

דו"ח התקדמות:

## גידול שחת תירס כמזון גס מעולה לרפת החלב.

### Corn hay growing method and the influence of corn hay as quality forage on the production of dairy cows

#### שמות השותפים למחקר ושטח הפעולה של כל משתתף:

- יואב שעני - תחום בקר לחלב, שה"מ: מרכז המחקר, אחראי על תכנון הניסויים, איסוף הנתונים וניתוחם. תיאום פעולות ממשקיות מול רפת הניסוי.
- יואב גולן – תחום גד"ש, שה"מ: ליווי והדרכה של הפעולות האגרוטכניות מזריעה ועד קציר.
- דניאל ביקל - תחום בקר לחלב, שה"מ: אחראי על תכנון הניסויים.

#### תקציר:

בשנים בהם גידול החיטה נתקל בקשיים ואתגרים בייצור יבול מזון גס לרפת ומרכזי המזון, ממלא התירס הקיצי את הפער במזון הגס החסר. בנוסף, בשונה מגידול חיטה, גידול תירס למספוא בהיותו גידול קיץ, מבוסס על השקיה במועדים קבועים (מוספים לשדה חומרי הזנה הנחוצים לגדילה מיטבית של הירק); כך שכל מהלך גידולו של התירס נשלט, מנותר ומווסת על ידי המגדלים. בעונת הקיץ החולפת (מאי – יולי 2023) ביצענו תצפית בכמה אתרים בהם בחנו את ממשק הגידול של תירץ לשחת. תוצאות התצפית הצביעו על יבול משקי ממוצע של כ- 1 טון ח"י לדונם המאופיין באיכות הזנתית מעולה.

בשנה הראשונה למחקר אפיינו ובחנו מה הוא מועד הקציר האופטימלי על ידי קציר של חלקת מבחן במס' מועדים לאורך הגידול. בשנה הקרובה נבדוק בעזרת מבחן הזנה ברפת הפרטנית את טיב המזון ויחסו מול מזון מקובל במנה.

## מבוא ותאור הבעיה הנחקרת:

גידול תירס למספוא נחשב למוביל בעולם בתחום הזנת פרות חלב בעיקר בצורת שימור כתחמיץ, אך בישראל מהווה תחמיץ התירס רק את המזון הגס השני בחשיבותו, זאת עקב עלותו הנמוכה של גידול החיטה בממשק בעל. התירס מהווה את הגידול הקיצי המרכזי בממשק דו-גידול בשדות הגד"ש וכן הינו המזון הגס העיקרי בתקופת הפסח ברפת החלב. תירס למספוא ביעוד לשימור כתחמיץ נקצר בשלב חצי קו חלב (כ- 120 ימים מהצצה, יבול ח"י ממוצע 2 טון/ד'), ובגלל שיעור הגרעינים הגבוה מאופיין בריכוז עמילן גבוה וריכוז פחמימות דופן תא (NDF) נמוך בהשוואה לתחמיץ חיטה.

בשנים בהם גידול החיטה נתקל בקשיים ואתגרים (עקות יובש, נזקי יבול שונים, הצפת שדות, חסימת דרכי גישה לקציר וכו') בייצור מלאי המזון הגס לרפת ומרכזי המזון, ממלא התירס הקיצי את הפער במזון הגס החסר. בנוסף, בשונה מגידול חיטה, גידול תירס למספוא בהיותו גידול קיץ, מבוסס על השקיה במועדים קבועים (מוספים לשדה חומרי הזנה הנחוצים לגדילה מיטבית של הירק); כך שכל מהלך גידולו של התירס נשלט, מנותר ומווסת על ידי המגדל.

בשל חשיבותו הרבה של תירס ייעודי למספוא בעולם ובארה"ב בפרט, מושקעת עבודת טיפוח רבה של זנים היברידיים לשיפור היבול ואיכותו אם ע"י טיפוח לזנים בעלי נעילות משופרת, ואם ע"י אמצעים אגרוטכניים כגון ממעכות משופרות להגדלת ערך הגרעין, אורך קיצוץ ועוד (Ferraretto et al. 2018). בנוסף, לממשק הגידול וספציפית למרווח בין השורות וסידורן במרחב יש השפעה על הרכב ירק התירס (היחס בביומסה בין האשבולים, קנה והעלים, טבלה 1; Gozubenli et al. 2004) וגם הם חלק מהפתרונות הן לשיפור איכות תחמיץ התירס והן להגברת היבול הכללי (Skonieski et al. 2014).

המכנה המשותף של ממשקי הגידול שמטרתם להעלות יבול ליחידת שטח (שתוארו בשתי העבודות האחרונות) הוא העלאת עומד הזרעים (עומד הקמה). לעומד הקמה יש תפקיד מכריע הן בקביעת פוטנציאל היבול והן השפעה בקביעת הרכב ירק התירס באופן הבא: 1. ככל ששיעור הזריעה יהיה גבוה יותר, כך יתקבלו יותר צמחים ליחידת שטח; 2. ציפוף הצמחים ליחידת שטח יגרום לכל צמח להיות בעל ביומסה קטנה יותר (משקל הקלח קטן יותר ביחס למקטע הצמחי (גבעול + עלים), כאשר כל צמח גם יהיה בעל קוטר קנה קטן יותר (Gozubenli et al. 2004; Andres et al. 2019). מכאן שבעת הגדלת עומד הקמה מתקבלים ליחידת שטח צמחים קטנים יותר בעלי מסה צמחית (גבעול + קנה) גבוהה יותר על חשבון מסה עמילנית (קלחים); צמחים אלו יהיו בעלי קוטר קנה צר יותר – תכונה בעלת פוטנציאל להגברת נעילות מקטע דופן התא.

ניסיונות בגידול תירס בציפוף גבוה (כ- 45 אלף זרעים לדונם) מתועדים בישראל עוד בשנות ה-60, כאשר ייעוד הירק היה לעשיית שחת או כמספוא ירוק. משך גידול התירס לשחת הינו כ- 60 ימים והקציר בסמוך למועד הפריחה טרם שליפת המשי.

בגידול זה מתקבל יבול של כ- 1 טון ח"י/דונם (לשם, 1969, לשם, 1975, לשם, 1979). בשנים אלו, שיטות לקביעת איכות המזון הגס (נעכלות דפנות תאים) היו בראשיתן ולכן לא נמצאו דיווחים על נתון זה במחקרים אלו.

בעונת הקיץ החולפת (מאי – יולי 2023) ביצענו תצפית בכמה אתרים בהם בחנו את ממשק הגידול של תירץ לשחת. תוצאות התצפית הצביעו על יבול משקי ממוצע של כ- 1 טון ח"י לדונם המאופיין באיכות הזנתית מעולה (טבלה 1).

טבלה 1. תוצאות הרכב כימי ונעכלות של תצפית שחת תירס קיץ 2023 (n=5).								
NDFD	IVTD	Ash	EE	Starch	NFC	aNDFom	CP	
73.0	84.0	8.6	1.8	4.0	19.8	59.6	10.3	ממוצע
1.22	0.87	0.70	0.07	0.97	0.96	1.10	0.43	SEM

החלופה האפשרית של גידול תירס לשחת ביחס לאפשרויות הקיימות היום כגידולים קיימים מוצגים בטבלה 2. ניתן לומר כי שיטת גידול זו מאפשרת ייצור מזון גס באיכות מעולה (נעכלות דופן תא מעל 70%), תוך הקטנת כושר ייצור הביומסה (מכ- 2 טון ח"י/ד' לכ- 1 טון ח"י/ד') אך עם זאת העמדת ביומסה ריאלית היכולה להתחרות בגידולי קיץ אחרים כמו סיתריה לדוגמה.

טבלה 2. חלופות גידולי מספוא גס קיצי.				
גידול	ימי גידול	השקייה (קוב/דונם)	יבול ח"י (טון/דונם)	איכות מזון גס
תירס לתחמיץ	120	550	2	טובה
תירס לשחת	60	300	1	מעולה
סיתריה	60	300	1	בינונית

לאור התצפית החיובית שביצענו בשנה החולפת, ובכדי לבסס פרוטוקול לגידול תירס לשחת, מחקר זה מבקש להעמיק את הידע היישומי ולבחון נושאים כמו עומד שדה מיטבי, בחינה כלכלית מקיפה של עלויות הגידול וגם ניסוי הזנה בפרות חולבות בכדי לבחון את שרשרת הערך של מזון זה עבור ממשק גד"ש ורפת.

## 1.6 מטרת המחקר:

1. קביעת מועד הקציר האופטימלי בגידול תירס לשחת.
2. השוואת יבול החומר היבש והאיכות של שחת תירס אל מול חלופות מספוא קיצי.
3. בחינת ביצועי פרות חלב הניזונות משחת תירס.

## 1.7 תיאור תכנית המחקר ושיטות ניסיוניות:

### שנה א:

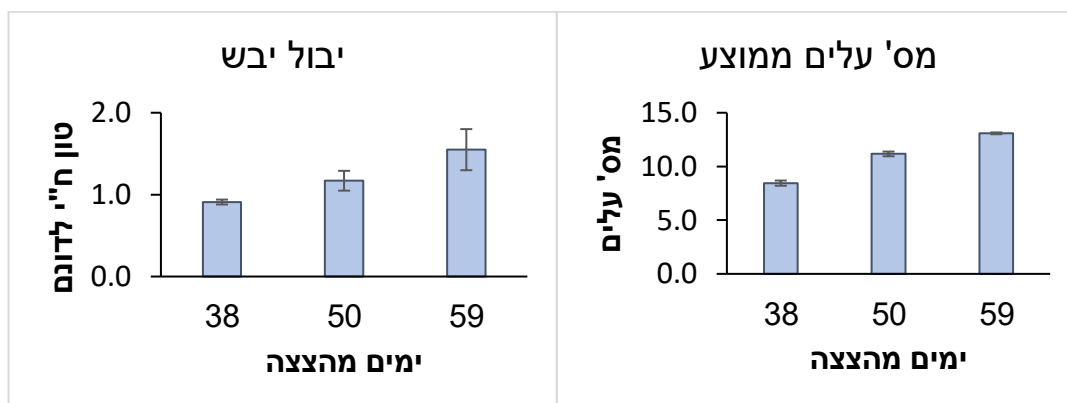
בשנה זו אפיינו את ההרכב הכימי והיבול של שחת תירס ב 4 מועדים לאורך הגידול, ובהתאם לכך אנו בוחנים את מועד הקציר האופטימלי.

השדה בו נבחן מועד הקציר נזרע במאי 25 באזור אור הנר בנגב המערבי. במהלך הגידול דגמנו בשלושה מועדים שונים בשלושה אזורים שונים בשדה צמחים מייצגים לבחינת מאפיינים עיקריים: תכולת ח"י, אפיון פזיולוגי של גובה הצמח, משקל רטוב ויבש של 1 מ"ר, קוטר קנה, וגובה.

הירק שנידגם קוצץ ולאחר מכן הוכנס לתנור ייבוש בתנור ב- 60 מ"צ ל- 48 שעות ובסיום ניטחן במטחנה ייעודית עם נפה של 1 מ"מ כהכנה לתחילת אנליזה. החומר הטחון נשלח לבדיקות מעבדה במעבדות בחו"ל. בין הבדיקות כוללות את הפרמטרים הבאים: חלבון כללי, אפר, מקטעי דופן התא (ADF, NDF, ולגנין), עמילן ונעכלות NDF 48h (בעת כתיבת דו"ח זה טרם קיבלנו את תוצאות בדיקות המעבדה).

בתום שנה א' ייבחר עומד השדה המיטבי וכן מועד הדיגום המועדף לפי קריטריונים של איכות יבול.

**איור 1.** עקומת צבירת הח"י של התירס לאורך הגידול.



## שנה ב-

יבוצע ניסוי הזנה ברפת הפרטנית בבית-דגן בו נבחן מנת הזנה עתירת שחת תירס מול מנת ביקורת. מנת הביקורת תייצג אחת מהבאים: א. אלטרנטיבה למקורות מזון גס הנפוצה להזנת פרות חלב בפסח בישראל (לדוגמה: תחמיץ תירס ושחת חיטה או ע"ב תחמיץ תירס ושחת סיתריה), ב. מנה טיפוסית עם תחמיץ תירס/חיטה ושחת דגן. הפרות יחולקו לקבוצות דומות בתנובת חלב וימים בתחלובה ומוצקים. הניסוי יתבצע במשך כחודשיים. במהלך הניסוי ימדדו הפרמטרים הבאים: תנובת חלב ורכיביו, צריכת מזון וקבוצתית, ברור מזון, העלאת גירה ודקות איכלה ביום (במידה וברפת קיימת מערכת SCR), רביצה ושקילות גוף יומיות (במידה וברפת קיימת מערכת צח"מ), ובמידת האפשר נבצע גם נעילות in-vivo.

## 1.11 רשימת ספרות

Andres, A., Markowski, P., Konopka, S., Kaliniewicz, Z., Lipinski, A.D., Choszcz, D.J. 2019. Effect of seeding rate on selected physical parameters and biomass yield of maize. Chilean Journal of agricultural research. 80(2): 171-180.

Ferraretto, L. F., Shaver, R. D. & Luck, B. D. Silage review : Recent advances and future technologies for whole-plant and fractionated corn silage harvesting 1. J. Dairy Sci. 101: 3937–3951 (2018).

Gozubenli, H., Kilinc, M., Sener, O., Konuskan, O. Effect of single and twin row planting on yield and yield components in maize. 2004. Asian Journal of Plant Sciences. 3(2): 203-206.

Skonieski, F.R., Nornberg, J.L., Kessler, J.D, de David, D.B., de Azevedo, E.B., Bruning, G., Pimentel, C.M.M. 2014. R. Bras. Zootec. 43(3): 114-119.