



האגודה המדעית הישראלית לגידולי שדה וירקות
Israel Society of Crop and Vegetable Sciences

שריינו את התאריך!

האגודה המדעית הישראלית לגידולי שדה וירקות מזמינה אתכן.ם לכנס האגודה השנתי

**הכנס יתקיים ב 14-15 בפברואר 2023
אולם אריוביץ, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה
רחובות**

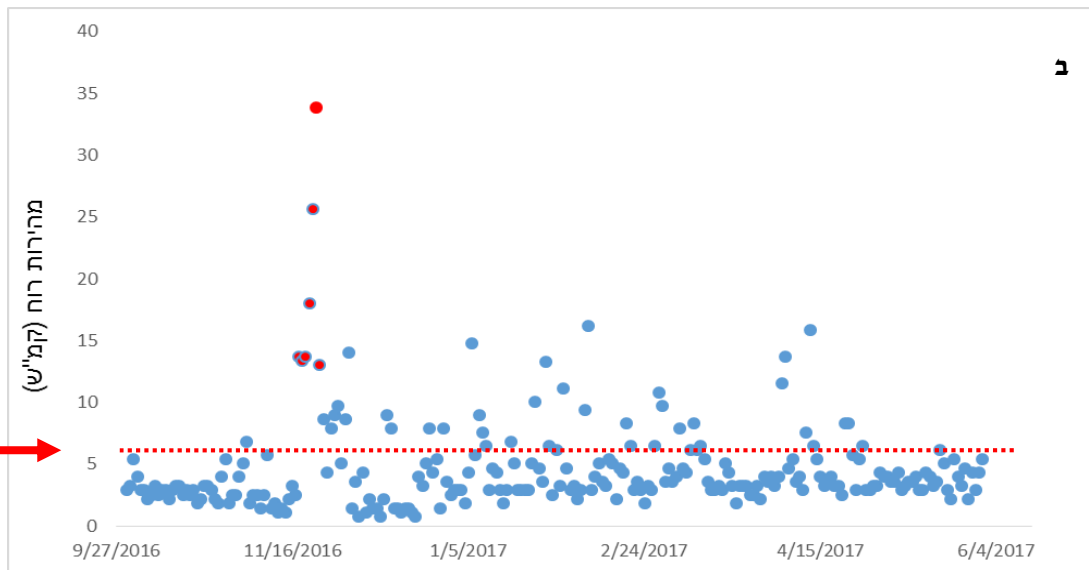
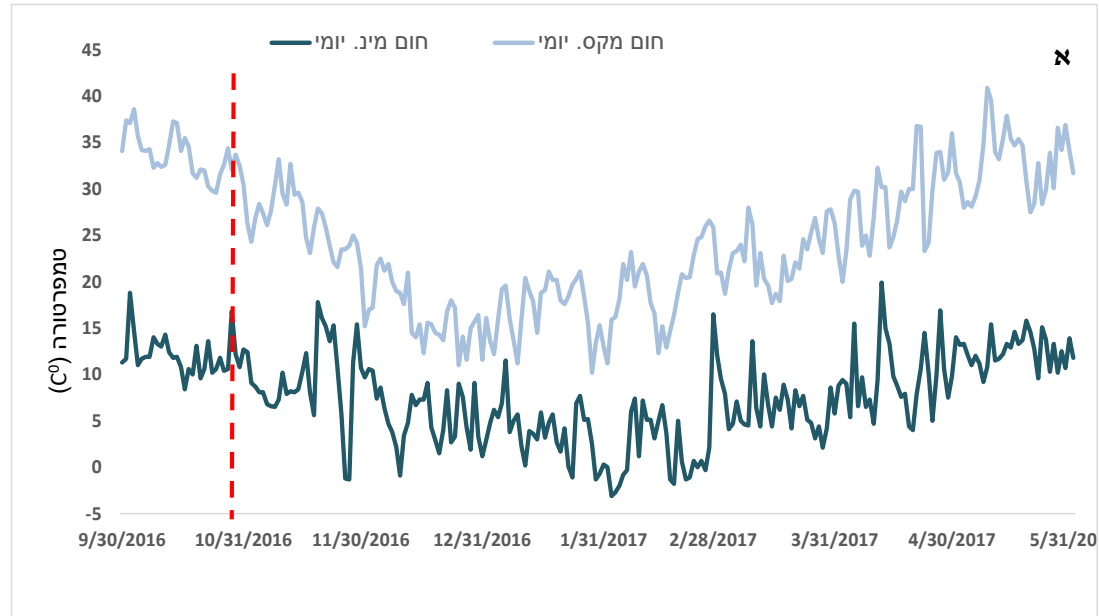
זריעת דגן מוקדמת למניעת סחף כבול



רואי בן-דוד
מכון וולקני בית דגן

הכנס השנתי לזכרו של ד"ר שרוליק לוין ז"ל 8 לינואר 2021

מבוא- רוחות מזרחיות ("שרקיות") בעמק החולה



ערך מהירות סף ניתוק החלקיקים
לקרקע כבול הינו 6 קמ"ש
(Campbell et al. 2002)



20 אלף דונם קרקע כבול
10 אלף דונם קרקע אגם

נזקי סחף רוח באדמות כבול כתוצאה מה"שרקיות"



- סתימת תעלות ניקוז (הערכה גסה נפח של 3000 קוב אפר מהתעלה המזרחית משונע ומפולס חזרה לשדה בתהליך לא יעיל ויקר).

- נזקים לגידול החקלאי: חשיפת זרעים, פגיעה בנבטים שהציצו בגלל חיגור ו/או ייבוש עקב פגיעה ברקמות הצמח (עד כדי שזרוע).

- זיהום סביבתי בעונת השיא של תיירות החורף בגליל המתמקדת סביב חריפת העגורים באזור אגמון החולה.



סתימת תעלת הניקוז המזרחית בעמק החולה

נזקי סחף רוח באדמות כבול כתוצאה מעיבוד קרקע



אמצעים להפחתת סחף רוח

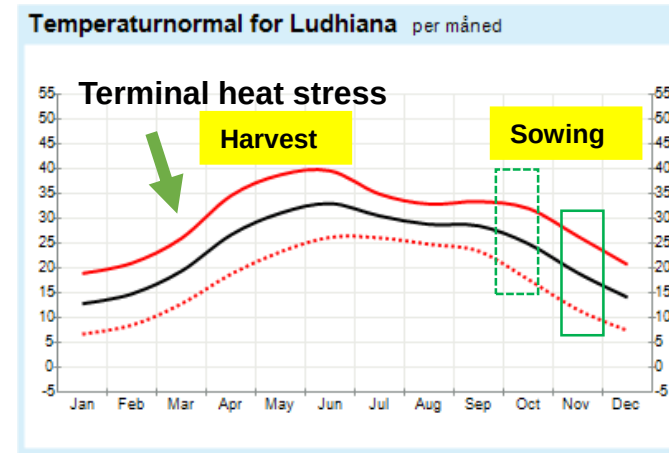
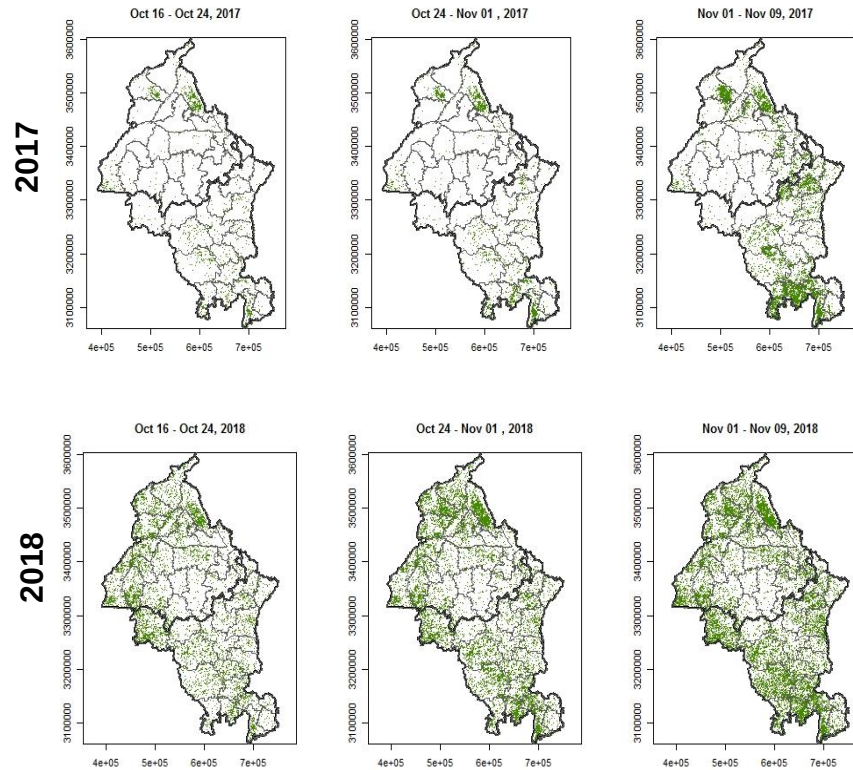
- העלאת רמת החספוס: עיבוד הקרקע (חריש, דיסקוס, קילטור כבד) וזריעת הגידול בניצב לוקטור הרוח.
- אי פליחה וזריעת הגידול בשלף הגידול הקודם
- הרטבת פני הקרקע לפני אירועי רוח משמעותיים. (יעילות ההרטבה זו נמוכה בגלל דליפת המים אל מעבר לבית השורשים או כנגר עילי ונוכח התאדות מואצת).
- זריעה מוקדמת (נשקלה בעבר תמיכה של משרד החקלאות).



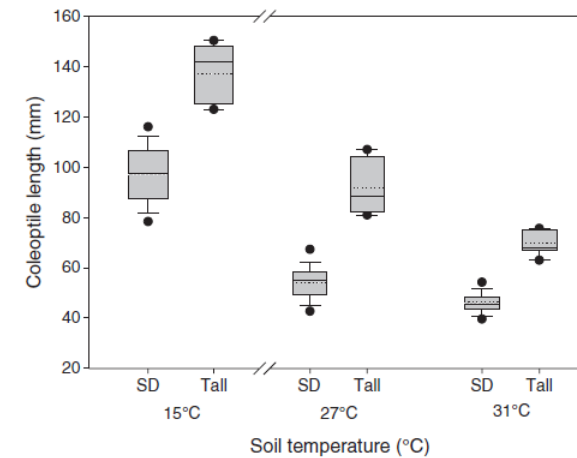
יישום ממשק זריעה מוקדמת בעולם

GxExM

Wheat seeding: Punjab & Haryana, ME1 (Source: Arun Kumar Joshi)



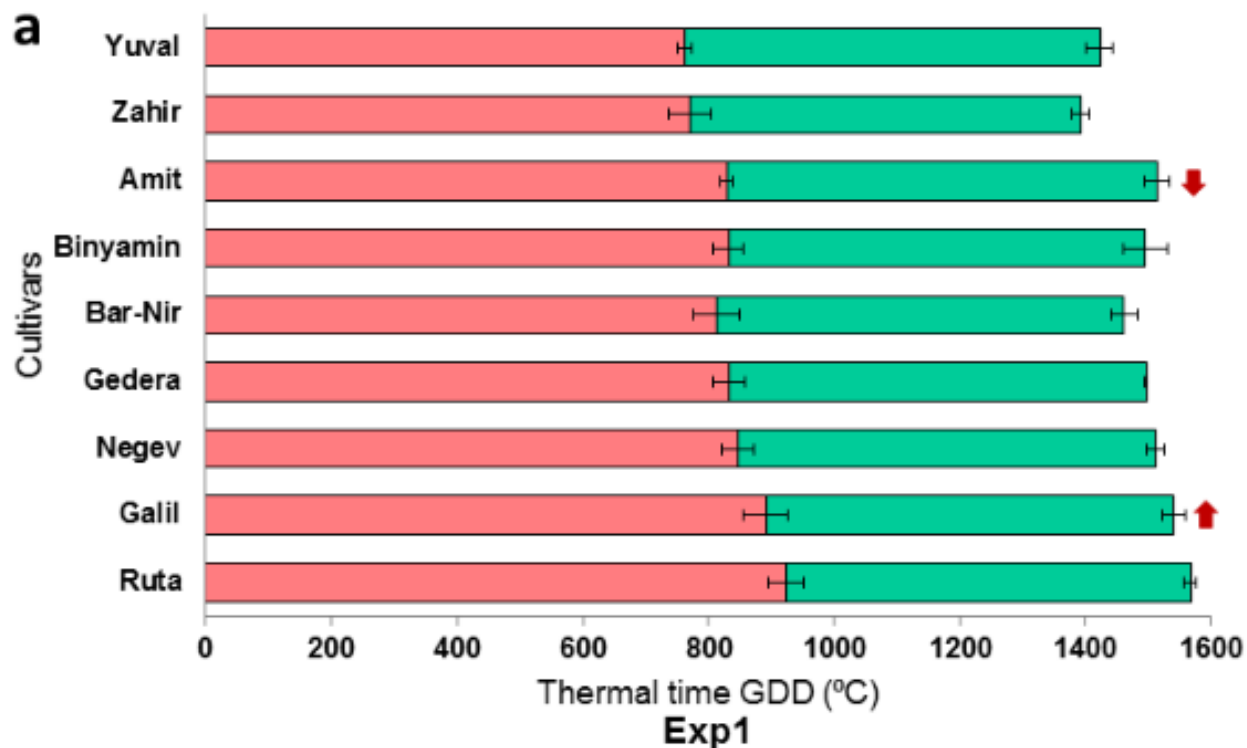
<https://www.yr.no/place/India/Punjab/Jalandhar/statistics.html>



Rebetzeke et al. 2016

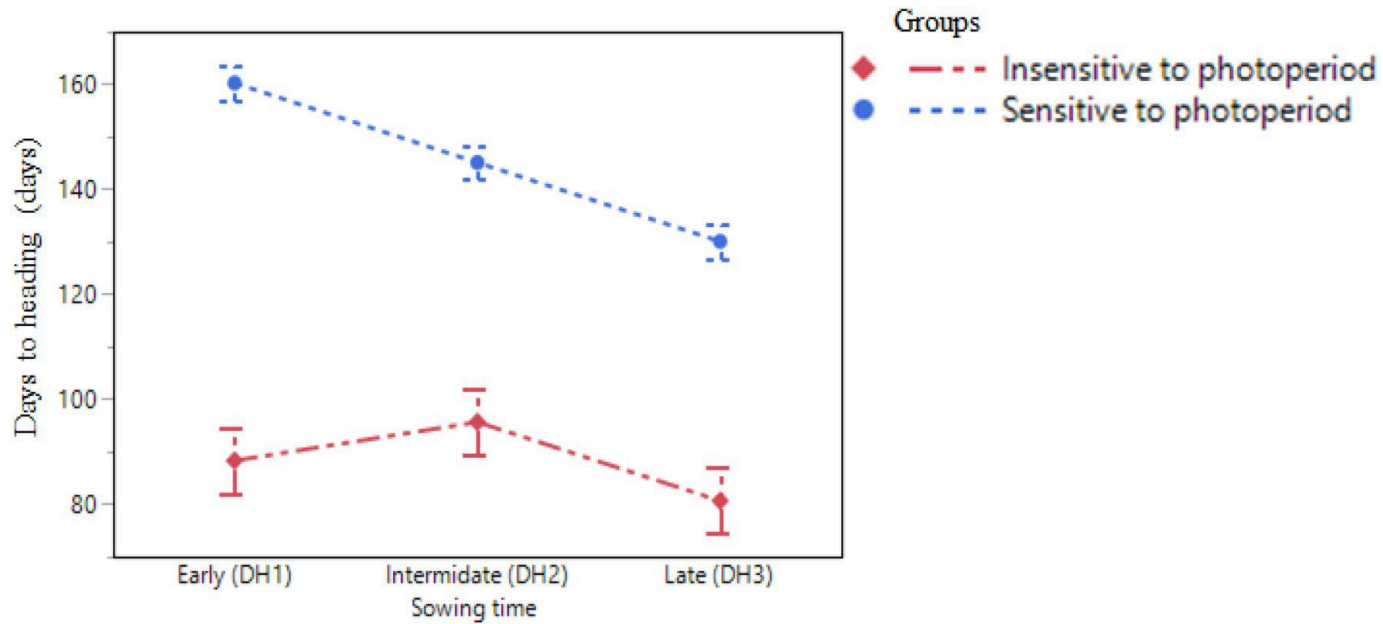
How dose higher temperature at sowing effect root growth?

הזנים הישראליים הם זני חיטה אביבית ואינם מתאימים לממשק זריעה מוקדמת



הזן רותה צבר 850 עד אמצע נובמבר ימי מעלה
(גובה 25 ס"מ) ומעט צמחים חריגים בהשתבלות
2019 במרכז מחקרים אגמון החולה

איתור זני דגן מתאימים לזריעה מוקדמת, מה למדנו מכוסמין?

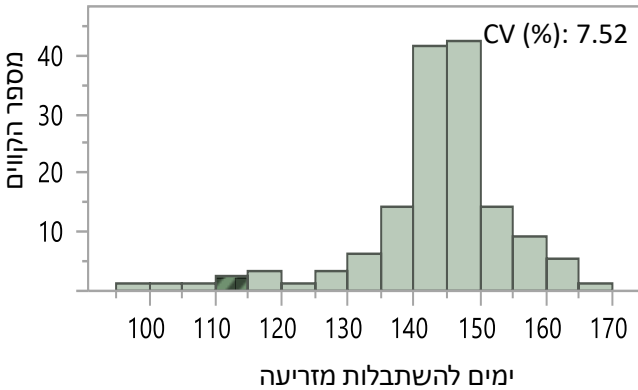


Curzon et al. 2021

סלקציה לדגנים אפילים

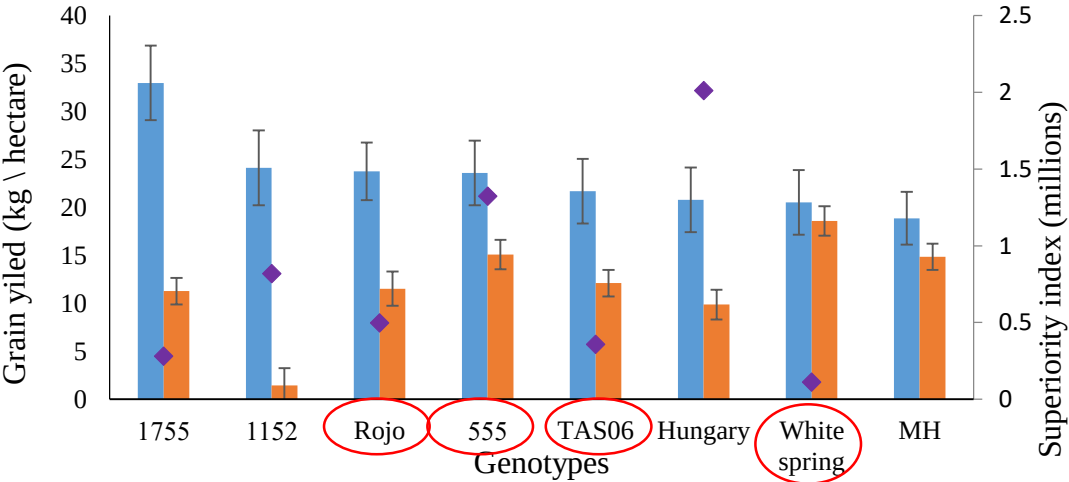
כוסמין
T. aestivum spelta

Yield 2018-19



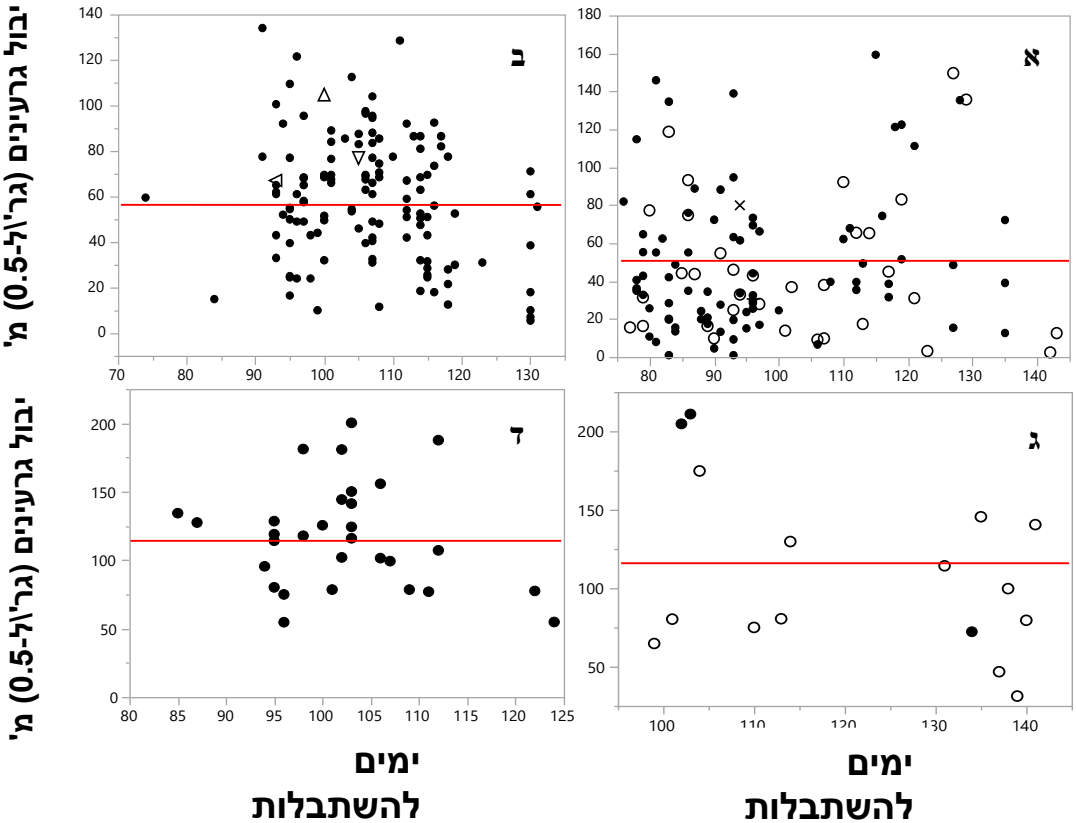
שנה 1

שנה 2



חיטה אביבית לחיטה חורפית
T. aestivum

שעורה
Hordeum Vulgare L



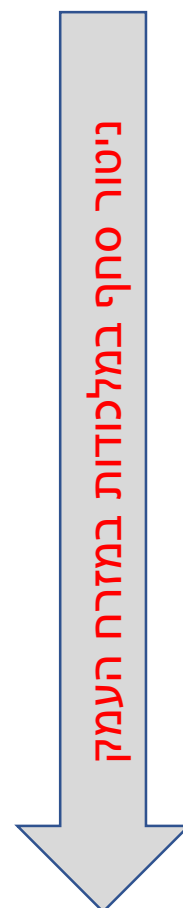
יעדי המחקר

- **זיהוי ובחינה של קווי דגן אפילים המתאימים לזריעה מוקדמת בתנאי עמק החולה.**
- **בחינה השוואתית של פוטנציאל הכוסמין, החיטה אפילה והשעורה כגידולי דגן חדשים בתנאי עמק החולה.**
- **בחינת ההשפעה של זריעה מוקדמת על כיסוי הקרקע ומיתון סחיפה על ידי רוח באדמות כבול.**
- **ניטור ייצרנות מספוא: בחינת מתאמים בין דיגום "רטוב", חישה מקרוב, וחישה מרחוק- רחפן ולווין.**

מערך הניסוי



#	Name	Crop
1	BTM7	Wheat
2	BTM10	Wheat
3	BTM11	Wheat
4	BTM14	Wheat
5	29TM44	Wheat
6	Mispo37	Wheat
7	VADA	Barley
8	ABYSSINIAN 14	Barley
9	Lockyer	Barley
10	Winthrop	Barley
11	Eli	Barley
12	555	Spelt
13	TAS06	Spelt
14	rojo	Spelt
15	white spring	Spelt



ניטור סחף במלכודות במזרח העמק

זריעה רגילה
(אמצע נובמבר)
15 קווי דגן

זריעה מוקדמת
(תחילת אוקטובר)
15 קווי דגן

זריעה רגילה
(אמצע נובמבר)
6 קווי דגן

זריעה מוקדמת
(תחילת אוקטובר)
6 קווי דגן

שני קווים מצטיינים
בזריעה מוקדמת
בתצפית חצי-מסחרית
במזרח העמק

שנה א':
2019-20

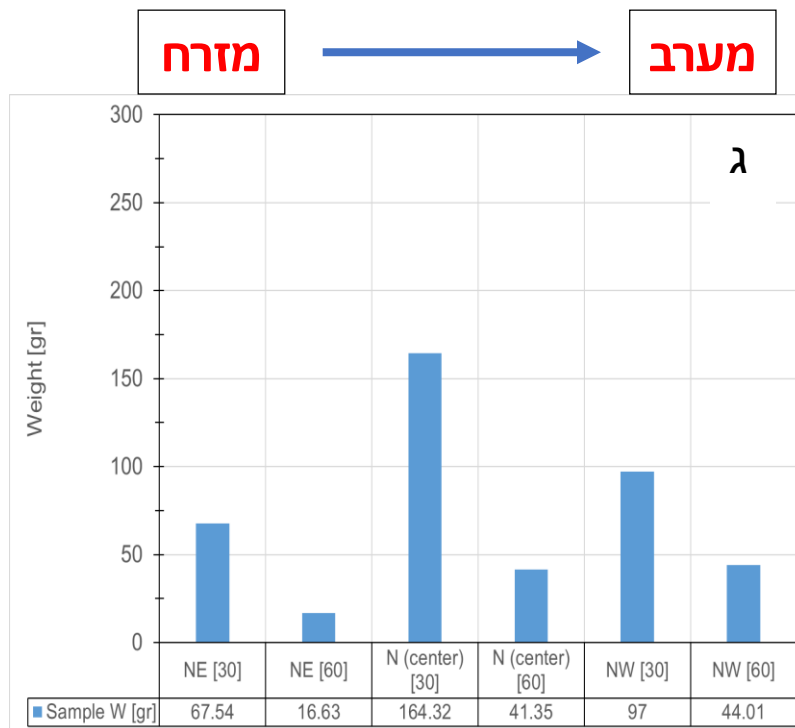
שנה ב':
2020-21

שנה ג':
2021-22

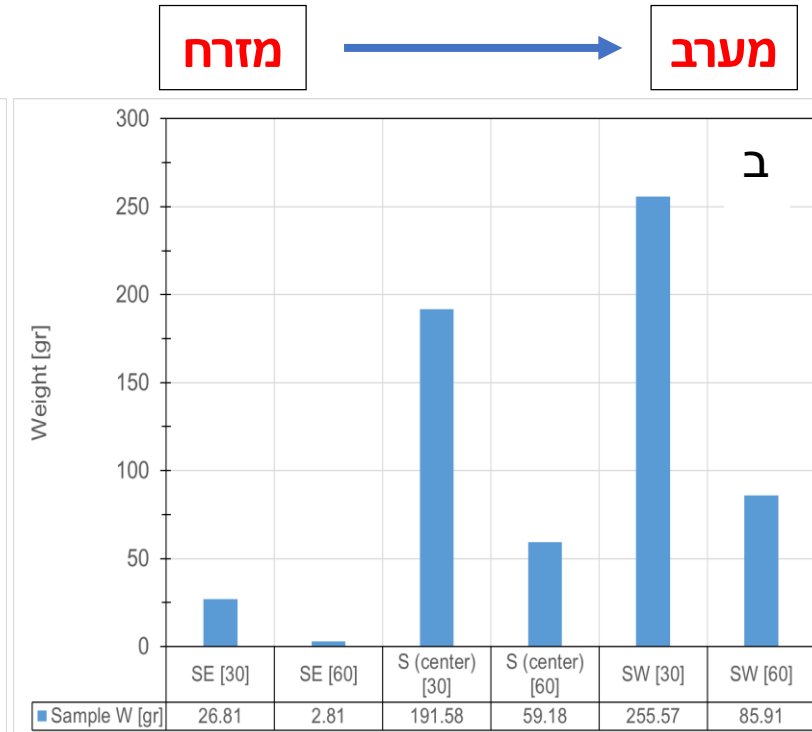
ניטור סחף רוח מחלקות מסחריות במזרח העמק



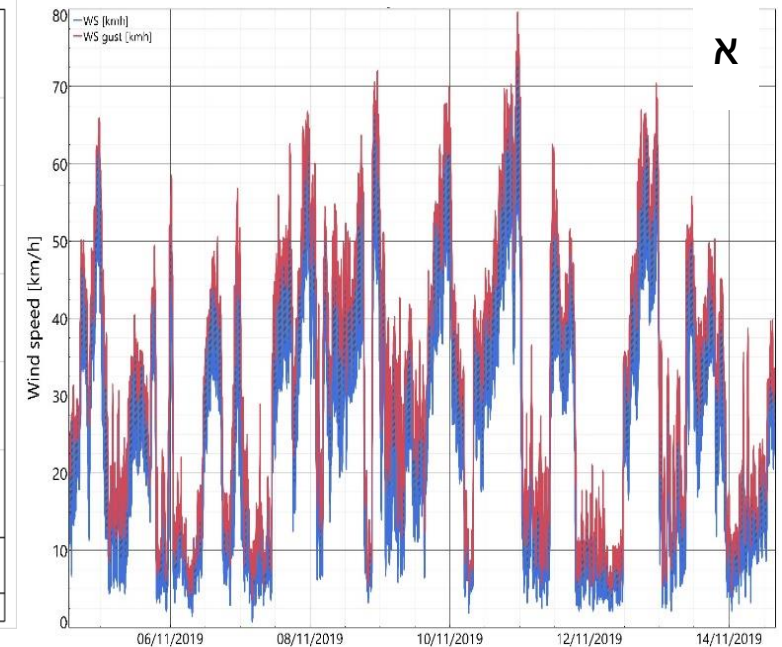
עוצמת רוח וסחף נובמבר 2019



חתך צפוני



חתך דרומי



עוצמת רוח (6-14.11.2019)

תפוקת האבק (גר') שנמדד במלכודות האבק, בגובה של 30 ו-60 ס"מ מעל פני הקרקע.

ניטור זריעה מוקדמת מהקרקע

זריעה מוקדמת (7 באוקטובר) 16 יום מזריעה אחרי השקיית הנבטה של 40 קוב.



ניטור זריעה מוקדמת בחישה מרחוק



זריעה מוקדמת (7 באוקטובר) 48 יום מזריעה

א



UAV scan 25.11.2019 – side view mesh (tiles) Flight height – 25 m
(UAV pics + triangle model + tile model)

צילום השוואתי שני מועדי הזריעה

6 לדצמבר

10 יום מזריעה



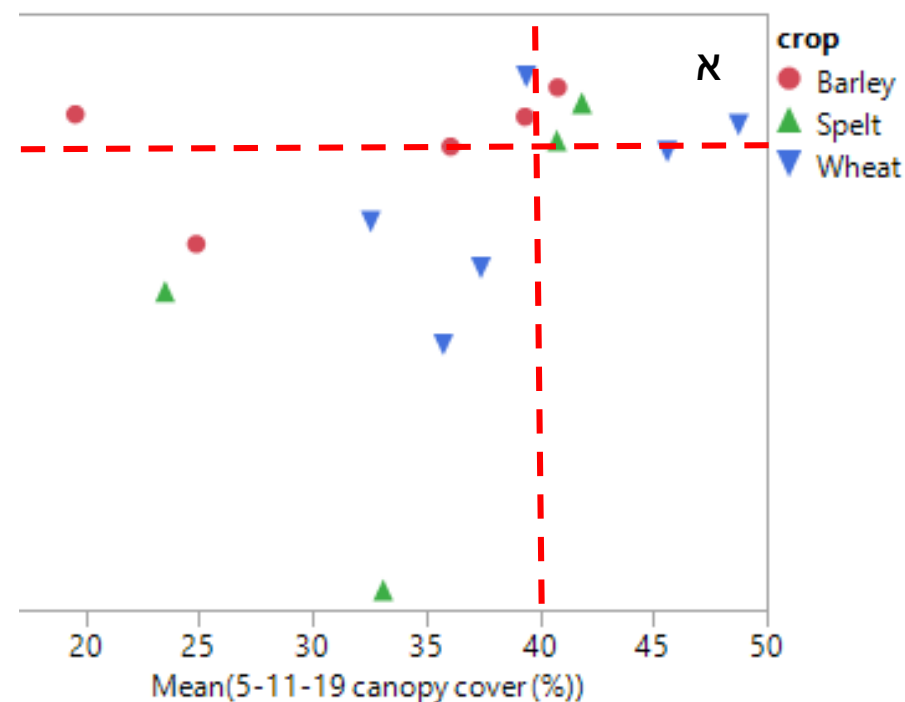
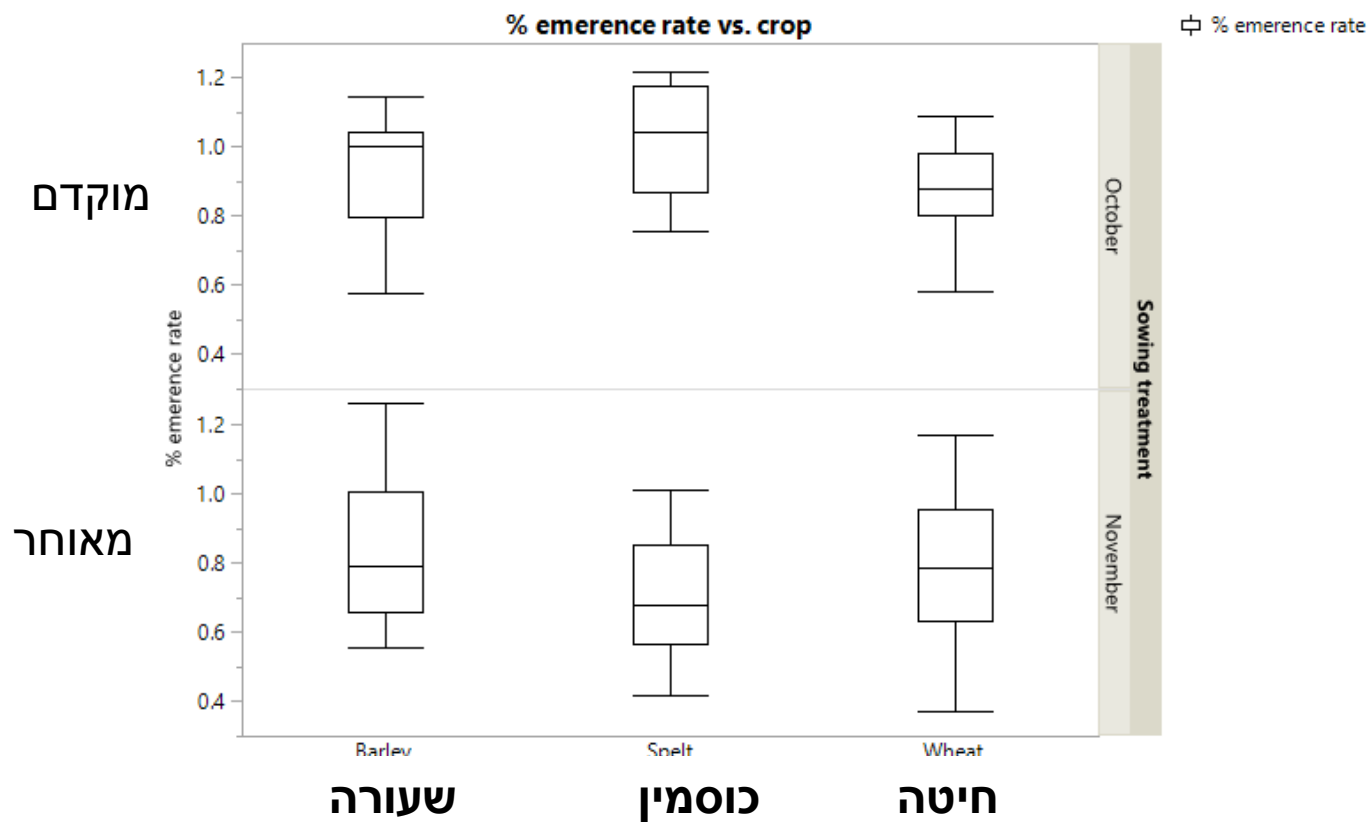
60 יום מזריעה



התבססות הצצה וכיסוי הקרקע

קצב הצצה: (שיעור הצצה אחרי 5 ימים \להצצה מלאה)

% כיסוי עלווה, 30 מול 50 יום מזריעה מוקדמת



3 מרץ 2020 בממשק זריעה מוקדם



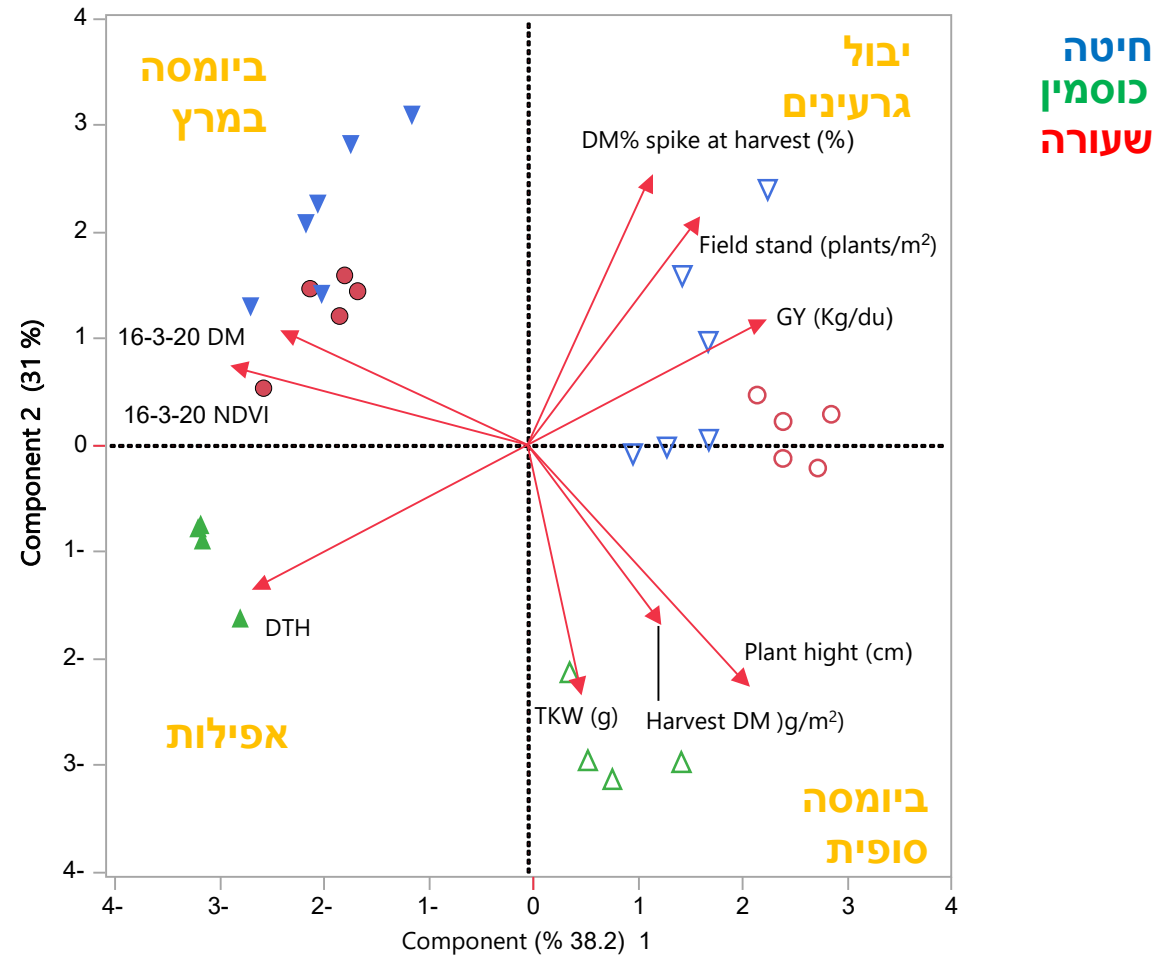
3 מרץ 2020 בממשק זריעה רגיל



מאי 2020 בממשק זריעה רגיל



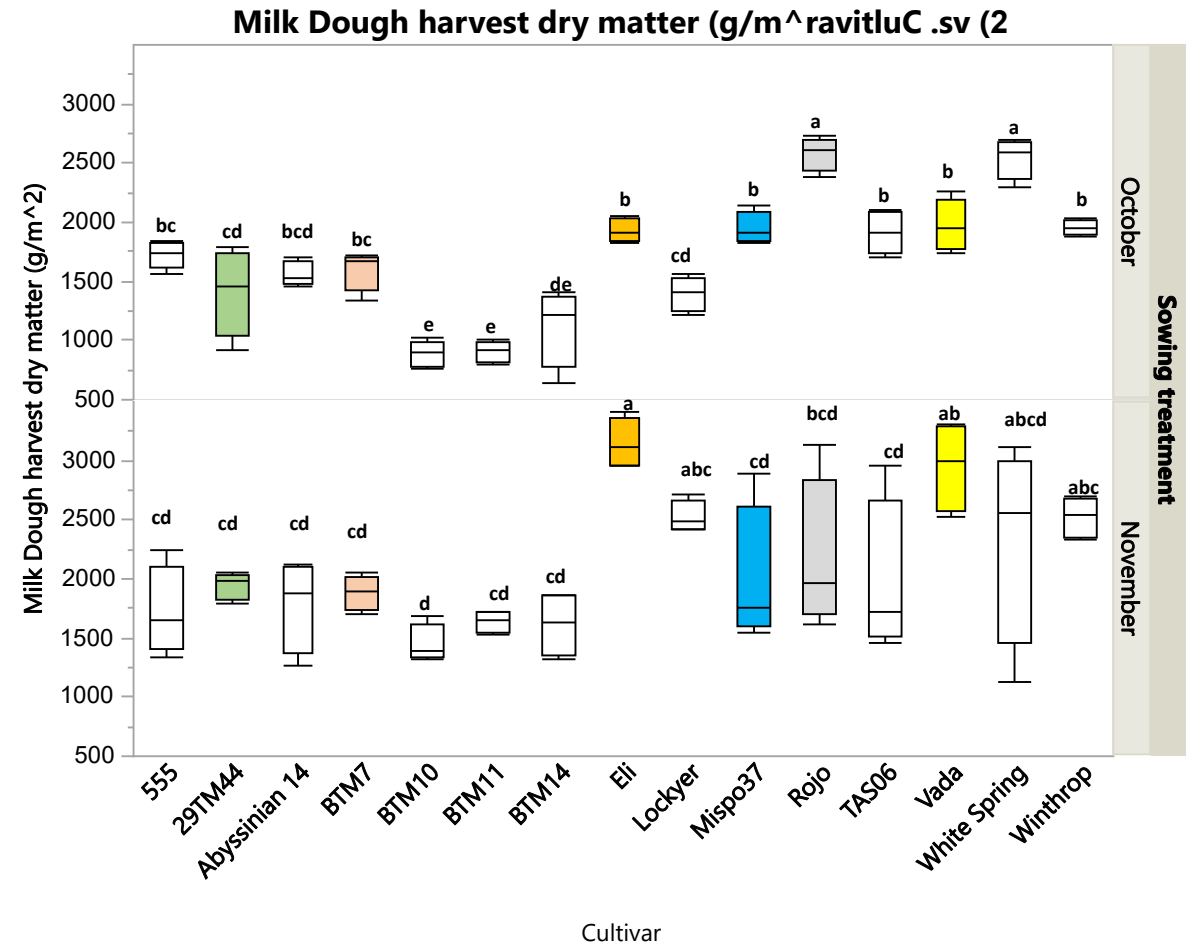
ניתוח רב משתנים (ממוצעי משתנים פנוטיפיים) של קווי דגן בזריעה מוקדמת ומאוחרת



סמלים מלאים- זריעה מוקדמת

שנה א': יבול ח"י (שלב הבשלה חלב-דונג) של קווי הדגן בזריעה מוקדמת ומאוחרת

#	Name	Crop
<u>1</u>	<u>BTM7</u>	<u>Wheat</u>
2	BTM10	Wheat
3	BTM11	Wheat
4	BTM14	Wheat
<u>5</u>	<u>29TM44</u>	<u>Wheat</u>
<u>6</u>	<u>Mispo37</u>	<u>Wheat</u>
<u>7</u>	<u>VADA</u>	<u>Barley</u>
8	ABYSSINIAN 14	Barley
9	Lockyer	Barley
10	Winthrop	Barley
<u>11</u>	<u>Eli</u>	<u>Barley</u>
12	555	Spelt
13	TAS06	Spelt
<u>14</u>	<u>Rojo</u>	<u>Spelt</u>
15	white spring	Spelt



שנה ב': השקיית הנבטה ממשק זריעה מוקדם



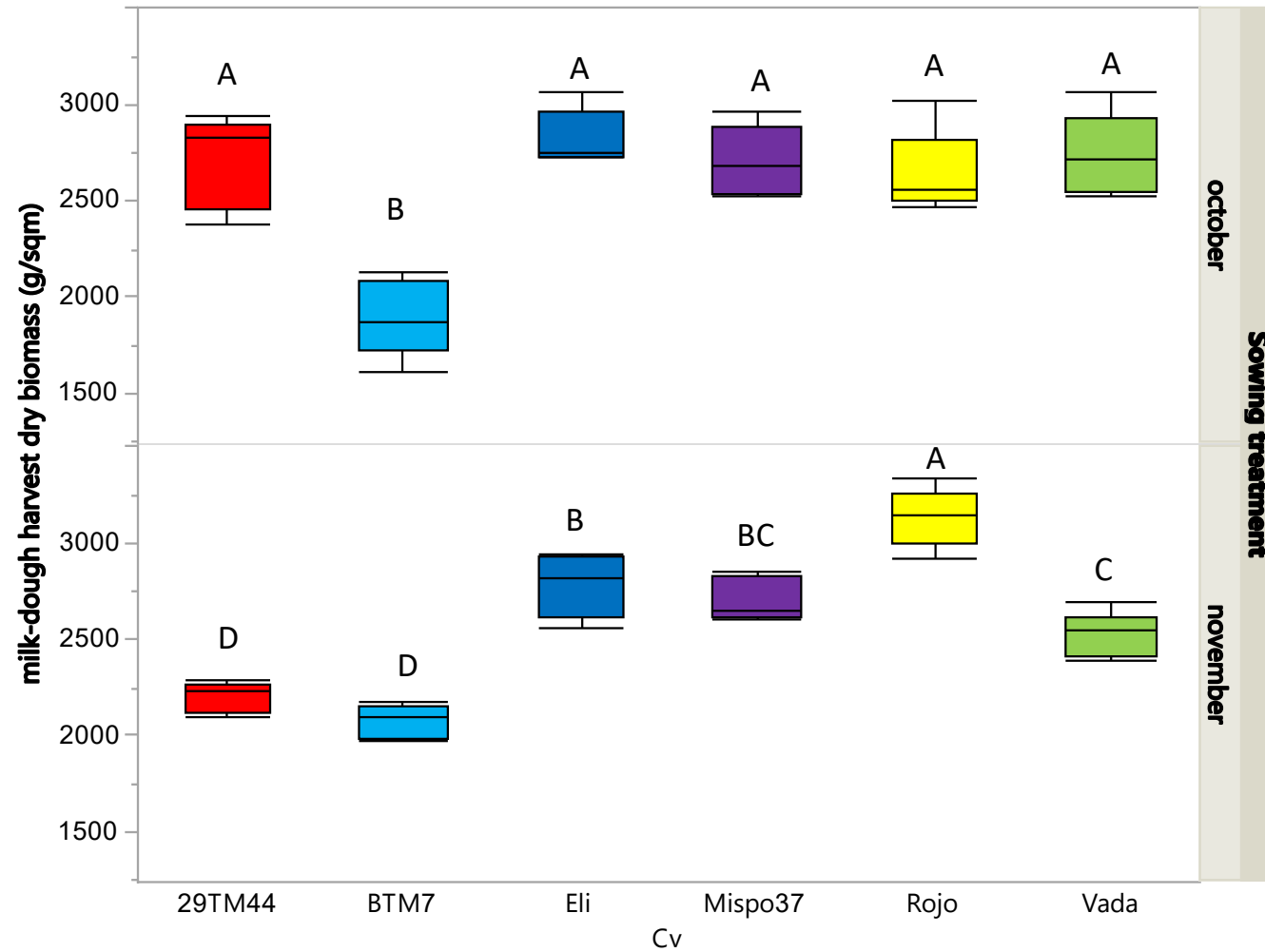
2020-21

שנה ב': הצצה בממשק זריעה מוקדמת

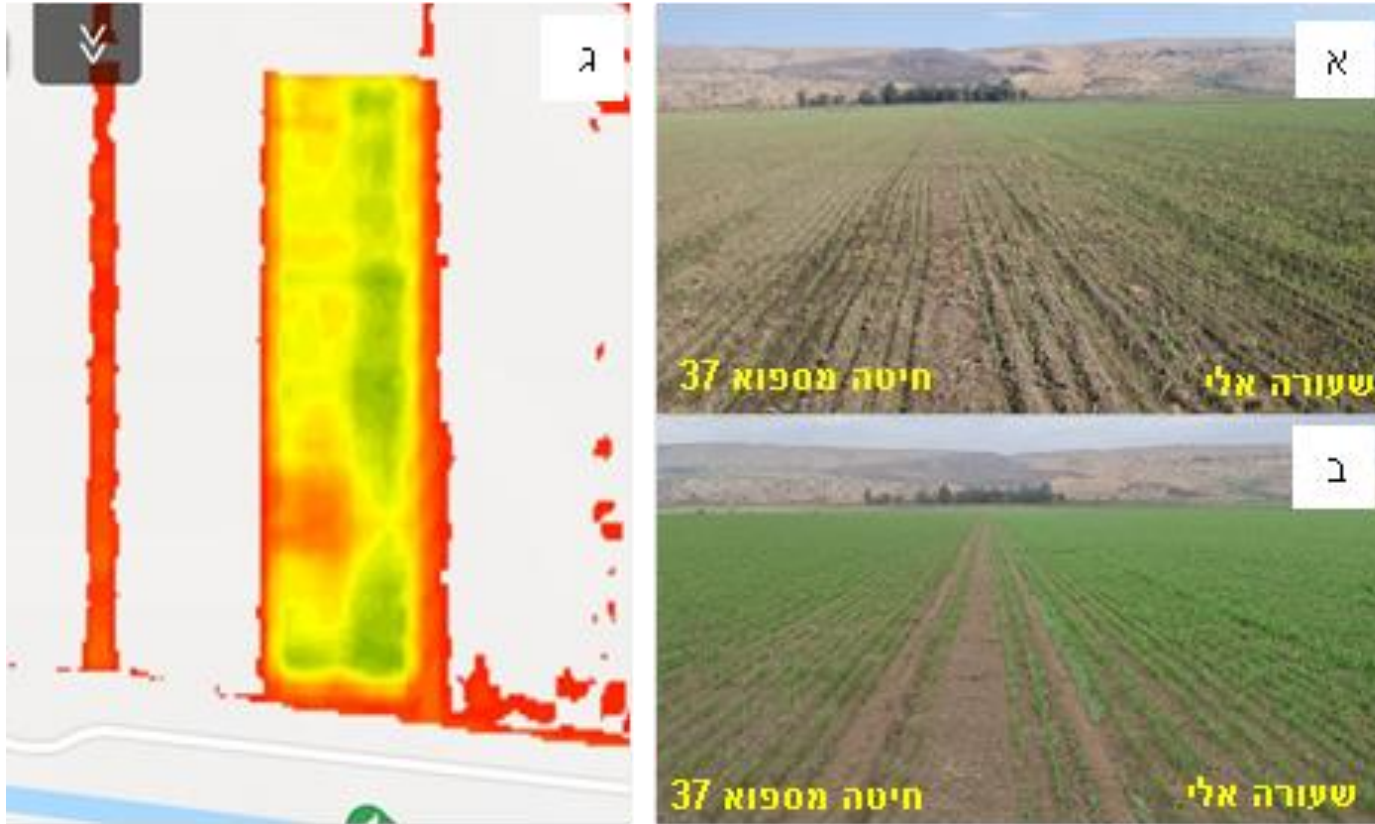


2020-21

שנה ב': יבול ח"י (שלב הבשלה חלב-דונג) של קווי הדגן בזריעה מוקדמת ומאוחרת



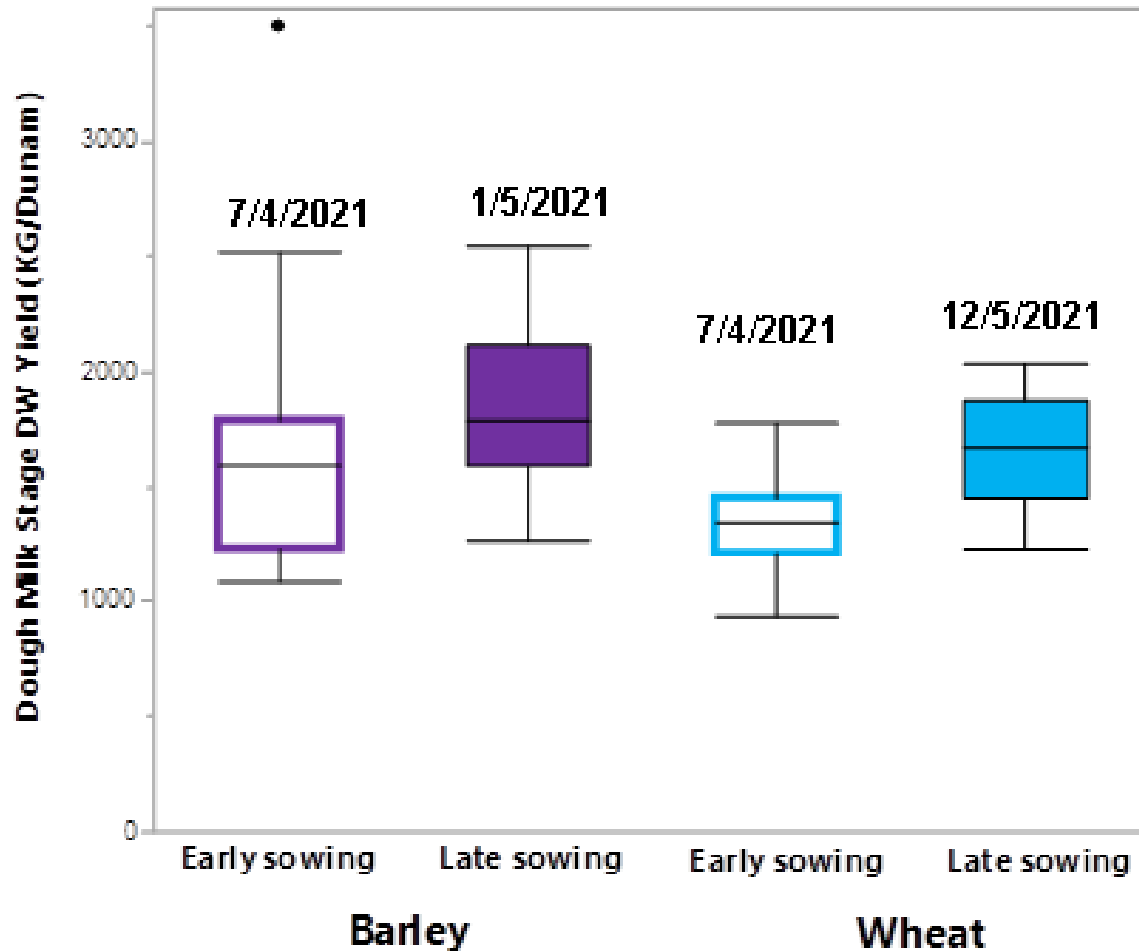
שנה ג': יבול ח"י (שלב הבשלה חלב-דונג) של קווי הדגן בזריעה מוקדמת ומאוחרת



- בסיכום רב עונתי Eli ומספוא 37 הראו את ממוצע היבול הגבוה ביותר ונבחרו למבחן חצי מסחרי בשנה ג'.
- עונת 2021-22 לוותה בחודש מרץ קר באופן קיצוני ובנזקי קרה לחלקות הזריעה המוקדמת בשלב החנטה.

צילום לוויין SENTINEL 2 - הגוונים הירוקים בחלקת השעורה מבטאים כיסוי עלוותי גבוה יותר בהשוואה לחלקת החיטה.

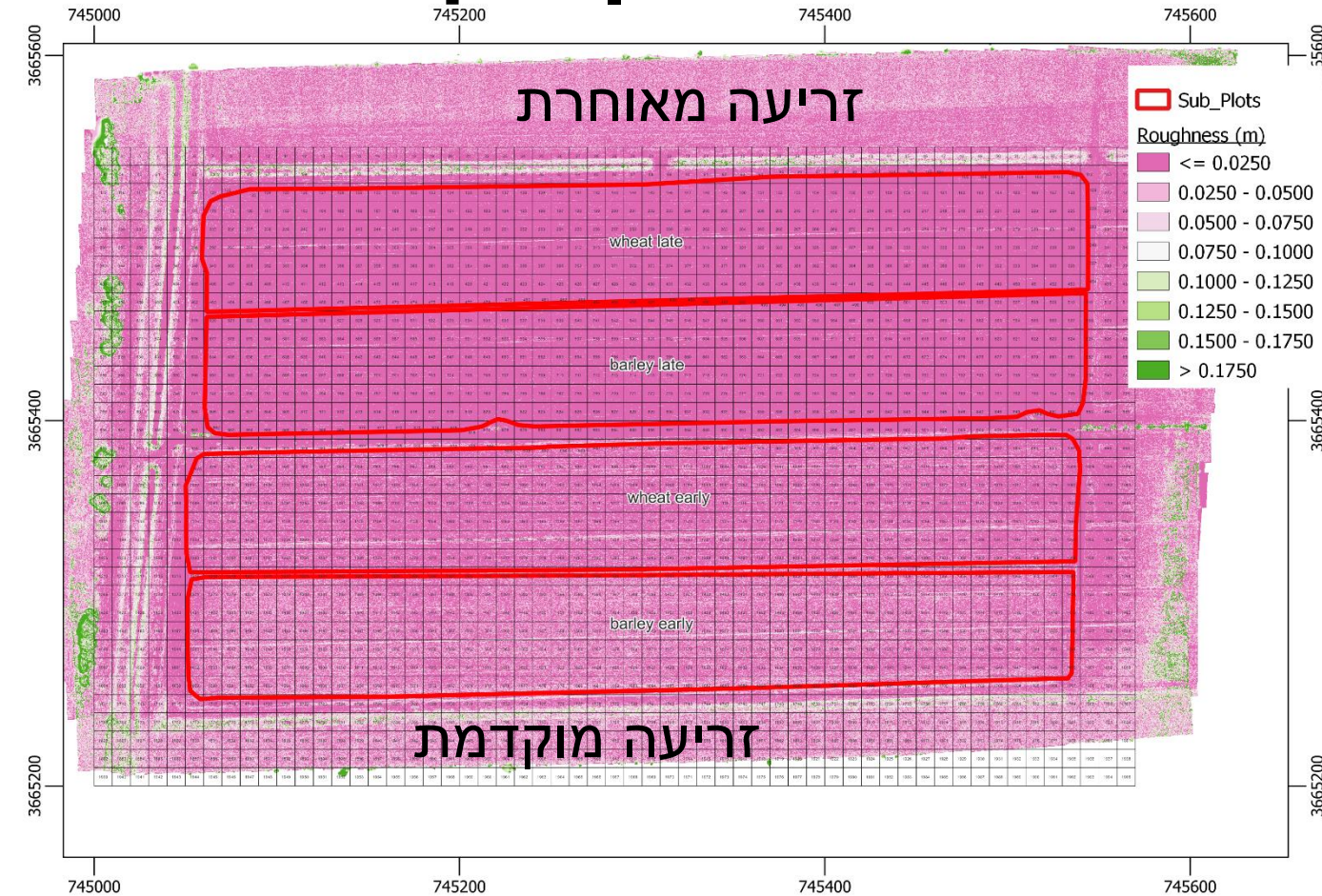
שנה ג': יבול ח"י (שלב הבשלה חלב-דונג) של קווי הדגן בזריעה מוקדמת ומאוחרת



- עיתוי הבשלת חלב דונג בזריעה המוקדמת בשבוע הראשון של אפריל, מתאים לדרישות החקלאים המקומיים אך במקרה זה הפגיעה בחנטה ובפוריות השיבולים גררו פחיתה ביבול ח"י של החיטה והשעורה בחלקה המוקדמת.

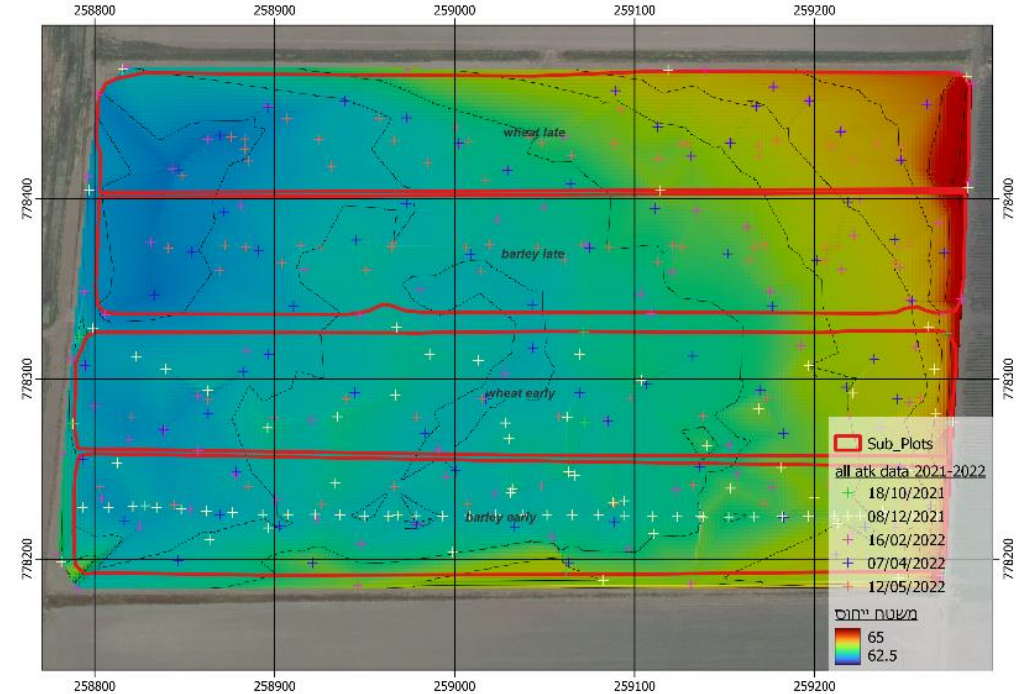
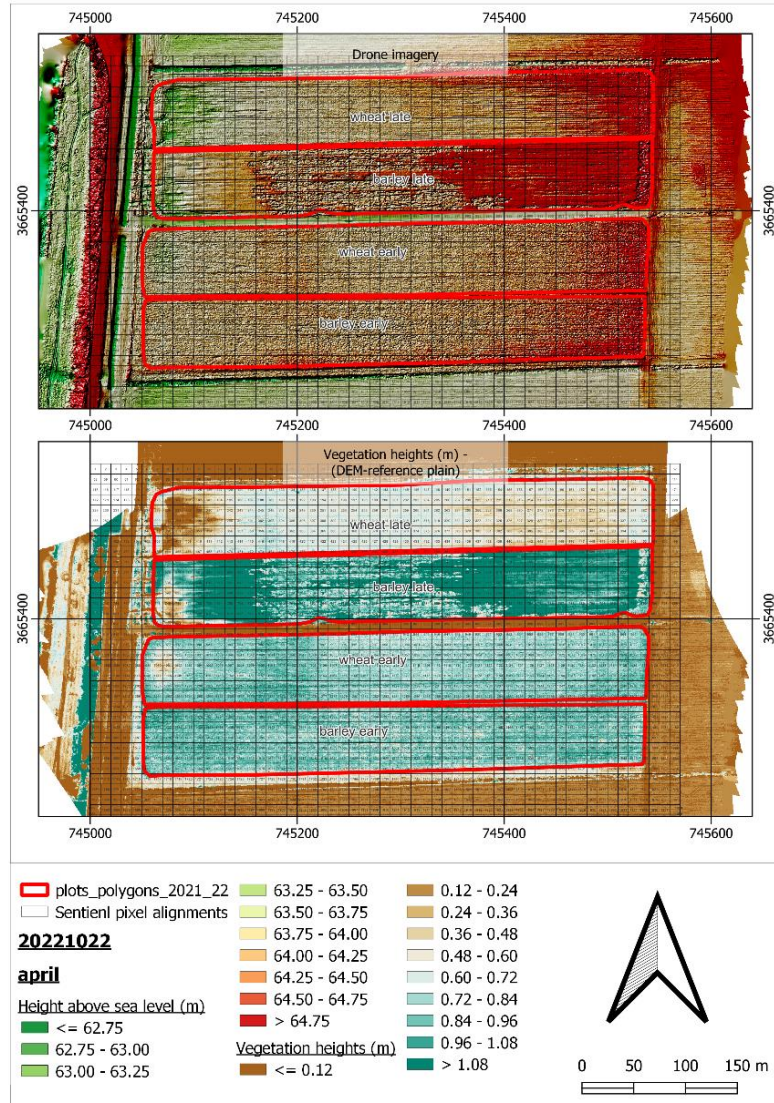
שנה ג': אומדן החספוס ככלי להערכת סיכון סחף רוח

עובי שכבת החספוס משמש
להערכת מאמצי הגזירה
ליחידת שטח (פיקסל)
במהלך סופת רוח במועד
נתון.



אינטרפולציה גיאומטרית של שכבת החספוס מתוך תוצרי פוטוגרמטריה תלת
ממדית של צילומי רחפן בחלקות הניסוי מתאריך 08.12.21.

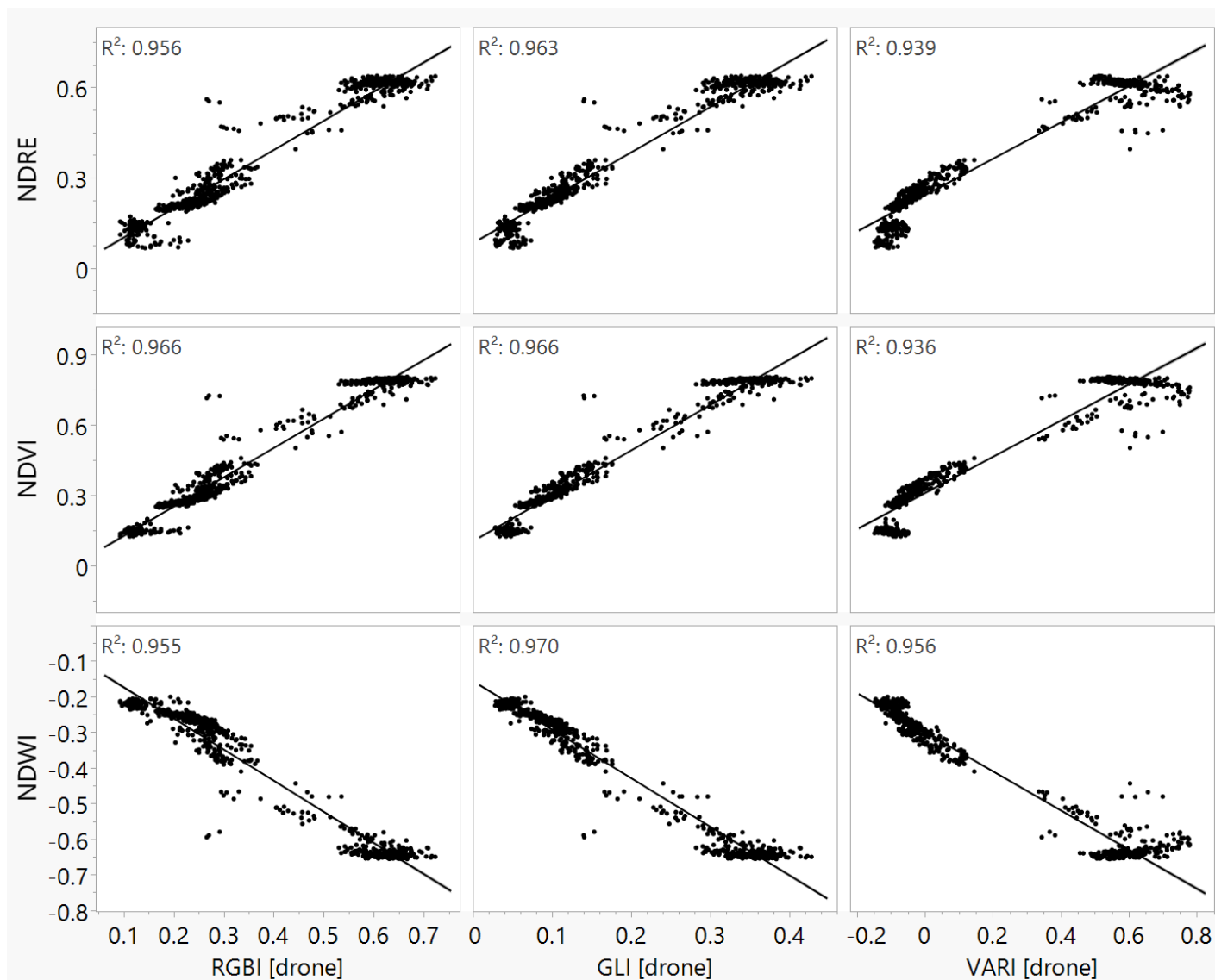
שנה ג': אינטרפולציה גיאומטרית-מרחבית של שריג הגבהים בחלקות הניסוי- אומדן גובה, ביומסה ורביצה



מפת הייחוס (מתאריך 18.10.21)

צילום רחפן מתאריך 07.04.22

שנה ג': המתאם בין מדדי רחפן (ציר X) ולווין Sentinel2 (ציר Y) עבור שיעור במועד זריעה מוקדם



מסקנות ודיון

- קווים מייצגים משלושת גידולי הדגן הראו פוטנציאל מעניין לשימוש בזריעה מוקדמת. פוטנציאל זה מתבטא ב:
 - כיסוי עלוותי (60% בתחילת נובמבר)
 - פנולוגיה מתאימה (הבשלת חלב דונג במהלך חודש הקציר- אפריל)
 - יכול ח"י גבוה בחלב-דונג.

שילוב תכונות אלו הוא הבסיס להתאמת זנים לממשק זריעה מוקדמת.

- הן השעורה האפילה והן הכוסמין הראו פוטנציאל ראשוני כגידולי דגן חדשים לאזור החולה (תחת זריעה רגילה). זן הכוסמין הראה אפילות קיצונית והבשלתו לחלב דונג בשבוע השני של מאי (!) עשויה לרמז שהוא אפיל מדי כדגן למספוא באזור הגליל העליון.

- אותרו זני דגן אפילים בעלי התאמה פנולוגיית לעונת הגידול וקציר בעמק החולה המזרחי. זנים אלו אם נזרעים מוקדם מייצרים עוד במהלך אוקטובר כיסוי צמחי ו"חיספוס" פני הקרקע ומאפשרים מיתון סכנות הסתקף קרקע באירועי שרקיה.

מסקנות ודיון

- נמצא שהשינוי בערכי גובה החספוס בטיפול הזריעה המוקדמת, ביחס למהירות הרוח, קטן באופן מובהק בהשוואה לזריעה המאוחרת ($r=0.03$ בהשוואה ל- $r=0.26$, בהתאמה). ממצא זה מעיד על עמידות גבוהה יותר של הזריעה המוקדמת בפני סחף רוח בהשוואה לזריעה המאוחרת.
- למדדי הצומח (מוטס ולווייני) שעברו כיול ביניהם ומול משתנים קרקעיים ואימות קרקעי, הפוטנציאל לאמוד שורה של משתנים: גובה הצומח, גובה העתקה, חספוס, ביומסה (חומר רטוב, ח"י ואחוז ח"י), כתמיות-רביצה, מהירות חיכוך, מוליכות חשמלית ורטיבות.
- עבור כל מדדי הצומח נמצא מתאם גבוה ($r^2>0.8$, $p<0.0001$) ומובהק בין תוצרי הרחפן והלוויין (תוצאות לא מוצגות) בכל מועד

מסקנות ודיון

- מסתמן כאן פתרון אגרוטכני זמין וטוב לחקלאי אדמות הכבול והאגם. עם זאת לאור פרופיל התנודתיות האקלימי הרב-שנתי (שהתבטא עם אירועי הקיצון בעונה החולפת 2021-22) נדרשת בחינה לאורך מספר עונות כדי לגבש מסקנה סופית לגבי ייצרנות חיטה ושעורה אפילים תחת ממשק זריעה מוקדמת.
- לאור פרופיל התנודתיות האקלימי הרב-שנתי (שהתבטא עם אירועי הקיצון בעונה החולפת 2021-22) גיבוש מסקנה סופית לגבי ייצרנות חיטה ושעורה אפילים תחת ממשק זריעה מוקדמת מחייב מחקר נוסף רב-שנתי.
- בחינה כזו תאפשר גם לבסס טכנולוגית ניטור מתקדמת של ייצרנות מספוא דגן.

Genotype x Environment x Management

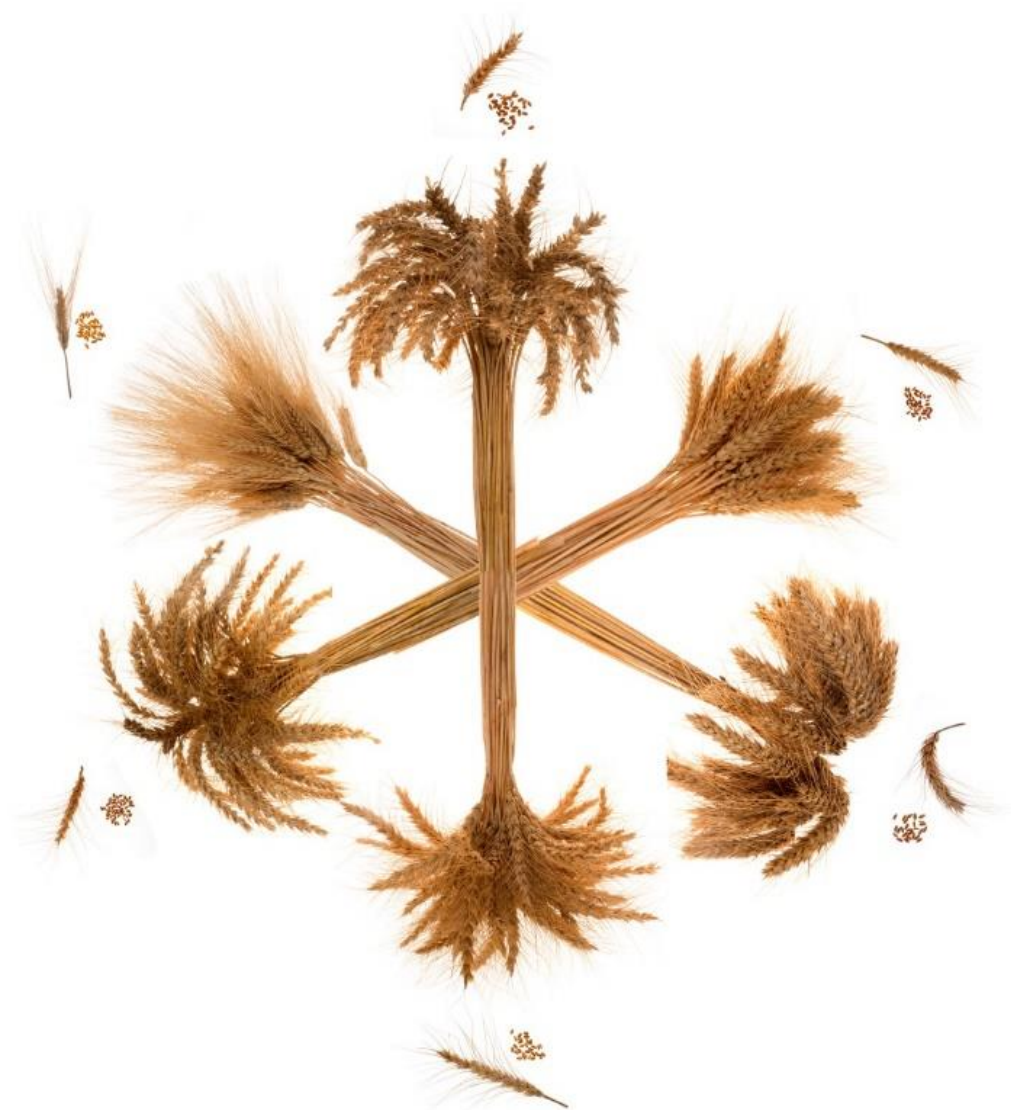


שותפים ותודות

דר' רואי בן דוד , אביב צוברי, כמאל נאשף, חברי מעבדה
המכון למדעי הצמח, מכון וולקני

דר' און רבינוביץ, עמית רוזנברג וצוות מו"פ צפון

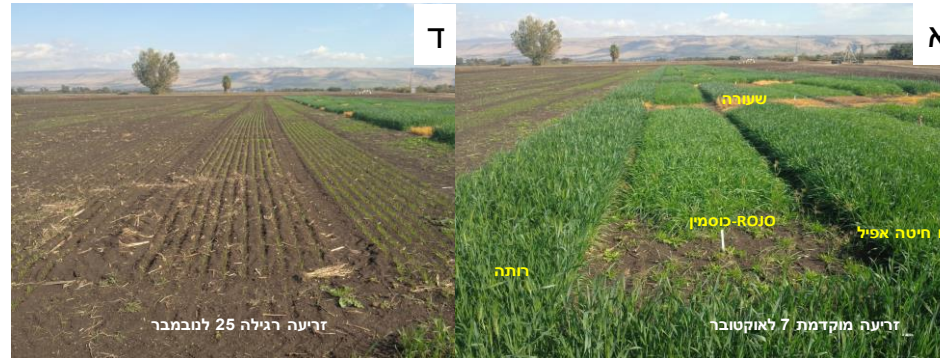
דר' אלי ארגמן וצוותו משרד החקלאות
איציק אברבנאל, שה"מ



תודה על ההקשבה

צילום השוואתי שני מועדי הזריעה

6 לדצמבר



6 לפברואר



3 למרץ



אומדני גובה וביומסה באמצעי לחישה מרחוק

מקדמי המתאם (R) בין גובה קמה מחושב (על ידי רחפן לאחר אגרגציה לכדי 10 ס"מ\פיקסל) ואימות גובה קרקעי, ומדידות עבור כל מועד צילום אוויר

Scanning date	14.05.20		16.03.20		15.01.20		25.11.19	
Sowing	Normal	Early	Normal	Early	Normal	Early	Normal	Early
Barley	0.685	ND	ND	0.842	0.881	0.824	ND	0.596
Splet	0.58	ND	0.71	0.669	0.612	*0.004	ND	0.693
Wheat	0.716	ND	*0.00	0.756	0.602	0.86	ND	0.72

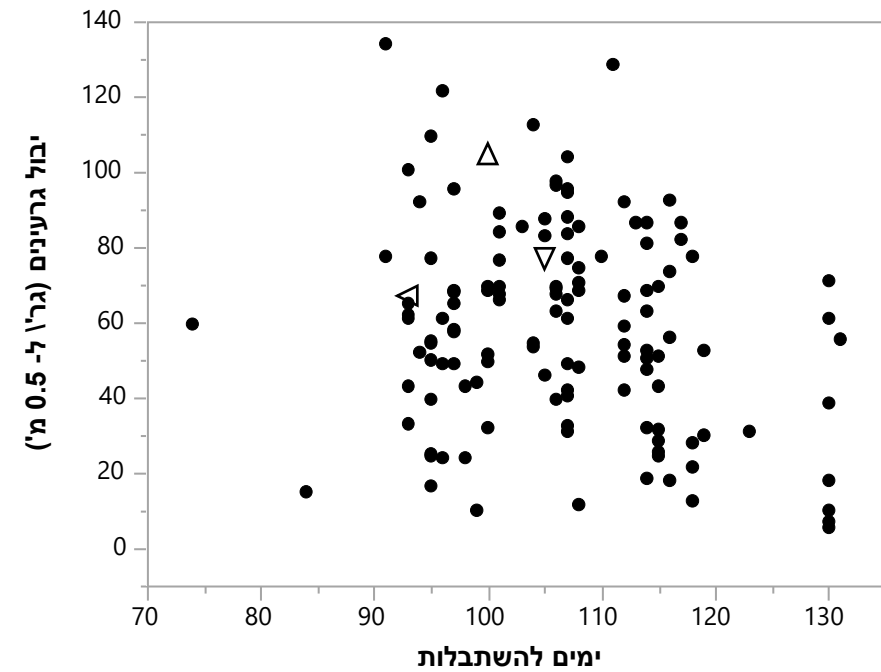
אומדני ביומסה בחישה מרחוק

#	Perimeter (m)	Area (m²)	Volume (m³)		
			Above	Below	Total
1	21.208	17.144	2.486	0.013025	2.473
Total	21.208	17.144	2.486	0.013025	2.473



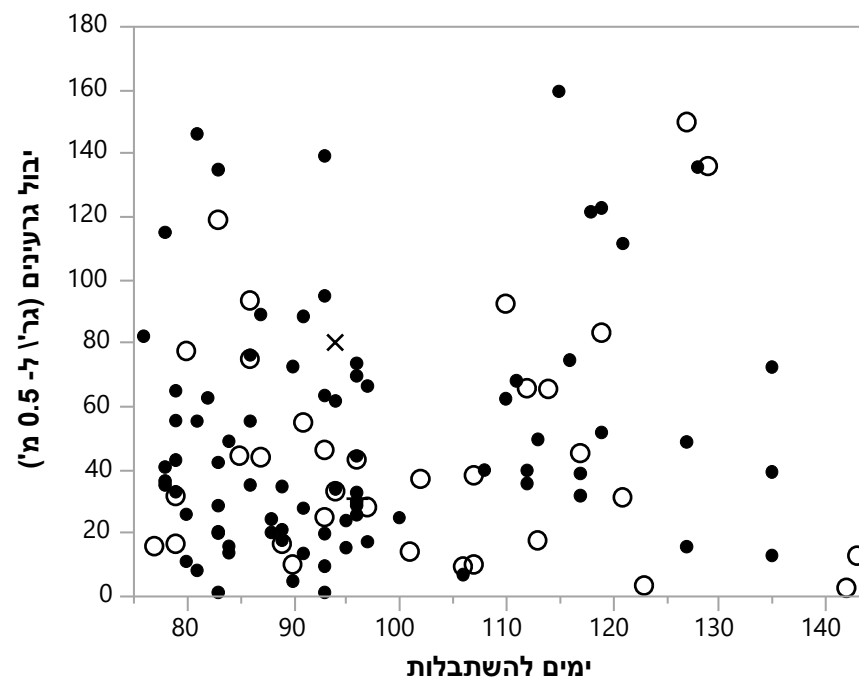
סלקציה לדגנים אפילים

שעורה
Hordeum Vulgare L



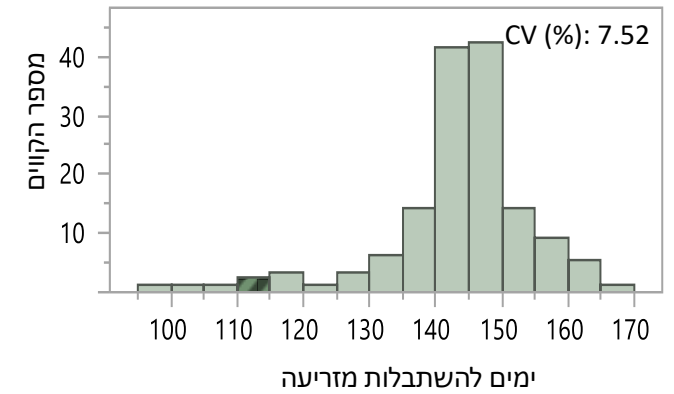
עונת 2014/15

חיטה אביבית/חיטה חורפית
T. aestivum



עונת 2016/17

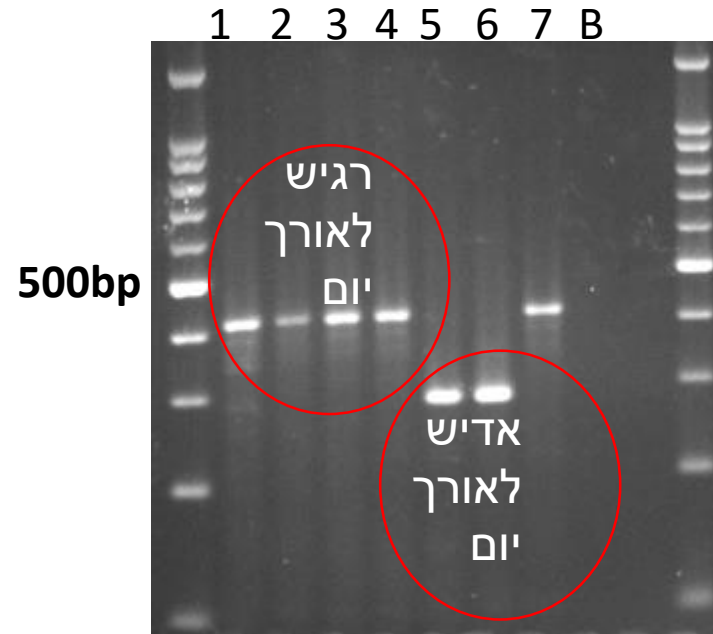
כוסמין
T. aestivum spelta



עונת 2016/17

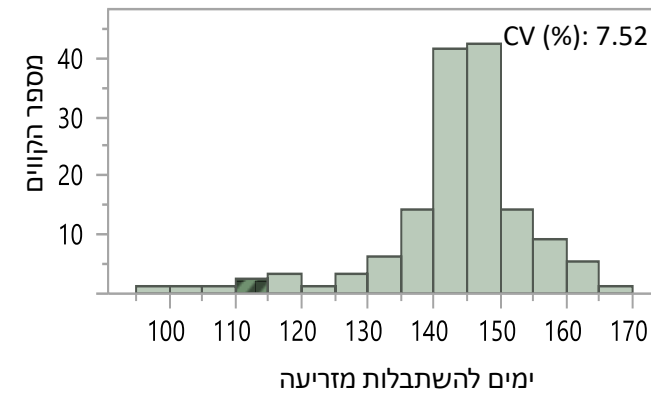
סריקה בשדה וסריקה במעבדה

סריקה של האללים במעבדה. דוגמא של PPD-D1



ג'ל אגרוז של תוצרי PCR של הגן PPD-D1: דוגמאות 1,2,3,4,7 כוסמין רגיש לאורך יום, דוגמאות 6 ו 7 אדישות. B ביקורת.

תיעוד הימים להשתבלות בשדה



התפלגות הימים מהשתבלות לזריעה של קווים שגודלו בבית הרשת בעונת 2016/17.

