

תוספת הארה להקדמת פריחה הליזיאנתוס

מעין פלוס קטרון, אבישג קדמן זהבי, איתן שלמה, קתרינה קריזובה, אבי אושרוביץ - מו"פ ערבה תיכונה
וצפונית
יאיר נשרי - לה"ד נגב, שה"מ, משרד החקלאות

תקציר

אורך היום מעורב ומשפיע על תהליכים ביולוגיים שונים בצמחים ובעיקר כהשראה לפריחה והתפתחות הפרח (Photoperiodic). בשנים האחרונות חלה עלייה בשטחי גידול הליזיאנתוס בערבה. במהלך הגידול התעוררו שאלות בנוגע לאגרוטכניקת הגידול. אחת השאלות אותה החלטנו לבחון בתחנת יאיר במשך שתי עונות גידול היא השפעת תוספת הארה על גידול הליזיאנתוס. בעונת 2007/8 נבחן הפרח בגידול בתוספת הארה של נורות לד ונורות ליבון על הזנים אקסקליבר לבן וססנה ירוקה. בעונת 2008/9 נבחנה תוספת הארה במנורות לד (LED) על הזן ססנה ירוק. מתוצאות הניסוי בעונה הראשונה עולה כי תוספת הארה תרמה ליבול הפרחים במיוחד בזן ססנה ירוק. בעונה השנייה נמצא כי תוספת ההארה תרמה ליבול הפרחים אך לא הביאה להקדמה במועד הפריחה. נראה כי התגובה להארה תלויה במקור השתיל ובזן. מגמה זו צריכה להבחן בזנים שונים, במועדי שתילה שונים ובשתילים ממקור שונה. מומלץ לחזור ולבחון את תאורת הLED החסכונית עונה נוספת תוך התמקדות בהשפעה על גל הפריחה השני.

מבוא

אורך היום מעורב ומשפיע על תהליכים ביולוגיים שונים בצמחים ובעיקר כהשראה לפריחה והתפתחות הפרח (Photoperiodic). בישראל נוהגים להפריח צמחי יום ארוך (י"א) בתקופת החורף (יום קצר) ע"י הארכת היום באמצעות נורות ליבון אך התמורה מהפרחים פוחתת בהתמדה כי עלויות החשמל עולות. הקטנת צריכת החשמל עשויה להגדיל את הרווחיות ולשמור על פרנסתם של מגדלי הפרחים ואף לתרום להקטנת הפגיעה באיכות הסביבה.

מנורת הLED היא דיודה פולטת אור, התקן מוליך למחצה אשר פולט אור לא קוהרנטי בספקטרום צר. ספקטרום האור נקבע בהתאם לתרכובת המוליך למחצה. ספקטרום האור הנפלט על ידי הLED הוא צר. ניתן להגדירו כאור מונוכרומטי ולכן אין צורך במסננים לקבלת ספקטרום ספציפי. בניגוד לנורות הרגילות, הLED עמיד מכנית למכות וזעזועים. נורות הLED חסכוניות בצריכת חשמל הרבה יותר ממנורות פלואורוסנטיות. נורת לד צורכת 1 וואט ואורך החיים שלה הוא כ-100,000 שעות (כ-11 שנים), בעוד נורת פלואורוסנט צורכת 20 וואט ונורת ליבון, בה מקובל להשתמש להארה, צורכת 100 וואט. בשנים האחרונות מחיר נורות הפלואורוסנטיות ירד באופן דרסטי, תהליך דומה עשוי להתרחש גם לגבי נורות הLED. הארה באמצעות נורות לד יכולה להביא לחסכון משמעותי בצריכת החשמל ולהקטנת הוצאות הייצור ולהפחתת הזיהום. בשל צריכת החשמל הנמוכה יתכן שמערכת כזאת תוכל לפעול תוך שימוש באנרגיה סולרית. על סמך הממצאים שהתקבלו בניסויים שנעשו

בפרחי קטיף במו"פ ערבה (קדמן זהבי, 2007) הנחנו שיש טעם לבדוק נורות לד לשימוש כתאורה פוטופריודית להחשת הפריחה ולשיפור כמות היבול ואיכותו בגידול ליזיאנתוס.

גידול הליזיאנתוס בערבה נמצא במגמת עליה בשטחי הגידול. כיום ישנם כ- 170 דונם. במהלך גידול הליזיאנתוס בערבה התעוררו שאלות לגבי השפעת תוספת הארה על הזנים החדשים המצויים היום. במחקרים שבוצעו בעבר (מתן וחוב', 1998) נמצא כי תוספת הארה מביאה להקדמה בפריחה גם בחודשי הקיץ. גידול הליזיאנתוס בארץ מכוון בעיקר לחודשי החורף והאביב, כשייצור הליזיאנתוס באירופה מצומצם והמחירים גבוהים. מקובל לשתול את הצמחים מוקדם ככל האפשר בעונה (עד אוקטובר) כאשר טמפרטורת האוויר עדיין גבוהה יחסית. דבר זה גורם לעיכוב בהתפתחות הצמחים ודחיית הפריחה. מטרת עבודה זו היא לבחון האם ניתן לשתול זני קיץ בתאריך מאוחר מהמקובל ולהביא להקדמה בפריחה ולקיצור תקופת הגידול עד קבלת גל פריחה ראשון ושני על ידי הארכת היום באמצעות הארה בנורות ליבון או לד.

שיטות וחומרים

שנה ראשונה

שני זני ליזיאנתוס - אקסקליבר לבן וססנה ירוק נשתלו בקרקע מקומית בחממה מצוננת מחופה בפוליאתיילן. השתילים התקבלו ממשלתל חישתיל וואן הכמונד. תאריכי השתילה 10/09 ו-20/09. כחודש לאחר שתילה החלה ההארה. תאורת נורות הLED בצבע אדום (בעוצמה של 1.6 - 1.9 מיקרו איינשטיין) ניתנה למשך 8 שעות, ואילו נורות הליבון של 100 וואט הופעלו במשך ארבע שעות באמצע בלילה. להפרדה בין הטיפולים, נפרסו מדי לילה וילונות שחורים בין המפתחים השונים והורמו בבוקר.

המדדים שנבדקו: מועד פריחה, מספר פרחים למטר, אורך ענף פורח בס"מ, משקל ענף בגרם, מספר פקעים לענף פורח. מספר פרקים עד לפריחה. במהלך העונה נדגמו 15 צמחים מהזן אקסקליבר לבן של משתלת ואן הכמונד.

שנה שנייה

שתילי ליזיאנתוס מהזן ססנה ירוק נשתלו בקרקע בחממה מצוננת מחופה פוליאתיילן. השתילים נתקבלו ממשלתל ואן הכמונד. השתילה נעשתה בעומד 80 שתילים למטר. תאריכי השתילה: 11/09/2008, 22/09/2008. נשתלו 4 ערוגות באורך של 18 מטר. שתי ערוגות קיבלו תוספת הארה ושתי ערוגות שימשו כביקורת ללא תוספת הארה. כחודש לאחר השתילה החלה הארה בנורות LED בעוצמה של 1.6 - 1.9 מיקרו איינשטיין. סומנו חלקות של 1 מ"ר מהן נקטפו הפרחים ונאספו המדדים הבאים: מועד פריחה, מספר פרחים נקטף ממטר, אורך, משקל, מספר פקעי פריחה.

תוצאות ודיון

שנה ראשונה

טבלה 1: השוואת אורך גבעול ומספר פרקים בזן אקסקליבר לבן בטיפולים השונים.

ליבון	לד	ביקורת
92.7	88.5	82.8
מספר פרקים	11.7	12.3

לא נמצאו הבדלים גדולים במדדים השונים בין הטיפולים (טבלה 1). ישנו יתרון באורך הגבעול לטובת טיפולי ההארה מול טיפול הביקורת. נראה כי טיפול ההארה בלד הביא לעלייה במספר הפרקים בהשוואה לביקורת ולליבון נורת הליבון לא גורמת ליצירת פרקים נוספים אלא גורמת להתארכות הפרקים הקיימים. בזן אקסקליבר לבן אין הבדלים במועד הפריחה בין הטיפולים השונים למעט טיפול ההארה באמצעות לד של שתילים ממשלת חישתיל. מבחינת יבול הפרחים קיימת מגמה של שיפור היבול בטיפולי ההארה בהשוואה לביקורת, כאשר בין הלבד לנורות הליבון ההבדל אינו משמעותי. בכל הטיפולים קיבלנו ענפים ארוכים מדרישות השיווק. יש לציין כי השתילים של חישתיל בעלי ענפים ארוכים יותר מהשתילים של ואן הכמונד. מספר פקעי הפריחה היה דומה בכל הטיפולים למעט ההארה באמצעות הלבד של שתילים ממשלת חישתיל וטיפול הביקורת (טבלה 2).

טבלה 2: השוואה של טיפולי הארה שונים של שתילי ואן הכמונד וחישתיל לבן מבחינת יבול ואיכות הפרחים במהלך תקופת השיווק.

משתלה	טיפול	תאריך שתילה	תאריך תחילת קטיף	מספר פרחים ממטר	אורך פרח (ס"מ)	מספר פקעי פריחה בפרח
ואן הכמונד	ליבון	10/9/09	12/12/2007	158	93	5
		20/9/07	12/12/2007	178	93	4
לד		10/9/09	12/12/2007	170	111	5
		20/9/07	12/12/2007	154	97	4
ביקורת		10/9/09	12/12/2007	143	99	5
		20/9/07	12/12/2007	136	96	4
חישתיל	ליבון	10/9/09	12/12/2007	162	100	5
		20/9/07	12/12/2007	163	97	5
לד		10/9/09	12/12/2007	150	102	5
		20/9/07	20/12/2007	84	121	7
ביקורת		10/9/09	12/12/2007	142	115	5
		20/9/07	12/12/2007	108	122	6

בזן ססנה ירוק נראתה הקדמה בפריחה בשתילים של משתלת ואן הכמונד בכל הטיפולים בהשוואה לשתילים של חישתיל. לא היו הבדלים במועדי הפריחה בין הטיפולים השונים בשתילים של ואן הכמונד ואילו בשתילים של חישתיל נראתה הקדמה בפריחה בנורות הליבון בהשוואה לשאר הטיפולים. מבחינת יבול הפרחים נראה כי בשתילים מואן הכמונד מספר הפרחים גבוה יותר בטיפול ההארה באמצעות נורות ליבון כאשר הביקורת והלבד מתנהגים בצורה דומה. בשתילים מחישתיל נראה כי טיפול הביקורת נחות מטיפולי ההארה. נורות הלבד גרמו ליצירת גבעולים ארוכים עם מספר פקעים רב יותר בהשוואה לנורות הליבון והביקורת בשתילים ממשלת ואן הכמונד. בשתילים ממשלת חישתיל התקבלו הענפים הקצרים ביותר בהארה

באמצעות נורות ליבון, כאשר בין הביקורת לנורות הלב לא היו הבדלים. בנורות הלב במועד המוקדם בשתילים ממשלתל חישתיל מספר פקעי הפריחה היה גבוה יותר (טבלה 3).

תוצאות תצפית זו הראו לנו כי אכן קיימת השפעה של התאורה על זנים שונים של ליזיאנתוס. ראינו כי התגובה של השתילים הייתה שונה ותלויה הן במקור השתילים והן במועד השתילה. שתילים ממקור הולנדי פרחו מוקדם יותר מאחר כי כפי הנראה הם בעלי נטייה לצימוח רציף ללא יצירת שושנת עלים (רוזטינג) דבר זה מאפשר הקדמת הפריחה. בעבודה שנערכה בתחנת יאיר נמצא כי כבר בפרק השביעי נוצר הפרח (לוגסי, מ. לא פורסם), צימוח זה מאפשר להגיע לפריחה במועד. סביר להניח כי ההבדלים נובעים מתנאי גידול שונים של השתילים במשתלה או מהטיפולים הניתנים במשתלה. מתוצאות שהתקבלו ניתן לראות כי קיימת תגובה שונה של הזנים גם לתאורה וגם למקור השתיל ולכן חשוב לערוך מבחן זנים לצורך שימוש בתאורה. נורות הלב בעבודות שונות הוכחו כנורות חסכוניות ויעילות מבחינת תגובת הפרחים לפריחה. גם במחקר זה נראה כי נורות אלה הביאו לעלייה במספר פקעי הפריחה (טבלה 2-3). נורות הלב יצרו מספר פרקים רב יותר בהשוואה לשאר הטיפולים (טבלה 1) וייתכן שזו הסיבה לקבלת פקעי פריחה רבים יותר בהשוואה לנורות הליבון והביקורת (טבלה 2-3). על סמך התוצאות שהתקבלו ממחקר זה החלטנו לבדוק בעונה הבאה את יעילות נורות הלב בגידול ליזיאנתוס.

טבלה 3 : השוואה של טיפולי הארה שונים של שתילי ואן הכמונד וחישתיל בזן ססנה ירוק מבחינת יבול ואיכות הפרחים במהלך תקופת השיווק.

משתלה	טיפול תאורה	תאריך שתילה	תאריך תחילת קטיף	מספר פרחים ממטר	אורך פרח (ס"מ)	מספר פקעי פריחה לפרח
ואן הכמונד	ליבון	10/9/07	12/12/2007	146	93	4
		20/9/07	12/12/2007	120	108	6
	לב	10/9/07	12/12/2007	95	118	6
		20/9/07	12/12/2007	98	124	6
	ביקורת	10/9/07	12/12/2007	96	113	5
		20/9/07	12/12/2007	100	100	5
חישתיל	ליבון	10/9/09	18/12/2007	124	103	6
		20/9/07	12/12/2007	86	97	5
	לב	10/9/09	05/02/2008	74	126	8
		20/9/07	25/12/2007	101	105	5
	ביקורת	10/9/09	25/02/2008	60	119	6
		20/9/07	18/01/2008	89	118	6

שנה שנייה

מבחינת התוצאות נראה כי טיפולי ההארה הביאו לעלייה ביבול הפרחים הנקטפים ממטר. בנוסף, הפרחים שנקטפו בטיפול זה היו ארוכים מטיפול הביקורת. מספר פקעי הפריחה היה גבוה יותר בטיפול ההארה (טבלה 4). תוצאות אלה מאמתות את התוצאות שהתקבלו בעונה הקודמת שהארה באמצעות לד מגדילה את היבול ומשפרת את איכות הפרחים. הניסוי נערך בכדי לבחון שתילה מאוחרת של זנים קיציים על מנת להקדים את הפריחה של הגל הראשון ולאפשר קבלת גל נוסף. בפועל התאורה לא הביאה להקדמת הפריחה ולא אפשרה קבלת גל נוסף בעונת השיווק. תוצאות אלה שונות מהתוצאות שהתקבלו בעונה הקודמת ייתכן כי זוהי השפעה סביבתית או השפעה של מקור חומר הריבוי ועל מנת לאמת זאת יש לחזור על הניסוי עונה נוספת.

טבלה 4: השפעת הארה באמצעות נורות לד אדום על יבול ואיכות פרחי לזיאנתוס (זן ססנה ירוק) במהלך עונת השיווק

טיפול	תאריך שתילה	תאריך קטיף	מספר פרחים נקטף ממטר	אורך פרח ממוצע (ס"מ)	משקל פרח ממוצע (גרם)	מספר פקעי פריחה לפרח
ללא תאורה	11/9/08	27/1/09	32	106	101	7
	22/9/08	11/2/09	16	113	104	7
תאורה	11/9/08	27/1/09	43	122	107	9
	22/9/08	11/2/09	38	121	106	10

סיכום

שימוש בהארה בנורות ליבון על מנת להשפיע על מועד הפריחה נבחן בגידולים שונים (קדמון זהבי וחובי, 2007). ועל סמך התוצאות הוחלט לחזור ולבחון תוספת הארה בגידול הלזיאנתוס. מחקרים שנערכו בלזיאנתוס הראו כי תוספת הארה תביא להקדמת הפריחה במיוחד ניכרת התרומה בגל הפריחה השני (מתן וחובי, 1998). המחקרים שנערכו בעבר בחנו את הזנים שגודלו באותה תקופה, בשנים האחרונות קיימת עלייה במגוון הזנים החדשים המוחדרים לשוק מדי עונה וקיימת שונות גדולה בין הזנים השונים. בשנת המחקר הראשונה בחנו שני זנים חדשים והם האקסקליבר הלבן והססנה הירוק. שני זנים אלה הם זנים קיציים שמועד השתילה המומלץ עבורם בערבה הוא תחילת ספטמבר. בשנה זו השונו תוספת הארה של נורות ליבון ונורות לד על מועד הפריחה, יבול ואיכות הפרחים המתקבלים. בשנה השנייה בחרנו להתמקד בזן ססנה ירוק ובהארה בנורות לד בלבד. נמצא כי תוספת הארה תרמה לכמות ואיכות הפרחים. בבדיקת הזן ססנה ירוק לא היו הבדלים במועד הפריחה בשנת המחקר השנייה ואין בידנו הסבר לתופעה זו. המסקנה המתבקשת היא שהתגובה להארה תלויה במקור השתיל ובזן. מגמה זו צריכה להבחן בזנים שונים, במועדי שתילה שונים ובשתילים ממקור שונה. מומלץ לחזור ולבחון את תאורת הלבד החסכונית עונה נוספת תוך התמקדות בהשפעה על גל הפריחה השני.

מקורות

מתן, א., מולדובסקי, ר., שילה, ר., סקוטלסקי, י., מור, י. 1998. ליזיאנתוס: השפעת הארה פוטופיריודית והעשרה ב- CO₂ על הפריחה. דפי מידע, גיליון 3 נובמבר 1998, עמ' 76-78.

קדמן זהבי, א., פלוס קטרון, מ., אלבוז, ק., אושרוביץ, א., שלמה, א., נבון א., לוסטיג, ק., גולן, ח. 2007. השפעת תאורה בסוגי נורות שונות (פלואוסנטיות ו-LED) על הצמיחה והפריחה של טרכליום בתנאי הערבה. חוברת סיכום עונה 2006/7. מו"פ ערבה תיכונה וצפונית.

שילה, ר., כהן, ש., זכאי, מ., רוני, א., מוצניק, ז. 1999. הקדמת פריחה בליזיאנתוס. דפי מידע, גיליון 9, 1999, עמ' 65-68.