בחינה וטיפוח של זני דגן חדשים למספוא חורפי בישראל. (261-1239)

דו"ח מחקר לשנת 2019

דו"ח מסכם לתוכנית מספר **261-1239** הממומנת ע"י ענף פלחה חורף (שנה שלישית).

רואי בן-דוד[1], (עובד תקן) חוקר תבואות חורף.
יואב גולן[2], חוקר משני, הדרכת גידולי שדה.

כאמל נאשף[1], (עובד תקן)טכנאי, טיפוח תבואות חורף.
[1] במחלקה לגידולי שדה וירקות, מנהל המחקר החקלאי; [2] שרות ההדרכה והמקצוע משרד החקלאות.

תקציר

בישראל מגדלים מידי שנה כמיליון דונם תבואות חורף (50% משטחי הגד"ש), רובם המכריע בתנאי בעל. החיטה מהווה את הגידול החורפי העיקרי להזנת מעלי גרה בארץ. בתנאי שוק כאלה חייבת לעלות לבחינה מחודשת שאלת כדאיות גידול תבואות חורף בישראל עבור משק הבקר והחלב באופן שיקטין את השימוש בגרעינים מיובאים במנה. טיפוח ושילוב זני דגן עתירי גרעינים למספוא עשויים לחסוך למגדלים ולמשק הלאומי הוצאות ולהפחית את התלות הגבוהה ביבוא גרגרים. לאחרונה במחקר השוואתי שכלל ניסוי שדה רב שנתי בתנאי ישראל הודגם הפוטנציאל של חיטפון ושיבולת שועל כחלופות אפשריות של חיטה למספוא דגן חורפי. יעדו הכללי של מחקר זה הוא בחינת כושר הייצור למספוא של מינים אלו והתאמתם לתנאי הגידול בישראל. להשגת יעד המחקר נקבעו המטרות הבאות: (א) בחינת האדפטציה של זני אינטרודוקציה של שיבולת שועל וחיטפון בשתי סביבות (סביבה ים תיכונית וסביבה חצי-יובשנית). בהקשר זה יבחן: כושר הייצור (יבול ביומסה) והאיכות של גידולי המספוא (הרכב כימי, איכות הזנה ונעכלות). (ב) פיתוח תשתית גנטית לטיפוח והשבחה של חיטפון מותאם לתנאי ישראל. הזנים שימצאו כמצטיינים ישמשו כבסיס לטיפוח עתידי לזני דגן למספוא בישראל. השגת המטרות של מחקר זה תאפשר לברור מיני דגן חדשים המותאמים לגידול למספוא בסביבות הנבחנות ולזהות חומר גנטי בעל יבול גבוה למספוא, איכות הזנה טובה ונעכלות. גיוון סל הגידולים של המספוא החורפי יאפשר הרחבת מחזור הגידולים, התמודדות טובה יותר עם תנאי האקלים המשתנים, וכפועל יוצא עשויה לשפר את הגמישות והיציבות של אספקת מספוא גס למשק הבקר והחלב.

<u>מטרות המחקר:</u>

יעדו הכללי של מחקר זה הוא בחינת כושר הייצור של מיני דגן חדשים למספוא והתאמתם לתנאי הגידול בישראל. זאת במטרה להשתמש בשונות התוך מינית הקיימת בחיטפון ובשיבולת שועל ובקווי טיפוח מתקדמים לשיפור יבול ואיכות מספוא בתנאי הארץ. להשגת יעד המחקר נקבעו המטרות הבאות:

א. בחינת האדפטציה של זני אינטרודוקציה של שיבולת שועל וחיטפון בסביבה ים תיכונית (צפריה, רמות מנשה וסביבה חצי-יובשנית (דורות). בהקשר זה יבחן: כושר הייצור (יבול ח"י) והאיכות של גידולי המספוא (חלבון, % ADF ונעכלות).

טבלה 1. קווי האינרודוקציה והביקורת שמשמים אותנו במחקר הנוכחי

הגידול	שם הקו	אפיון	שם בוטאני
חיטת שיפון	חיטפון-גדרה (triticale)	אינטרודוקציה	*Triticale*
חיטת שיפון	X1010	אינטרודוקציה	*Triticale*
שיבולת שועל	Cuauthemoc	אינטרודוקציה	*Avena sativa*
שיבולת שועל	סאיה4	זן מסחרי	*Avena strigose*
חיטת לחם	רותה	זן מסחרי	*T. aestivum*
חיטת לחם	גליל	זן מסחרי	*T. aestivum*
שעורה	אלי	זן מסחרי	*H.vulgare*

לאחר שבשנה א' ו-ב' הוכח פוטנציאל היצרנות של זני המספוא החדשים שיבולת שועל- Cuauthemoc וחיטת שיפון X1010 בהשוואה לזני הביקורת (סאיה 4, חיטפון1 וחיטת לחם גליל בהתאמה) ונבחנו גם פרמטרים של נעכלות המספוא של הקווים החדשים אל מול הביקורת ניתן הדגש בשנה האחרונה על ניסויי שדה (היקף מיקרופלוט) נוספים בצפון הארץ (כללו את X1010 בלבד) ובנוסף על ניסויי שדה חצי מסחריים שיבחנו את התאמתם האגרוטכנית של הזנים החדשים לממשק גידולי השדה בארץ (כללו את שני הזנים החדשים). כביקורת לזני המספוא החדשים בחרנו בנוסף לזן גליל בזן חיטת הלחם רותה וזן השעורה אלי (שהראה ייצרנות גבוהה באזור רמות מנשה, בן דוד וחובריו).

תוצאות שנה ג':

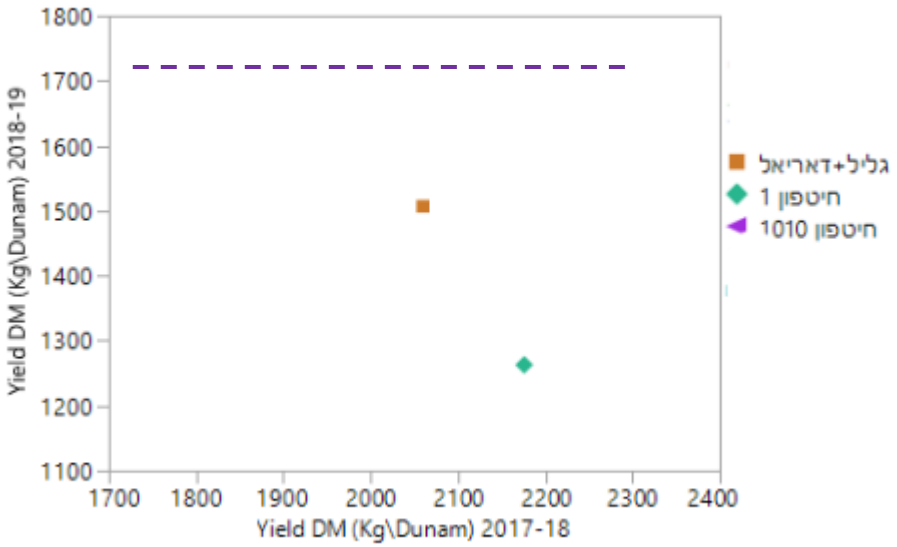
1. ניסויי שדה (מיקרופלוט):

ניסוי מספוא גליל מערבי 2018-19: השוואה בין חיטת שיפון (X1010) וחיטת לחם (גליל+דריאל) הניסוי נערך בחוות עכו (איור 2). הגידול הקודם בחלקה היה עגבניות לתעשיה. דישון יסוד ניתן בריסוס אורן, 9 ק"ג חנקן צרוף לד' לפני תיחוח החלקה. הזריעה התבצעה במזרעה לנסיונות וההנבטה על ידי גשם בסוף נובמבר 2018. לאחר ההצצה בשלב של 3-4 עלים בחיטה רוססו העשבים בדרבי + דופלוזן, בתחילת פבראור החלקה דושנה באוראה ממטוס, במרץ הניסוי רוסס מהקרקע למניעת חילדון בתכשיר צפריר. מתכונת המבחן אקראיות גמורה בשש חזרות. גודל החלקות 20 מ"ר. מכל חזרה נקצרו ידנית ונשקלו חצי מ"ר, כחודש לאחר השתבלות. סה"כ ירדו בעכו משקעים של 800 מ"מ. הזן חיטפון X1010 הצטיין ביבול (למרות שעומד השדה בזן זה היה נמוך 120-100 למ"ר). הוא הצטיין ביבול מספוא בהשוואה לביקורת (תערובת גליל-דריאל) ובהשוואה לחיטפון 1, אם כי רק ההבדל לאחרון התקבל כמובהק (טבלה 1). ניתן להתרשם מהמגמה גם באיור 1 המציג השוואת היבולים של עונת 2018-19 עם עונה קודמת באותו אתר .

טבלה 2. תוצאות ניסוי בגליל מערבי

זן	תאריך השתבלות	תאריך קציר	אחוז חומר יבש (%)	יבול חומר יבש ק"ג/ד'*
תערובת גליל+דאריאל	13/3	14/4	31.5	1507 AB
חיטפון 1	26/2	4/4	27.3	1263 B
חיטת שיפון X1010	3/3	14/4	30.2	1716 A

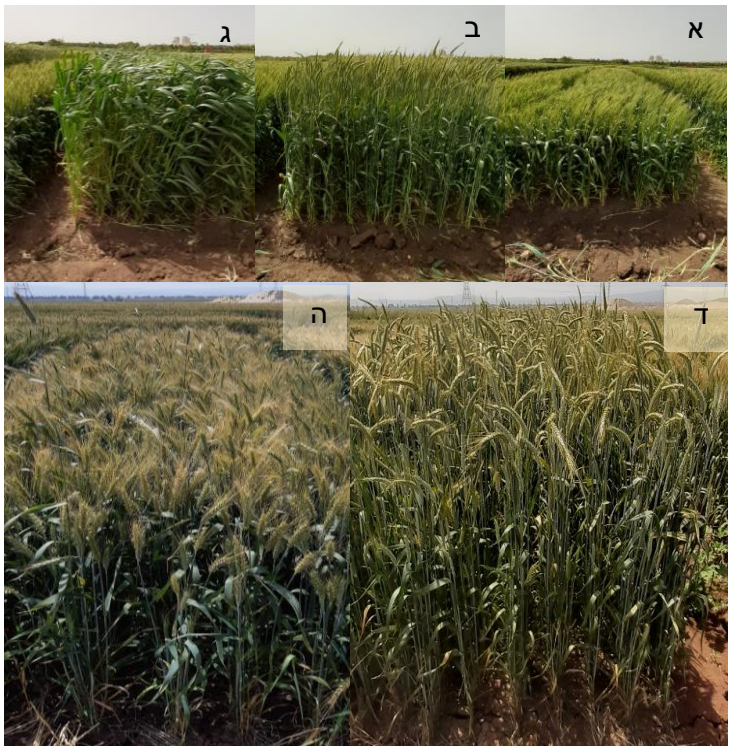
* ממוצעים החולקים אותיות זהות אינם מובהקים ברמת מובהקות של p=0.05.



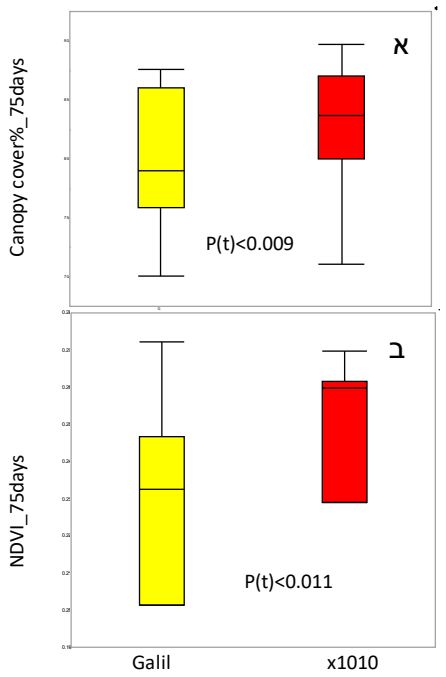
איור 1. יבול ח"י במבחני מספוא בעכו (2017-19). אומדן יבול המספוא של X1010 (קוו סגול- נבחן רק בעונת 2018-19).

ניסוי מספוא עמק יזרעאל 2019-20: הניסוי נערך בשדה של גד"ש יזרעאל על כרב סלק והשווה את זן חיטת השיפון X1010 וזן הביקורת גליל (איור 2). דישון יסוד של 6 יחידות ניתן לפני עיבודי יסוד של חריש ארגז מיישר ומעגלה. תבנית הניסוי בלוקים באקראי (6 בלוקים) רוחב חלקה זרועה: 1.65 מ'; אורך חלקה זרועה: כ-12 מ'. הזריעה התבצעה במזרעה לנסיונות ב- 18.11.19 וההנבטה על ידי גשם בסוף נובמבר 2018. הצצה כחודש לאחר הזריעה ב- 18.12.19. השדה קיבל דשן ראש – 3.7 יחידות חנקן ביישום אוריאה באמצע פברואר ועוד 3.2 יחידות בתחילת מרץ וטיפול הדברת עשבים קלאסיקו + שטח 90. כמו כן טופל השדה בפוליקור למניעת חילדון, וטלסטר לקטילת פשפש הקמה. סה"כ משקעים בחלקה: 598 מ"מ. מכל חזרה נקצרו ידנית ונשקלו 0.5^2 מ' בשלב חלב דונג (חומר

יבש בין 30-40%). במהלך העונה בוצע ניטור ייצרנות עלווה וביומסה באמצעי חישה פרוקסימאלים: אפליקציית הנייד canopeo, ומדד NDVI ע"י חיישן ה Rapid scan. עומד הצמחים הממוצע בחלקות היה 201 לזן גליל ו 234 לחיטת שיפון. הזן חיטת שיפון X1010 הצטיין באון צימוח כפי שהתבטא בכיסוי עלווה ובמדד NDVI. בשני הפרמטרים ערכי הממוצע שהתקבלו עבורו 75 ימים מזריעה גבוהים באופן מובהק מהמדדים של זן הביקורת גליל (איור 3). X1010 אפיל בדומה לגליל אך מאופיין במילוי גרגר איטי מה שמכתיב קציר מאוחר יותר (9+ ימים בין השתבלות לקציר, טבלה 3). ל- X1010 יתרון קל גם ביבול הח"י הסופי (טבלה 3) אם כי יתרון זה (125 ק"ג לדונם) אינו מובהק סטטיסטית ויכול להיות מוסבר לפחות חלקית בקציר המאוחר וב- % ח"י גבוה יותר בעת הקציר של קו זה.



איור 2. ניסויי מיקרופלוט בעכו ויזרעאל (אפריל 2020). גליל+דריאל (א), X1010 (ב) ו- Cuauthemoc (ג) בחוות עכו.X1010 (ד) ו- גליל (ה).



איור 3. השוואת ממוצעים של משתני און צימוח בין חיטת שיפון X1010 וגליל (יזרעאל 2020). מדידת כיסוי עלווה אפליקציית הנייד canopeo (א), ומדד NDVI ע"י חיישן Rapid scan (ב). ערך ממוצע ושגיאת תקן של גליל (צהוב), ערך ממוצע של חיטת שיפון (אדום). ההבדל בין הממוצעים בשני המשתנים הנו מובהק סטטיסטית על סמך מבחן t.

טבלה 3. תוצאות ניסוי יזרעאל

המדד	X1010	גליל
ימים מהצצה להשתבלות	91	93
ימים מהצצה לקציר	130	123
ימים מהשתבלות לקציר	39	30
תאריך הקציר	13.4.20	19.4.20
יבול טרי (ק"ג/ד')*	1984A	1859AB
%חומר יבש*	35.6A	31.5B

* ממוצעים החולקים אותיות זהות אינם מובהקים ברמת מובהקות של p=0.05.

2. ניסויים חצי מסחריים

תצפית מספוא חצי מסחרית 19-2018: שני זני שיבולת השועל (Cuauthemoc וסאיה 4) וזן חיטת שיפון X1010 (טבלה 1) נכללו בניסוי מספוא חצי מסחרי בדליה. כביקורת נוספת שולבו בניסוי זן חיטת הלחם רותה וזן השעורה אלי. כל זן נזרע בשתי חלקות של 60 מ^2'. חיטת שיפון חיטה ושיבולת שועל נקצרו כל זן בנפרד בהתאם להבשלה ולשיעור החומר היבש. השדה נזרע 4.12.18 ושיעור הזריעה לכל זן כויל לפי משקל האלף והממשק האגרוטכני המקובל (טבלה 1). השדה קיבל הנבטה מידית עם מערכת גשם בת יומיים. במהלך עונת

הגידול נמדדו הפרמטרים הבאים: עומד שדה סופי, כיסוי עלווה 28 ו- 50 ימים מזריעה וימים להשתבלות. החלקות טופלו נגד עשבים ומחלות ומנת המשקעים המצטברת הגיע אל מעל ל- 800 מ"מ. בוצע קציר לשחת 23.5.19 וקציר גרעינים עם קומביין ניסיונות ייעודי 13.6.19. נאמד משקל אלף. תוצאות הניסוי מרוכזות בטבלה 4.

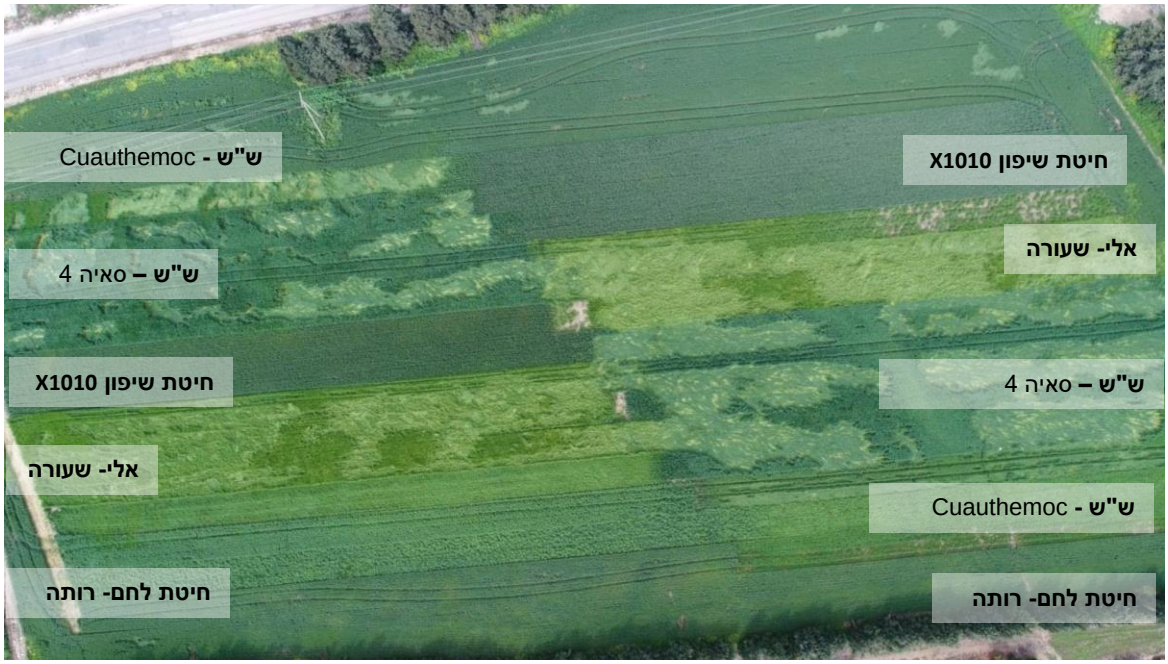
שיבולת שועל: בהתאם לניסויי השדה הקודמים שהוצגו בדו"ח שנה א ו- ב זני המספוא החדשים מצטיינים באון צימוח ראשוני גבוה והתבססות מהירה. ניתן להתרשם ממגמה זו באיור 3 (3א, 3ב) אם כי הנתונים המספריים (טבלה 4) מצביעים על יתרון קל בלבד לזן Cuauthemoc בהשוואה לסאיה 4. הפנולוגיה של שני הקווים דומה- שניהם משתבלים 130 יום לאחר זריעה. לזן החדש יש יתרון ברור בגובה קמה וביצרנות ביומסה כפי שניתן לראות באיור 3 (3ג, 3ד). יתרון זה התבטא ביבול מספוא סופי עם יתרון של 150 ק"ג לדונם בקציר לשחת. יבול הגרגירים של Cuauthemoc הוא יותר מפי שלוש מיבול הגרגירים של סאיה 4 מה שנתרם לפחות חלקית ממשקל האלף הגבוה של הזן (25.8 בהשוואה ל 15.1 בלבד של סאיה 4). גשם ורוח עוצמתית במהלך מרץ גרמו לנזקי רביצה קשים במרבית החלקות. שני זני השיבולת נפגעו מהרביצה אם כי הנזק בחלקות הסאיה 4 היה חריף יותר (איור 4).

חיטת שיפון: זן חיטת שיפון X1010 הנו זן בעל און צימוח ראשוני גבוה. עם זאת בניסוי זה השוואת נתוני אחוז הכיסוי של X1010 אל מול זן הביקורת רותה (חיטת לחם) ואל מול זן הביקורת של השעורה (אלי) לא מצביעה על יתרון כלשהוא בצימוח עלווה מוקדם בעונה (טבלה 1). הסבר אפשרי לכך יתכן וטמון בעומד השדה הנמוך של חיטה השיפון בהשוואה לעומד בחלקות זני הביקורת. הזן X1010 משתבל 13 יום לפני רותה ושלושה ימים לפני זן השעורה אלי. יבול השחת של חיטת השיפון גבוה ביותר מ- 50 ק"ג לדונם ח"י בהשוואה לשעורה (נתון יבול השחת של רותה חסר עקב תקלה). יבול הגרגירים של X1010 היה מעט גבוה מזה של רותה ב- 28 ק"ג לדונם אך נמוך מזה של הזן אלי שהצטיין עם 959 ק"ג גרגירים לדונם. משקל האלף של זן חיטת השיפון הנו גבוה מזה של זן הביקורת רותה (48 מול 42 גר'\לאלף זרעים) אך נמוך משמעותי מזה של זן השעורה אלי. גרגירי האחרון שוקלים 52.6 גר' לאלף גרגירים (אך כוללים גם רכיב קליפה שתורם לערך הגבוה). בהשוואה לכל הזנים בניסוי חיטת השיפון התבלטה בעמידות יוצאת דופן לרביצה (איור 2). החלקות שלה לא רבצו כלל וזאת בהשוואה ליתר הזנים הרובצים: השעורה וזני הש"ש וגם לזן הביקורת רותה שרבץ מעט.

טבלה 4. תוצאות תצפית חצי מסחרי בדליה

הזן	עומד זריעה (ק"ג\דונם)	ממוצע נבטים למ'	אחוז כיסוי 28	אחוז כיסוי 50	משקל אלף (גר')	ימים להשתבלות	יבול גרעינים לדונם (ק"ג)	יבול שחת לדונם (ק"ג)
רותה	15	275.3	12.55	43.99	42	117	830.7	-
אלי	11.5	220	18.61	61.21	52.6	107	959.3	1333
חיטת שיפון (X1010)	15	208.7	11.36	41.5	48	104	858.7	1389
קיסר	10	327.3	12.42	58.33	25.8	130	520	1222
סאיה 4	6	255.3	12.1	57.07	15.1	131	167.3	1055

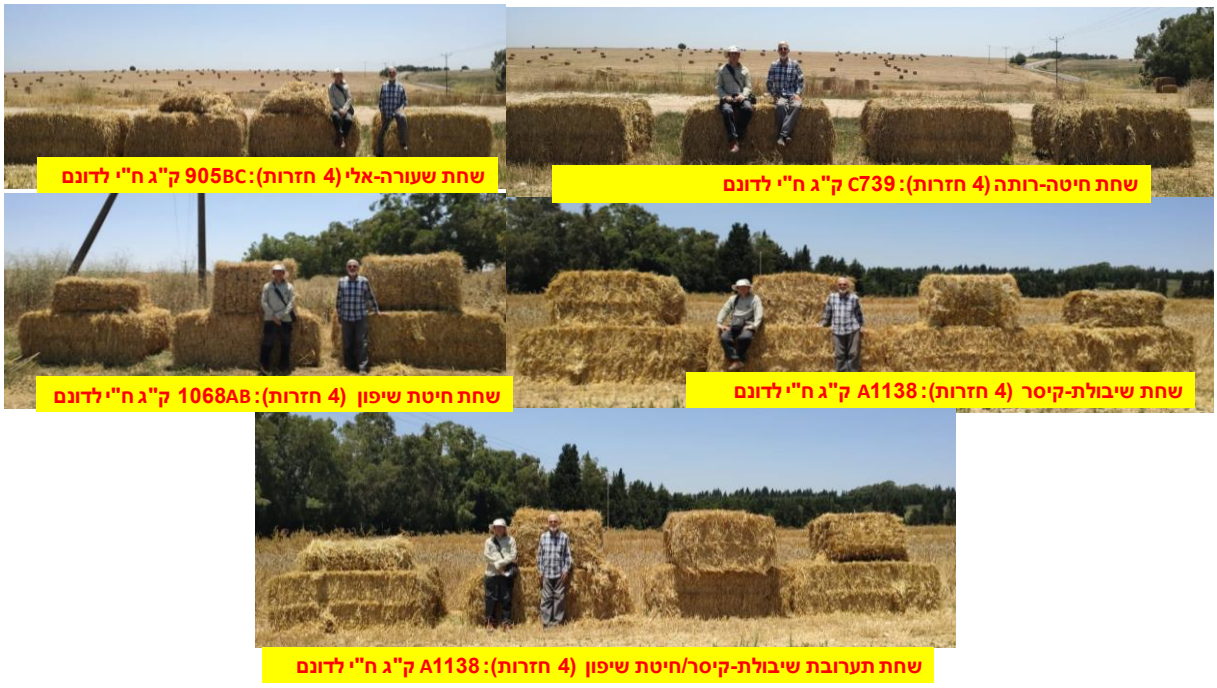
איור 3. צילום השוואתי של זני שיבולת שועל בשדה בדליה 2018-19 . התבססות לאחר הצצה: זן השיבולת Cuauthemoc (**א**) מימין והזן סאיה- 4 משמאל (**ב**). לפני השתבלות: זן השיבולת Cuauthemoc (**ג**) מימין והזן סאיה- 4 משמאל (**ד**).



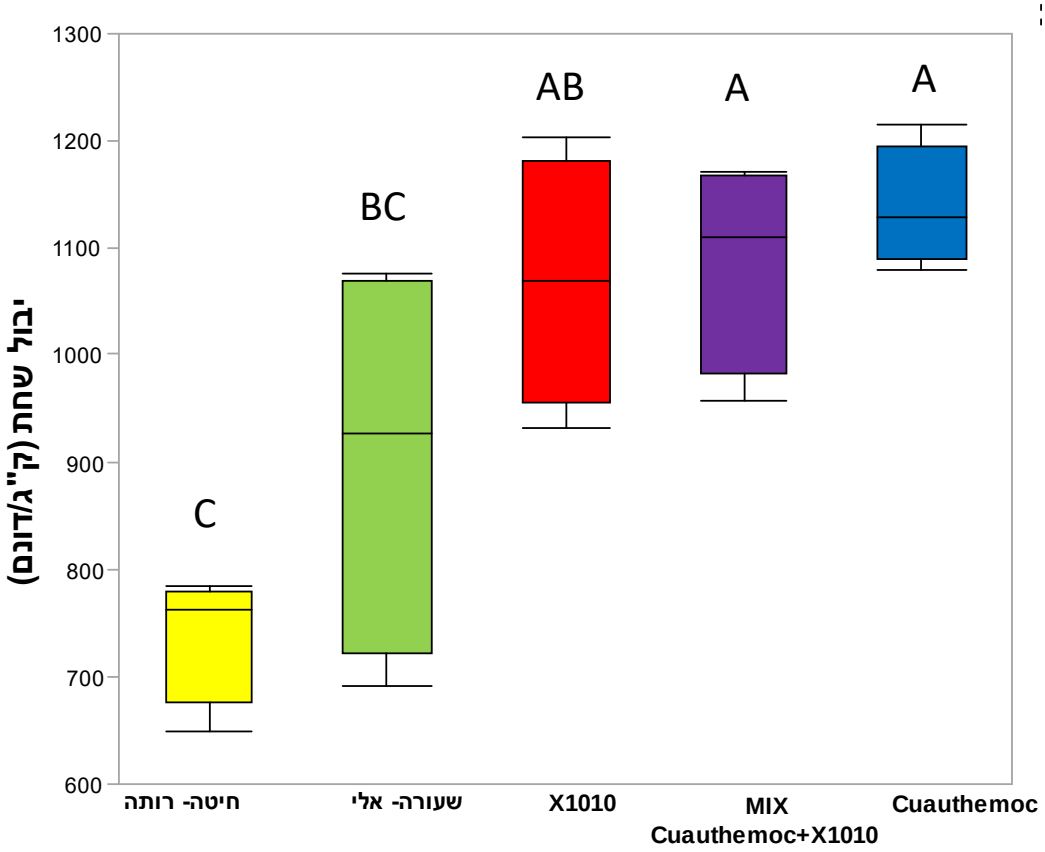
איור 5. צילום רחפן של התצפית החצי מסחרית בדליה (סוף מרץ 2019). צבע קמה בהיר בתוך חלקות הניסוי הנו תוצאה של רביצה לאחר גשמים ורוחות במהלך חודש מרץ. (צילום: גד"ש דליה)

ניסוי מספוא חצי מסחרי 2019-20: שני זני האינטרודוקציה זן שיבולת השועל (Cuauthemoc) וזן חיטת שיפון X1010 נבחנו בניסוי חצי מסחרי בדליה. כמו נבחנה תערובת של X1010 Cuauthemoc (יחס 1:1). כביקורת נוספת שולבו בניסוי זן חיטת הלחם רותה וזן השעורה אלי. תבנית הניסוי בלוקים באקראי ארבע חזרות (רוחב המזרעה 6 מ' ובהתאם לאורך פס הזריעה שטח החלקות נע בין 0.3-0.58 דונם). היבול שהתקבל הנו יבול שחת ולא חומר יבש (תחת הנחה של 12-15% לחות לאחר שהתייבשו בשדה לפני הכיבוש). החלקות נקצרו במקצרה מסחרית 4.5 מטר רוחב ושחת נכבשה במכבש חבילות בינוניות (איור 7). השטח הקצור נמדד לכל חלקה בנפרד (נמדד האורך והוכפל ברוחב המקצרה) עקב צורתן הטרפזית של חלק מהחלקות. בחלקות הזנים החדשים התקבל יבול השחת הגבוה ביותר. אומדני הממוצע שהתקבלו נמצאו נבדלים באופן מובהק ממוצע חלקות הביקורת של רותה (איור 8). יבול גבוה התקבל גם בזן השעורה אלי אך ברמה פחותה באופן מובהק מחלקות שיבולת השועל (איור 7 ו- 8).

איור 6. צילום רחפן של ניסוי המספוא החצי מסחרי ההשוואתי בדליה (2020 אפריל). (צילום: גד"ש דליה)



איור 7. קציר חבילות ניסוי מספוא חצי מסחרי ההשוואתי החצי מסחרי בדליה (2020 אפריל).



איור 8. השוואת יבול שחת בניסוי מספוא חצי מסחרי השוואתי בדליה (2020). ממוצעים החולקים אותיות זהות אינם מובהקים ברמת מובהקות של p=0.05 על סמך מבחן Tukey-Kramer .

3. פיתוח קווי מכלוא

בבית דגן גודלו השנה חלקות של שלושה קווי מכלוא דור F_4 (חיטפון1 X X1010). הקווים הראו פוטנציאל ביומסה מרשים ויצרו גם יבול גרגירים גבוה (מעל 1000 ק"ג לדונם). המשך המחקר יכלול ייצוב של דור מתקדם F_5 ובחינה בניסוי שדה מלא תוך השוואה אל מול קווי ההורים.

<u>סיכום המחקר</u>:

דו"ח שנה ג' כולל למעשה את סיכום המחקר כולו. לכן נפתח חלק זה באיזכור עיקר ממצאי בחינת הנעכלות של הזנים החדשים מול זני הביקורת בשנה ב'. בחינה זו העלתה שנעכלות Cuauthemoc דומה או אף גבוהה מזו של סאיה 4. לסאיה 4 ADF % גבוה באופן מובהק מקיסר (שיעור הרכיב הסיבי במספוא) וגם חלבון גבוה יותר. החלבון הגבוהה יכול להיות מוסבר ביחס גרעינים ביומסה גבוה יותר בסאיה 4. האחוז הגבוה של הפרקציה הסיבית NDF הלא נעכלת עשוי להסביר את הנעכלות הגבוהה יותר של קיסר שהתקבלה לפחות באתר אחד (צפריה). בבחינת איכות המספוא של חיטת שיפון לא אותר הבדל בשיעור הנעכלות של שני זני חיטת שיפון (חיטפון 1 ו- X1010) בהשוואה לזן חיטת הלחם גליל המקובל במזרע כזן מספוא. בלפחות סביבה אחת (צפריה) התקבל % חלבון גבוה באופן מובהק בזן X1010 בהשוואה לשני הזנים האחרים. לזן חיטת השיפון X1010 NDF % גבוה יותר מזני הזנים האחרים (התקבל כמובהק רק בצפריה).

תוצאות האיכות והנעכלות עודדו אותנו להרחיב ולהעמיק את בחינת פוטנציאל היבול של הזנים החדשים בשנה ג'. לכן הורחבה הבחינה למספר סביבות גדול יותר. בנוסף במסגרת שת"פ עם גד"ש דליה נערכו שני ניסויים חצי מסחריים המדמים טוב יותר את התנאים בשדה היוגב. מבחנים אלו הדגימו בצורה ברורה את הפוטנציאל של זן השיבולת Cuauthemoc וזן חיטת שיפון X1010 כזני מספוא עתירי יבול בתנאים ים-תיכוניים וחצי יובשניים וזאת בהשוואה הן לזני חיטת הלחם המקובלים גליל (או תערובת גליל+דריאל במקרה של חוות עכו) ורותה והן לזן מסחרי של שיבולת שועל, סאיה 4 ולזן ישן של חיטת שיפון (חיטפון 1). בהקשר זה, ממצאי עונות הגידול 2018-19 ו- 2019-20 תומכים ומחזקים את המגמות שדווחו בדוחות המחקר הקודמים.

מסקנות:

על סמך יתרונו של זן שיבולת השועל הזן החדש Cuauthemoc ביבול מספוא (כפי שהודגם במגוון סביבות (דורות, צפריה רמות מנשה) ניתן לשקול אותו כזן שיבולת שועל חדש במזרע כאלטרנטיבה לסאיה 4 זאת מכיוון שלשני הזנים פנולוגיה דומה. הזן לא יוכל להחליף את הזן סאיה 6 שלא נכלל במחקר הנוכחי והוא מיועד לנישה אפילה יותר. יתרון נוסף של ה- Cuauthemoc היא רגישותו הנמוכה יחסית לרביצה. לזן Cuauthemoc משקל אלף זרעים גבוה וזרע ארוך וגדול. יש לקחת זאת בחשבון בכיול שיעור הזריעה ובשימוש נכון עם מזרעות ייעודיות (חשש לסתימות בקנקנים). נציין רק את הנעכלות הנמוכה של שיבולת שועל שלא מאפשרת לה להוות אלטרנטיבה ישירה למספוא חיטה חורפי. דו"ח שנה ב' תמך במסקנה זו ונמצא בהתאמה לממצאים קודמים שפורסמו (בימה וחובריו 2016, צוברי 2016).

זן חיטת השיפון X1010 התבלט כזן גבוה ועתיר יבול מספוא זאת הן בהשוואה לזן חיטת שיפון ישן חיטפון 1 והן בהשוואה לזני חיטה המקובלים למספוא (גליל ורותה). נעכלות חיטת שיפון נמצאה דומה לזו של חיטה בדומה למה שתועד בספרות (בימה וחובריו 2016, צוברי 2016). לזן X1010 קנה רחב מה שמקנה לו עמידות כנגד רביצה וזאת על אף יצרנות הביומסה הגבוה. שתי העונות האחרונות עתירות המשקעים הביאו ליבולי מספוא גבוהים בשדות היוגבים אך חשפו אותם גם לנזקי רביצה קשים. נזקים אלו פוגעים ביבול

ובאיכות המספוא הנקצר. לזן X1010 ניתן לציין את הסתעפות נמוכה (לפחות בהשוואה לחיטת לחם) מה שמפחית מעט מ"גמישותו" היצרנית בתנאי סביבה מסוימים. עקב עמידותו לרביצה ניתן לבחון את גידולו בתערובת עם Cuauthemoc עתיר היבול. שני הזנים משקיעים משאבים בתשתית סטרוקטוראלית המתבטאת בקנה עבה (בהשוואה לזני הביקורת שנבחנו). תכונה זו מייצרת שדה דגן למספוא בעל סבילות לנזקי רביצה, מה שמהווה יתרון גדול בעיקר בשנים עם רמת משקעים עונתית מעל הממוצע (או בעונות עם אירועי גשם ורוח באביב). בנוסף, שני הזנים החדשים מאופיינים באון צימוח ראשוני מוגבר ומגיעים לכיסוי עלווה מלא של השדה מהר בהשוואה לזני הביקורת. תכונה זו יכולה להוות יתרון אגרוטכני בתחרות מול עשבים רעים מוקדם בעונה.

לסיום, לאור מגמות העלייה בשטח גידול המספוא מכלל שטחי הדגן החורפי בארץ (מעל 55% בעונות 2018 ו-2019, מידע אישי יואב גולן) והדיון המתחדש בצורך של גידול חלקות דגן ייעודיות למספוא יש בתוצאות המחקר המוצגות לעיל לחדש ואף לתרום לגיוון סל זני המספוא הקיים במזרע.

תודות ל: אביה פדידה, אבישי עמרם, איתמר אהרוני ואוהד זמירין (גד"ש דליה וזרעי דליה), אור רם (שה"מ) ושגיא מרק (גד"ש מולדת), דודי שמש (שה"מ) ורמי בר זיו (מו"פ גליל מערבי), עמוס יעקבי (גד"ש דורות).

רשימת ספרות:

בימה, ר. צוברי, א. נאשף, כ. רדי, ב. בן-מאיר, י. מירון, י. חן, י. ויינברג, צ. בונפיל, ד. בן דוד, ר. 2016 ניתוח השוואתי של מיני דגן חורפיים למספוא בסביבת גידול ים תיכונית, יבול ואיכות תזונתית עבור מעלי גירה. *נ"ר ותלם*, 6.

בן דוד וחובריו, יישום זבלי רפתות בגידולי דגן למספוא בממשק עיבוד אי-פליחה כפתרון הרחקה יעיל, כלכלי וסביבתי. דו"ח מחקר מסכם לשנים 2015-2017 דו"ח שנתי לתוכנית מספר 2770551 הממומנת ע"י מועצת החלב (שנה שלישית).

צוברי, א. 2018. בחינת מיני דגן חורפי למספוא גס באזורים צחיחים למחצה: יצרנות, איכות הזנה והחמצה. עבודת מוסמך, האוניברסיטה העברית בירושלים.