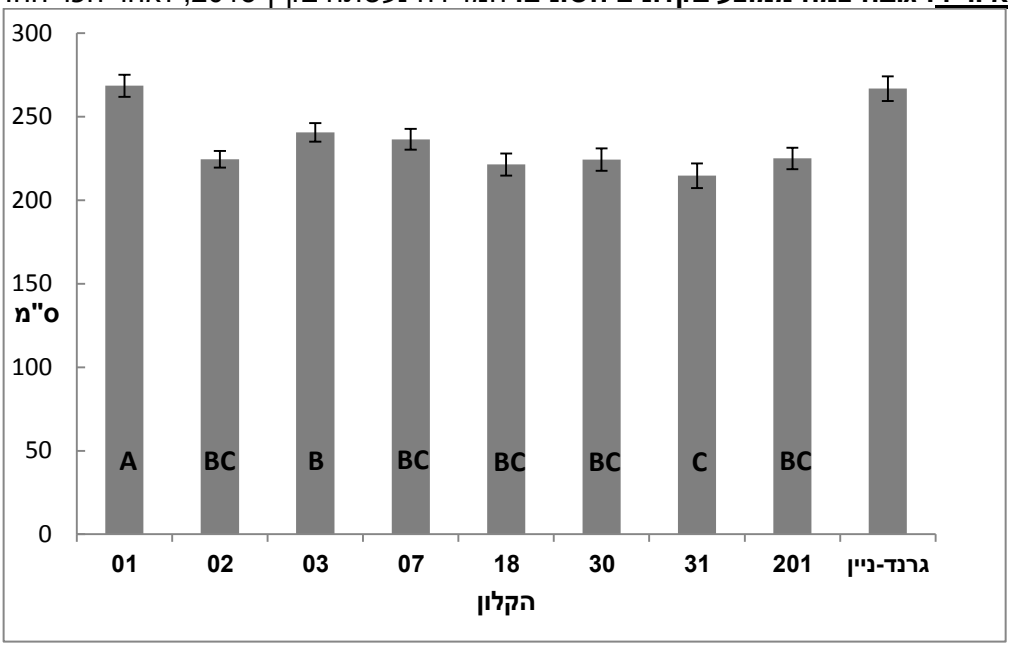
ניסוי 1א: קלונים נמוכים, עמק הירדן (קיבוץ כנרת): חלקת הניסוי נשתלה באוגוסט 2015 בחלקת "צמח" של קיבוץ כנרת תחת רשת קריסטל 12%. מרווחי הנטיעה הם 3 מ' X 3.5 מ', 2 או 3 צמחים לבית, לסירוגין (238 צמחים לדונם). ההשקיה מתבצעת באמצעות שלוש שלוחות לשורה, טפטפות 1.6 ליטר/שעה במרווח 50 ס"מ. הניסוי כולל ארבעה זנים: גרנד-ניין, גל, זליג, ועדי-9018. איסוף הנתונים כולל מעקב מפורט אחר תכונות הצימוח והיבול בכל זן.

<u>איור 3</u>: גובה צמח ממוצע בארבעת הזנים הנבחנים. המדידה נעשתה בינואר 2016, חמישה חודשים לאחר השתילה.



ניסוי 2א: קלונים נמוכים, גליל מערבי (קיבוץ איילון): חלקת הניסוי נשתלה באוגוסט 2012 בקיבוץ איילון תחת רשת קריסטל 12%. מרווחי הנטיעה הם 3.5 מ' X 4.5 מ', 3 צמחים לבית (190 צמחים לדונם). ההשקיה מתבצעת באמצעות שלוש שלוחות לשורה, טפטפות 1.6 ליטר/שעה במרווח 50 ס"מ. הניסוי, בשיתוף פעולה עם תרביות ראש הנקרה, כולל שמונה קלונים חדשים של הזן 'עדי'. איסוף הנתונים כולל מעקב מפורט אחר תכונות הצימוח והיבול בכל זן. כביקורת שימשה תצפית בחלקה סמוכה של צמחי הזן המשקי 'גרנד-ניין'.

<u>איור 4</u>: גובה צמח ממוצע בקלונים השונים. המדידה נעשתה בקיץ 2015, לאחר הפריחה.



סיכום עיקר תוצאות הניסויים:

ניסוי 1א בעמק הירדן: הזנים הנמוכים אכן נמוכים יותר בתנאי עמק הירדן יחסית לזן המשקי 'גרנד-ניין'. נמצא מדרג בגובה הזנים: גרנד-ניין>גל>זליג>עדי-9018. מדובר אמנם בתוצאות ביניים, אבל סביר להניח שהמגמה תשמר גם בגובה הצמח הסופי, לקראת פריחה. בולט (בקומתו הנמוכה) הזן עדי-9018, שנמוך ב-30 ס"מ מהגרנד-ניין, וב-15 ס"מ מהזן השלישי בגובהו, זליג. איסוף נתוני צמיחה ופריחה נוספים נמצא כעת בעיצומו. נתונים אלה, כמו גם נתוני היבול הראשון, יוצגו בדו"ח הבא.

ניסוי 1ב בגליל המערבי: נמצא גרדיאנט בגובה הקלונים השונים של עדי: הקלון הגבוה ביותר, 01, מתנשא לגובה 269 ס"מ, בעוד שהקלון הנמוך ביותר, 31, מתנשא לגובה 214 בלבד, הפרש של 55 ס"מ. בטווח בין שני הקלונים הנ"ל נמצאים הקלונים האחרים. כל הקלונים, למעט קלון 01, נמוכים ב-25 עד 55 ס"מ יחסית לזן המשקי, גרנד-ניין. עקב שני אירועי קרה קשים שפקדו את הגליל המערבי ב-6.12.15 וב-28.1.16 לא נאספו נתוני יבול בחלקה לעונת 2015-6.

<u>ניסוי 2: ייבוא ובחינה של זנים נמוכים מהעולם.</u>

במסגרת התכנית הובאו לארץ במאי 2015 מהבנק הגנטי באוניברסיטה הקתולית בלובן, בלגיה (http://www.crop-diversity.org/mgis/), הזנים הנמוכים Pisang Lemak Manis ו-Hom Thong Mokho שמקורם בתאילנד, ו-Lowgate, שמקורו באוסטרליה. ייבואם של זנים נמוכים נוספים יתבצע בעתיד, לאחר יעברו וידוא לנקיונם מגורמי מחלות בבנק הגנטי (Yangambi km5), וקבלת הסכמה מצד חברת קולטסה מהאיים הקנריים, מפתחת הזנים Ricas, Laja, Gruesa. שלושת הזנים רובו במעבדת תרבית הרקמה בצמח תרביות, וחלק מהשתילים הועברו לגידול בחממת הסגר של הגנת הצומח בבית-דגן, לצורך הערכה ויזואלית ומולקולארית של ניקיונם מגורמי מחלות בננות שכיחים (וירוסים,

חיידקים, ופטריות). לאחר קבלת אישור ההוצאה לשטח מהגנת הצומח, באוגוסט 2016, נשתלה חלקת מבחן הכוללת את שלושת הזנים הנ"ל ואת הזן המשקי גרנד-ניין בחוות הבננות בצמח. תוצאות ראשוניות של אפיון זנים אלה יובאו בדו"ח הבא.

דיון

חומרים מרסני צמיחה: לאחר ניסוי מקדים בו בחנו ארבעה חומרים שונים, נבחר החומר מרסן הצמיחה גימיק (Uniconazole), בזכות היותו מרסן צמיחה יעיל ללא אפקט פיטוטוקסי, להמשך עבודה. נמצאו מועדי יישום (חודש וחצי עד חודשיים וחצי לאחר שתילה) וריכוזים (0.016-0.08 גרם חומר פעיל) בהם יישום החומר נמצא יעיל בריסון צמיחת הבננה. יישום בהגמעה והזרקה לעיקר נמצאו יעילים לריסון קומת הבננה, בעוד שבהזרקה לגזעול נמצאה מגמה חיובית, אולם לא מובהקת סטטיסטית. הנמכת הקומה נובעת מקיצור הפרקים בצמח (המרווח הממוצע בין העלים). כך, למשל, ביישום בהגמעה של 0.4 גרם חומר פעיל גימיק היה המרווח הממוצע בין העלים 3 ס"מ, בעוד בצמחי הביקורת המרווח הממוצע היה 5.8 ס"מ. קצב הוצאת העלים המוגבר בצמחים שטופלו בריכוז גבוה של מרסני הצמיחה לא הצליחה לפצות על הירידה הדרסטית באורך הפרקים. הירידה בשטח העלווה הכללי בצמחים המטופלים (ששיעורה לא כומת בניסוי זה), הנובעת מהקטנת שטח העלים, עשויה להקטין את רמת הפוטוסינטזה הכללית של הצמח, וכתוצאה מכך לפגוע בנתוני היבול. מעניין לציין שבגידולים רבים (אבוקדו, תמר, מיני נשירים שונים), ריסון הצמיחה מביא לעליה ביבול ובגודל הפרי, עקב הטיית התחרות על המשאבים בצמח מהחלק הוגטטיבי לחלק הרפרודוקטיבי לטובת האחרון. בהמשך התכנית יילמד הבסיס התאי והמולקולארי להנמכת הקומה בבננה, כמו גם ההשפעה ארוכת הטווח של השימוש במרסן הצמיחה 'גימיק' (Uniconazole) על צימוח ויבול הבננה בתנאי מטע.

זנים נמוכים: בארץ מתקיים מאמץ מתמשך לברירת קלונים מצטיינים נמוכים של זנים נבחרים. במסגרת התכנית נבחנים קלונים חדשים של שלושה זנים נמוכים: 'גל', 'זליג', ו'עדי' בעמק הירדן, ו-, ו-8 קלונים חדשים של הזן 'עדי' בגליל המערבי. בעמק הירדן כבר עתה, במחזור הגידול הראשון, ניכר הבדל מובהק סטטיסטית בגובה הקלונים הנבחנים, יחסית לזן המשקי 'גרנד-ניין'. נתוני פריחה ויבול של הקלונים השונים יפורסמו בדו"ח הבא. בגליל המערבי, גרדיאנט גובה ניכר בקרב הקלונים הקלונים השונים של הזן 'עדי'. בשני הניסויים, נתוני הפריחה והיבול יפורסמו בדו"ח הבא. הקלונים הנמוכים שיובאו לצורך התכנית נשתלו בתחילת השנה השנייה לתכנית, ואפיון ראשוני שלהם יימסר גם הוא בדו"ח הבא.

ביבליוגרפיה

אלוני ד.ד, פומרנץ ר, חזון ה, קרפ ח, סנדלהם ד, גלבוע א, כהן י. (2009): עיכוב היתמרות בתמר. עלון הנוטע 63: 22-27.
ישראלי י, חודי ג', ארזי א, נמרי נ, שפירא א, לוי י, טנאי י, כהן ש, שוורץ א. (2009): חסכון במים במטע בננות בעמק הירדן באמצעות רשת צל. עלון הנוטע 63: 20-21.

Achard P, Genschik P. (2009): Releasing the brakes of plant growth: how GAs shutdown DELLA proteins. J Exp Bot. 60:1085-92.

Cohen Y, Aloni DA, Adur U, Hazon H and Klein JD (2013): Characterization of growth retardant effects on vegetative growth of date palm seedlings. Journal of Plant Growth Regulation. 32: 533-541.

D'Hont A et al, (2012): The banana (Musa acuminata) genome and the evolution of monocotyledonous plants. Nature. 488: 213-217.

Early JD and Martin JC (1989): Transport and accumulation of paclobutrazol in peach seedlings. Acta. Hort. 239: 73-76.

El Otmani M, Jabri K and Sedki M (1992): Paclobutrazol effect on development of greenhouse-growth banana: 2- year assessments. Acta Hort. 296: 89–96.

Hartweck LM (2008): Gibberellin signaling. Planta 229: 1-13.

Mathews PR and Caldicott JJB (1981): The effect of chlormequat chloride formulated with choline chloride on the height and yield of winter wheat. Annals of Applied Biology. 97: 227–236.

Miller SS & Tworkoski T. (2003): Regulating Vegetative Growth in Deciduous Fruit Trees. Quarterly Reports on Plant Growth Regulation and Activities of the PGRSA. 31: 8-46.

Olszewski N, Sun, TP, and Gubler F. (2002): Gibberellin Signaling: Biosynthesis, Catabolism, and Response Pathways. Plant Cell 14, S61-80.

Rademacher W (2000): Growth retardants: effects on gibberellin biosynthesis and other metabolic pathways. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 51: 501-531.

Reuveni O and Golubowicz S. (1993): Response of *in vitro* banana plantlets to plant growth retardants. In: Valmayor, R.V., Hwang, S.C., Ploetz, R., Roa, N.V. Eds. Proceedings International Symposium on recent development in banana cultivation technology.

Yamaguchi S. (2008): Gibberellin metabolism and its regulation. Annu Rev Plant Biol. 59:225-51.

הנמכת מטעי בננות הגדלות תחת בתי רשת: בחינת קלונים וזנים חדשים וחומרים מרסני צמיחה

סיכום עם שאלות מנחות

1. מטרות המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתוכנית העבודה.

המטרות העיקריות לשנה א': **1)** איתור החומר מרסן הצמיחה היעיל ביותר. **2)** איתור התזמון, המינון ואופן היישום המיטביים של מרסן הצמיחה הנבחר. **3)** שתילת ניסוי הקלונים הנמוכים המקומיים, ואיסוף תכונות צימוח ופריחה. **4)** השלמת ייבוא זנים נמוכים ושתילת חלקת ניסוי.

אלו ממטרות המחקר הושגו בעבודת המחקר הנוכחית? המטרות הושגו במלואן. בחינה של אופני יישום שונים (הגמעה, הזרקה לגזעול, והזרקה לעיקר) בתנאי מטע תבחן בשנה השנייה לפרויקט, כמתוכנן.

2. עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח: נמצא החומר מרסן הצמיחה היעיל ביותר (יוניקונזול), טווח הריכוזים (0.016-0.08 גרם חומר פעיל) ותזמון היישום (חודש וחצי-חודשיים וחצי לאחר השתילה), נשתלו חלקת ניסוי בהן נבחנים שלושה קלונים מקומיים נמוכים מצטיינים ושמונה קלונים של הזן הנמוך 'עדי'. כל הזנים הנמוכים, כולל הקלונים של הזן 'עדי', נמוכים משמעותית מהזן המשקי 'גרנד-ניין'. שלושה קלונים נמוכים מיובאים נשתלו בחלקת מבחן.

3. המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו: יישום מרסן הצמיחה 'יוניקונזול' (הן בהגמעה והן בהזרקה לעיקר), נמצא יעיל בהנמכת הקומה בבננה בניסויי מכלים, מבלי לפגוע במועד. ניסוי המיועד לבחון את יעילות הטיפול במרסן צמיחה בתנאי מטע על הצימוח, הפריחה ונתוני יבול החל, וידווח בדו"ח הבא. הזנים הנמוכים אכן נמוכים יותר בתנאי עמק הירדן והגליל המערבי יחסית לזן המשקי 'גרנד-ניין'. נמצא מדרג בגובה הזנים: גרנד-ניין>גל>זליג>עדי-9018. נתוני פריחה ויבול יובאו בדו"ח הבא. נמצא גרדיאנט גובה בקרב הקלונים השונים של הזן 'עדי'.

4. **הבעיות שנותרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה:** הניסויים השונים התנהלו כשורה, בהתאם לתכנית. עקב שתי קרות קשות שפקדו את הגליל המערבי בעונת 2015-6 לא נאספו נתוני יבול בחלקת הקלונים של הזן 'עדי'.

5. האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח? כן-בימי עיון ובחוברות שנתיות של ענף הבננות.

6. פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט).