

דו"ח לשנת 1968 - 1972

נושא מס. 0280014

מובש ע"י חיה גלמונד, ד. גלוברזון

מבוא ומטרת המחקר

איכותם הירודה של זרעי הפלפל בישראל מוצאת בטויה בונקן הנביטה הנמוך יחסית של 65% בלבד, שנקבע לגבם בחקנות הזרעים (מכירה). עם תחילתו של המחקר הנוכחי התבלטה בעיקר איכותם הירודה של זרעי הפלפל מייצור מקומי בזן פלא קליפורניה, כתפס אז את מרבית שטחי הפלפל. לא זו בלבד שכוכר הנביטה של הזרעים היה נמוך אלא שהצצתם בשדה היתה גם מאד מתמשכת ובלתי אחידה. הנושא ההקריף עם הסינוים או מהתקדמות שחלה במשק החקלאי כאחד במקום לשתול פלפל החלו לזרוע אותו ישר במקום, ואון הזרעים הפך להיות לגורם ראדון במעלה בעומד הסופי של השדה. יצויין שהיו גם מקרים במעבדה לבדיקת זרעים בהם נבטו זרעים מקומיים עד ל 90% ויותר, והשאלה היתה כיצד? מטרת המחקר הנוכחי היתה לקבוע את הגורם לטיבם הירוד של זרעי הפלפל בסוק המקומי, ולעשות לכפורם.

טיבם הירוד של זרעי הפלפל הטריד גם מספר חוקרים בעולם, ביניהם Cochran (1935), Baker (1948), Horington (1960) ועוד. בנסיון פרלמינרי שנעשה ב 1972 ע"י ד. גלוברזון נמצא כי כושר הנביטה של הזרעים קשור בדרגת ההבשלה של הפרי, ומתוך כך ההרכזנו בעבודתנו על הקשר בין טיב הזרעים לגיל הפרי ולצבעו.

שיטת העבודה

א. צבע הפרי ואיכות הזרעים המופקים ממנו:

בסלב ראסון ניסינו לבדוק את השפעת צבע הפרי על טיב הזרעים המופקים ממנו. מקום הביצוע היתה בבית החרושת "פרי-זה" בחדרה, בו נערכת הפקת הזרעים כתוצרת לוואי להחליף השימורים של פירות פלפל. הזן: פלא קליפורניה, הפירות מוינו ל 4 קבוצות.

א. פירות אדומים עם איזה שהוא כתם ירוק.

ב. פירות שלקו במכת שמש.

ג. " אדומים.

ד. " אדומים כהים.

טיב הזרעים נאמד ע"י משקל אלף זרעים, כוכר הנביטה ומשכה. ההנבטה בוצעה בתנאי האופטימום הסומלצים ע"י האיגוד הבין לאומי לבדיקת זרעים. כלומר בטמפרטורת חילופין של 16 שעות ב 20 ו-8 שעות ב 30 מ"צ. כנובטים נחשבו רק אותם זרעים בהם השתחררו המסיגים מקליפת הזרע. מסכת הפירות שנבדקו היו: מקבוצה א', ג' ו-ד' 5x4 ממקבוצה ב' 5x2 פירות.

ב. מועד הקטיפה של הפירות, ואיכות הזרעים המופקים מהם:

נסיון זה בוצע אף הוא בפירות מהזן פלא קליפורניה. פרק הזמן בו בוצעו הקטיפים היה בין

ה 2.8 עד ל 6.9.69. מה"כ בוצעו בחקופה זו 7 קטיפים. צבע הפירות בקטיפים הסוכים היה:

ירוק כהה, ירוק, התחלת התארכות (שני קטחים) ואדום (שלוחה קטנים). איכות הזרעים נקבעה בהתאם לאחוז החומר היבש שהכילו, משקל האלף, כושר הנביטה, וכן גם כושר ההצצה מתוך שכבה של 1 ס"מ חול מעוקר, בטמפרטורה אופטימלית.

ג. גיל הפרי, צבעו ואיכות הזרעים הכופקים.

מקום גידול הצמחים היה חוות בית דגן. הזנים: מלא קליפורניה וויינדל.

עם הפריחה סומן האריך הופעתם של הפרחים ובהתאם חושב לאחר מכן גיל הפירות מיום הפריחה.

הפירות נאספו בפרקי זמן קצובים החל כיום 1.9 בהיוהם עדיין ירוקים ועד ליום 5.10.69

כשצבעם הפך אדום כהה. גיל הפירות בקטיף הראשון היה 30 יום ובאחרון 60 יום. עם כל אסיף

נערך תאור של הפריקופ המציעת והזרעים. בדומה לזניט הקודמות נקבע טיב הזרעים ע"י משקל אלף

של הזרעים וכושר נביטתם. אולם בעוד שבנסיונות הקודמים הסתפקנו בבדיקת כושר נביטתם זמן קצר

אחר ההפקה, ניסינו הפעם לאמוד גם את אונם של הזרעים. וזאת ע"י בדיקת כושר האיסוס שלהם

לחקופה של כ 6 חודשים והנבטתם לאחר מכן במעבדה, ובחנאים בלחי מבוקרים בבית הרשת. כדי ללמוד

על כושר ההצצה של הזרעים בתנאים טוב-אופטימליים, בוצעה הזריעה בבית הרשת בחודש מרץ (בארגזי

אסבסט, בחול). מספר זרעים הנזרעו - 25×10 ז' לפי השיטה של בלוקים באקראי. כשכל ארגז משמש

כבלוק בו נזרעו כל הטפולים. סדר הטפולים בארגז נקבע ע"י הגרלה. בהגיע הנבטים לגיל של 16

ימים מיום הזריעה, נקצרו ונקבע משקל החומר הירוק והיבש בכל טפול. נקצרו הנבטים הנורמליים בלב

העבודה בשנב זו התרכזת בעיקרה בזן ויינדל היות וחלקת הפלא קליפורניה לקחה בשדה באוכן קשה

בפרודניה.

על עבודה זו חזרנו גם בשנים 1970 ו 1971. מאז החילוננו בנסיון ההקדמי ועד לסנת 1971 הצטמצם

מאד שטח הזן מלא קליפורניה, וכנגד זה התרחב שטח הפלפל לתעשייה ויינדל והזן יולו הרומה

במירותיו לפלא קליפורניה. מתוך כך התרכזת העבודה שלנו בזנים אלו. גיל הפירות בהם עבדנו

ב 1970 נע מ-30 ועד ל-60 יום וב 1971 מ-35 ועד ל-75 ימים. טיב הזרעים נקבע בדומה ל 1969

פרט לעבודה שבדיקת כושר ההצצה בבית הרשת נערכה באדמה ולא בחול מעוקר. וכן התאמנו את מועד

הזריעה לזה המקובל במשק החקלאי - אפריל. יבול 1971 נזרע בנוסף לבית הרשת גם בארגזים בשדה

הפתוח. מועד הזריעה היה יולי 1972.

תוצאות

א. צבע הפרי ואיכות הזרעים המופקים מכנו.

אחוז הזרעים הנובטים עלה והלך ככל שהלכו הפירות והאדימו. עובדה זו בולטת בטבלה 1.

כמו כן בולטת גם העובדה שמשך הנביטה ירד והלך ככל שהיו הפירות אדומים יותר. ובמקרים של

אחוז נביטה דומה היה משך הנביטה קצר יותר, בדרגות ההבשלה הגבוהות יותר. אין הקבלה בין

משקל אלף זרעים וצבע הפרי.

טבלה 1. צבע הפרי בפלפל מהזן פלא קליפורניה, משקל אלף זרעים ואחוז הנביטה

של הזרעים המופקים ממנו.

(מועד החנכטה 15.9.68)

היאור הכרי	נט. החזרה	משקל אלף זרעים (גרם)	% הנביטה *	כסך הנביטה (ימים)
צבע הקלפה אדום-ירוק מצעית ירוקה	א'	3.83	28	22
צבע הקלפה אדום-ירוק מצעית ורודה	א'	5.06	48	22
	ב'	5.43	64	20
	ג'	6.00	100	24
אדום עם מכת שמש	א'	5.82	68	24
	ב'	6.00	86	21
אדום	א'	5.70	92	24
	ב'	5.81	78	24
	ג'	5.90	78	17
	ד'	6.54	98	21
אדום כהה	א'	7.29	98	21
	ב'	6.02	90	20
	ג'	6.52	92	17
	ד'	5.89	94	18

* החוצאות הן ממוצע ל 2×25 ז'.

ב. מועד הקטיף של הפירות ואיכות הזרעים המופקים מהם.

ככל שאחרנו בקטיף הפירות כן הלך צבעם והאדים. אולם כפי שמחבר טבלה 2 אין צבע הפרי מעיד על גילו. בסני קטיפים שנערכו במרחק של כ 9 ימים האחד מהשני היו הפירות בצבע של התחלת האדמה ובסניס אחרים שנערכו במרחק של 6 ימים האחד מהשני היו הפירות שנקטפו אדומים.

טבלה 2. מועד הקטיף של פירות הפלפל מהזן פלא קליפורניה, צבע הפרי, ואיכות הזרעים.

מועד האסיף	צבע הפרי	אחוז החומר היבבי בזרעים	משקל אלף זרעים (גרמים)	כוסר ההצצה (%) *
2.8.69	ירוק כהה	31.5	3.52	0
6.8	ירוק	36.9	4.48	0
11.8	התחלת האדמות	40.6	6.54	1
20.8	" "	50.8	6.58	17
30.8	אדום	51.7	5.91	84
6.9	"	52.6	6.51	93

* חוצאות בדיקות ההצצה היו דומות לאלו של הנביטה, הסתפקנו איפוא בהבאת אחד מהם בלבד.

ג. גיל הפירות ואיכות הזרעים המוחקים מהם.

מטבלות 3, 4, ו-5 מסתבר שניתן לייצר זרעי כלכל מהזן ויינדל בעלי כושר נביטה והצצה

גבוה 90% כאשר מרבית הזרעים נובטים ביום העשירי להנבטה ומצויים ביום ה 18 לזריעה.

אחוז הנביטה המקסימלי של זרעי הכלכל מהזן ויינדל היה בזרעים שהוטעו בפירות באבץ אדום

כהה, בגיל של 60 יום. אולם אין בצבע הפרי בלבד מאום עדות לגיל הפרי או לטיב הזרעים.

לא נראה קשר בין מסקל האלף של הזרעים לבין כושר נביטותם.

טבלה 3. התפתח גיל הפרי על סביב הזרעים הכלכל מהזן ויינדל.

מועד הקטיף	גיל הפרי בזמן הקטיף (ימים)	צבע הפרי	מסקל אלף זרעים (גרם)	כושר הנביטה במעבדה (%)	כושר הצצה * א בבית הרמה (3)	ממוצע לצמח (גרם)
				נובמבר 1969 ממוצע ל 2 x 50	יוני 1970 ממוצע ל 4 x 50	אפריל 1970 ממוצע ל 25 x 10
11.9.69	30	ירוק	3.50	—	—	—
11.9	35	ירוק כהה	4.76	—	—	—
16.9	40	ירוק כהה	5.44	24	—	—
16.9	45	ירוק + כהמים אדומים	6.76	77	67	84
23.9	50	אדום + כהמים ירוקים	6.56	73	97	98
29.9	50	אדום	5.85	87	87	90
29.9	55	אדום כהה	6.40	87	88	96
5.10	60	אדום כהה	6.40	91	94	95
זרעים מסחריים			—	87	91	93

אז זרעים בלתי מחושים

אחרי 32 יום

טבלה 4. כלכל ויינדל. קצב הנביטה במעבדה בהנבטת 4.11.69.

(ממוצע ל 2 x 50 זרעים)

גיל הפרי ימים	5	6	7	8	9	10	12
40	0	0	0	1	5	13	24
45	0	0	0	0	11	54	77
50	0	0	1	34	58	64	73
50	0	0	0	2	66	87	87
55	0	0	4	38	75	87	87
60	0	0	0	0	3	67	91

טבלה 5. מלפני ויינדל יבול 1969. נזרע בבית הרשת ביום 28.4.70.
(ממוצע ל 25 x 10 זף)

גיל הפרי (ימים)	מהלך ההצצה מצטבר בל ביום ה:			צבע הפרי
	15	20	32	
45	0.8	63.6	83.6	
50	9.6	97.6	98.4	אדום + כהמים ירוקים
50	5.6	82.4	90.0	אדום
55	8.8	89.6	95.6	
60	21.2	94.0	95.2	

טבלה 6. גיל הפרי וטיב הזרעים בפלפל מהזן ויינדל. 1970

גיל הפרי ימים הפריחה	היאור הפרי	% הומר יבש בזרעים	מסקל אלף זרעים בגרם	כוסר הנביטה		כוסר ההצצה (%) בבית הרשת אפריל 1971	ממוצע לצמח (גרם)	
				במעבדה (%)	בבית הרשת		חומר ירוק	חומר יבש
30	ירוק עם כהמים בהירים מצעית מוצקה בהירה	34.8	4.10	0	0	0	0	0
35	כ"ל	43.8	5.30	13	4	3	0.010	0.0077
40	ירוק עם כהמים אדומים מצעית מוצקה בהירה	49.4	6.70	77	56	62	0.127	0.0112
45	אדום עם כהמים ירוקים מצעית ורודה מוצקה	53.4	7.26	89	95	75	0.165	0.0134
50	אדום מצעית ורודה מוצקה	54.5	7.39	94	94	88	0.167	0.0151
55	אדום מצעית ורודה מוצקה	54.8	6.87	98	95	94	0.234	0.0192
60	אדום " " "	52.0	6.98	94	94	92	0.210	0.0169
65	אדום " " "	54.9	7.09	87	95	90	0.241	0.0203
70	" " " "	54.0	7.09	97	96	98	0.274	0.0217

כוסר הנביטה וההצצה המקסימליים היו בזרעים שהופקו מפירות אדומים, בעלי מצעית ורודה ומוצקה החל מגיל של 55 ועד ל 70 ימים. בגיל של 45 ימים היתה הנביטה טובה, אולם כוסר ההצצה היה נמוך יחסית. לא נראה קשר בין מסקל האלף של הזרעים לבין כוסר נביטתם. מאידך קיים קשר חיובי בין אחוז החומה היבש בזרעים לבין כוסר נביטתם. וכן בין גיל הפירות ומסקל החומר הירוק והיבש של נבטי הזרעים שהופקו מפירות אלו. קצב הנביטה של הזרעים בגיל 55 ימים היה המהיר ביותר - ציור 1.

גיל הפרי	תיאור הפרי	% חומר יבש	מסקל אלף זרעים בגרם	כוסר הנביטה במעבדה (%)		כוסר ההצצה בבית הירוק	ממוצע לצמח (גרם)	
				פברואר 1972	יולי 1972	יוני 1972	חומר ירוק	חומר יבש
35	ירוק מצעית ירוקה בהירה	29.4	3.118	0	0	0	0	0
40	אדום-ירוק מצעית ורודה מוצקה	40.1	5.120	7	2	0	0	0
45	" " " " "	52.0	6.293	45	42	24	0.008	0.081
55	" " " " "	48.0	6.474	66	64	44	0.012	0.103
60	" " " אדום	57.0	6.756	93	91	82	0.016	0.138
75	אדום מצעית אדומה מוצקה	46.4	6.930	72	77	58	0.016	0.136

התוצאות האופטימליות התקבלו בזרעים שהופקו מפירות אדומים בגיל של 60 יום, כס1 אחוז של הזרעים הציצו בשדה ביום ה 15 לזריעה. אחוז החומר היבש היה אף הוא קטסימלי בזרעים אלה, וכן גם מסקל החומר הירוק של הנבטים.

טבלה 8. השפעת גיל הכלי על טיב הזרעים במלכל יולו.

גיל הפרי	תיאור הפרי	חומר יבש בזרעים	מסקל אלף זרעים בגרם	כוסר הנביטה כמעבדה (%)		כוסר ההצצה (%) יוני 1972	ממוצע לצמח (גרם)	
				פברואר 1972	יולי 1972		חומר ירוק	חומר יבש
35	ירוק מצעית ירוקה בהירה, מוצקה	42.9	2.770	0	0	0	0	0
40	כנ"ל	30.2	4.790	0	0	0	0	0
45	ירוק-אדום מצעית ירוקה-ורודה	42.2	6.340	6	9	8	0.005	0.096
50	אדום-ירוק מצעית ורודה-ירוק	?	7.800	67	52	48	0.008	0.081
60	אדום מצעית ורודה	51.4	8.280	85	93	74	0.016	0.144
65	אדום מצעית ורודה	53.0	7.300	85	91	74	0.013	0.122
70	" " "	53.9	8.740	88	89	66	0.020	0.172

א החלה נביטה כל הזרעים בתוך הפרי.

החל מ 60 יום אחר הפריה היו הזרעים שהופקו מפירות פלפל כהזן יולו בעלי כוסר נביטה של כ 90%, אולם זאת במעבדה בתנאי אופטימום. בשדה לא עלה כוסר נביטתם על כ 75% אף בגיל זה ומכאן שזן זה דורש תשומה לב מיוחדת. משך הנביטה כ 15 יום. אחוז החומר היבש בזרעים עלה בהדרגה, וכן גם מסקל החומר הירוק לנבט.

היך נסיונות שחזרו ונשנו בשנים 1968 - 1972 המח' לזרעים במרכז וולקני מסחר שניתן לגדל זרעי פלפל בישראל, מהזנים פלא קליפורניה וויינדל ויולו ⁷ שהיו בעלי כושר נביטה של למעלה מ 90 אחוז. בתנאי הנסיון הנוכחי הוסקו זרעים כאלה בזן פלא קליפורניה מפירות שהיו בצבע אדום כהה ובזן ויינדל מפירות שצבעם מאדום לאדום כהה וגילם לפחות 55 יום מיום הפריחה. אחוז החומר היבש של הזרעים הוא אז כ 52% ומשקל אלף זרעים מעל ל 6 גרם. קיים קשר חיובי בין אחוז החומר היבש של הזרעים לבין אחוז נביטתם והצטמם, אולם לא לבין כושר ההצצה ומשקל אלף זרעים. כמו כן עולה מהולך גם משקל החומר הירוק והיבש של הנבטים, ככל שהולך וכאדים הפרי ממנו הופקו הזרעים. מהיך מיון הפירות לכי צבעם בזמן הפקה כסחריה של זרעי פלפל מהזן פלא קליפורניה, הסתבר שצבע הפירות נע מאדום-ירוק לאדום כהה. הפקה נסיונית של הזרעים מכל צבע פרי בנפרד, הראתה שכושר הנביטה של הזרעים הסופקים נע מ 28 ל 98 אחוז הכל בהתאם לצבע הפרי. מיד הנביטה של הזרעים נע מ 24 עד ל 17 יום. ככל שהיו הפירות אדומים יותר כך עלה כושר נביטתם של הזרעים שהופקו מהם. הטובים ביותר היו הזרעים שהופקו מפירות בצבע אדום כהה. התנועה בכושר הנביטה של זרעים שהופקו מפירות אדומים היתה מ 78 ל 98 אחוז. בעוד שבאלה שהופקו מפירות בצבע אדום כהה היתה התנועה בין 90 ל 98 אחוז בלבד. ומכאן שניתן להפיק זרעים מטיב מעולה, כל עוד יושם הדגש בזמן ההפקה לצבע הפירות שהייב להיות אדום כהה.

בנסיון בו נקטבו פירות הפלפל הקליפורני במועדי קטיף שונים בלש העובדה שכלל שאחרנו לקטוף כן התברר טיבם של הזרעים. זרעים שהופקו מכירות אדומים הציצו ביום ה 17 לזריעה כ 93%, בעוד שזרעים שהופקו מפירות שהיו אף הם אדומים אולם נקטפו 6 ימים קודם לכן נבטו כ 84% בלבד.

ומכאן שכל המאחר בקטיף פירות הפלפל הרי זה משונה, ולו גם משהגיעו כבר הפירות לשלב האדמה. בפלפל מהזן ויינדל הוכה שכושר הנביטה וההצצה של הזרעים עלה והלך עם גיל הפרי ממנו הופקו עד לגיל של 55 יום. כאידך הלך מסך ההצצה וקצר.

בסיום נראה שיש לקטוף את פירות הפלפל שנועדו להפקת זרעים בגיל של כ 60 יום, מספר ימים לאחר שהאדים. הוצאות דומה נתקבלו גם בזן יולו Y. לאור הנסיון הנ"ל יש להניח שטיבם הירוד של זרעי הפלפל אינו אלא תוצאה מהעובדה שהפקת הזרעים נעשתה ברובה מכירות אשר טרם הגיעו להבטלה מלאה, או שהיו מורגת הבטלה בלתי אחידה. ייתכן וזהו גם ההסבר לעובדה שזרעי הויינדל טובים בדרך כלל מזרעי הפלא קליפורניה ⁷ זה הנו זן להעטיה ובהור כזה מקפידים לאסוף את פירותיו כשצבעם אדום כהה ובמילא כשהגיעו הזרעים להבטלה מלאה, ואחידה. יצויין שמסכנות אלו אינן חואמות את אלו של Saker והבוליו (1952) הקובע כי זרעי פלפל שהופקו מכירות בגיל של 40 יום מסוגלים כבר לנבט על אף שהאדמת הפרי הלה בנסיון שלו רק כ 56 יום לאחר ההפריה. ייתכן ומסכנותיו של הנ"ל התייחסו לטיב הזרעים מיד עם ההפקה כשההנבטה בוצעה בתנאי אופטימום, מה שאין כך בנסיון שלנו בו ניסינו להתוות גם על און הזרעים, ע"י כך שהנבטנו את הזרעים לאחר חקופות איסום, זרענו אותם בתנאים בלתי מבוקרים וקבענו את משקל החומר הירוק והיבש של הנבטים. כל הנחונים האלה עלו והלכו בדרך כלל עם גיל הפרי ועם האדמתו.