

הקציר הדו"ח:

לאחרונה, פותחה שיטת גידול "חיטה על חיטה", שנה אחרי שנה, ללא עיבודי קרקע (א-י-פליחה) וללא כרב, המבוססת על זריעה בתור מצע של קט קצוץ הנותר בעדה מהשנה הקודמת. לא אוספים את הקט אחרי קציר הגרעינים כדי להפחית התאדות מי הגשם. תוצאות הגידול במטח מראות שבטנות בצורת (כ-50% מהשנים במגד - גילח), יבול החיטה מובפל ואילו בטנות טפח משקעים, אין הבדל בין יבולי החיטה המתקבלים בשיטה המסורתית או באי-פליחה (נמיד וחוב', 1996).

נשורת המתגר לבדוק אם קיים ניגוד אינטרסים בין ניצול הקט והטלפים ע"י צאן וגידול חיטה בשיטת אי-פליחה.

בשנה הראשונה סקרנו בשטח חלקות את מרכיבי היבול בחיטה. מצאנו שהגרעינים, הקט והטלפים מהווים 34.4%, 26.9% ו-38.7% מהיבול, בהתאמה. המרכיב הדק בטלפים מכיל 1.6 מגהיל אנרגיה מטבולית והמרכיב הגס 1.2 מגה"ל. קצב העלמת חומר יבש נע בין 0.57 ק"ג/אצ"י/ש ל-2.2 ק"ג/אצ"י/ש, לפי מצב הכבשים הרועות. הובנה תשחית לאיסוף מידע ונודעו בעונת 97/98 חלקות חיטה באי-פליחה, בטלוב עם, או ללא עיבוד של רעיה. הובנה תשחית להפעלת החובניות גם עם פרוח לקראת 1999.

**דו"ח: האם יש ניגוד בין גידול חיטה בשיטת
אי פליחה לבין רעיה בשלפים- תוכנית 97-0153-257**

- י. לנדאו, המחלקה למשאבי טבע, מינהל המחקר החקלאי
- י. רוזיליו, המחלקה למרעה, מחוז באר-שבע, משרד החקלאות
- ד. בונפיל, המחלקה לגד"ש, חוות גילת
- ד. ברקאי, המחלקה למשאבי טבע, חוות גילת

היקף שטחי החיטה אשר מגדלים בשיטת אי פליחה וחיפוי עלה מ-8000 דונם ל-12,000 דונם בין 96/97 לבין 97/98. השיטה החדשה מחייבת להשאיר בשטח את צמחי החיטה היבשים לאחר איסוף הגרעינים, בצורת קמה קצרה וקש קצוץ. כך מוותר המגדל על הכנסותיו מקש ומרעיה בשלפים. ייבול הקש ודמי הרעיה הנגבים מהרועים הבדואים (או ניצול שלפים ע"י ענף אחר במשק) הם מקור הכנסה נוסף למגדלי החיטה. בשנות בצורת (כ - 50% מהשנים במיגדה - גילת), ייבול החיטה מוכפל ואילו בשנות שפע משקעים, אין הבדל בין ייבולי החיטה המתקבלים בשיטה המסורתית או באי-פליחה (עמיר וחוברין, 1996). כמות החיפוי הרצויה לפי ניסיון אמפירי היא כ - 300 ק"ג קש לדונם. בשנות ה-70, העריכו שכמות הקש והשלפים בשנה ממוצעת של 250 מ"מ גשם היא כ-250 ק"ג ח"י (Zaban, 1981). מאז שנות ה-70, השתנו השיטות והזנים של גידול חיטה ואין אמדן מעודכן של כמויות הקש והשלפים לבנית מבחן כלכלי לשיטת אי פליחה. כמו כן, לא ברור אם השיטה החדשה, כפי שמוצעת היום, מבטלת את אפשרות של רעיה אחרי הקציר. מטרת המחקר הנוכחי היא לתת תשובה כמותית לסוגיה זאת.

(I) גידול חיטה

בעונת 96/97, נעשו הכנות לביצוע התוכנית: עודכנו נתונים לגבי החלוקה של מרכיבי החיטה כפי שמגדלים אותה בשנות ה-90, נעשה ניסיון ראשון של חיפוי קרקע לקראת זריעת החיטה ונזרעו שטחים כפי שמתואר בהצעת המחקר המפורטת.

(א) הגדרה כמותית של מרכיבי ייבול החיטה (גידול חיטה בשיטה הרגילה)

1. חומרים ושיטות

החיטה מזן נירית נזרעה בדדיל בשיעור של 14 ק"ג/דונם ב-20/11 אחרי שירדו 16 מ"מ גשם. טיפולי הדישון כללו 4 או 6 יח' N ו-2-3 יח' P לפי הצורך. אומדן ייבול הגרעינים והקש נעשה ב-8 חלקות. ייבול הגרעינים נקבע לאחר קצירה בקומביין של פס באורך 30 מ' בכל חלקה. הייבול רוקן לתוך שק ונשקל. אומדן ייבול הקש נעשה ע"י ספירת החבילות שנכבשו בכל חלקה והכפלת מספר זה במשקל חבילה ממוצעת. אומדן ייבול השלפים נקבע ב-6 חלקות בשיטת קואדרטים (ריבועים של 25x25 ס"מ) שנזרקו 20 פעמים לכל חלקה. הייבול בתוך גבולות הקואדרט נקצר ונאסף. לאחר ייבוש ב-60 °C כל דוגמת שלפים חולקה למקטעים "גס", דהיינו גבעולים, ר"עדין, שבירי גבעולים דקים, גרעינים ועלים. כל חלק נשקל בנפרד. תכולת החלבון הכללי (ח"כ) נקבעה בשיטת Kjeldhal ונעכלות החומר היבש בכרס מלאכותית (כרמ"ל) ב-20 דוגמאות של המקטעים הגס והעדן

במעבדת גד"ש בבית דגן. תכולת האנרגיה המטבולית לצאן חושבה כ-3.44 מגק"ל * נעכלות 0.839^* (INRA, 1989). מידת ניצול השלפים נבדקה ב-4 חלקות: יומן הרעיה כלל מספר וסוג הכבשים בכל חלקה, וכל חלקה נדגמה לקביעת שיעור החלבון בשלפים ומידת העכלותם בכרמ"ל לפני ואחרי שהית הכבשים. השוואת ממוצעים נעשתה של מבחן שונות (test-F).

2. תוצאות ודיון

ייבולים: הייבול של הגרעינים בכל 8 החלקות היה 133 ק"ג/ד' ושל הקש 117 ק"ג/ד', ז"א, 53% ו-47% מהייבול אשר נקצר, בהתאמה. ייבול הגרעינים מסך הביומסה היה 34.4%, ז"א, מתאים לקביעה של Zabani (1981) שייבול הגרעינים הוא ששליש מייצור הביומסה בשדה ולקביעה של Guessous (1992) במרוקו. לגבי 6 החלקות שבהן נעשתה גם הערכה של כמות השלפים, ייבול הגרעינים (141 ק"ג/ד') הווה 56%, ושל הקש (110 ק"ג/ד') 44% מהייבול שנקצר בשדה (טבלה 1). השלפים והקש יחדיו היוו 268 ק"ג ח"י, ז"א כ-65% מסך הביומסה בשדה. תוצאותינו מתאימות למשוואות רגרסיה של Zabani (1981) לגבי החלק היחסי של הגרעינים, הקש והשלפים בשדות חיטה. לעומתנו, דיווח Guessous (1992) על כמויות קטנות של קש, מפני שחקלאי מרוקו מעדיפים להשאיר בשדה חלק גדול יותר של ביומסת החיטה, לתועלת הצאן הרועות. במיגדה, השלפים לבדם (158 ק"ג ח"י/ד') היוו כ-39% מסך הביומסה בשדה ומתוכם המקטע העדין הווה 43% והמקטע הגס-57% (טבלה 1).

ערך מזוני של שלפים: ריכוז ח"כ במקטע העדין היה גבוה (3.14%, תחום 2.43-4.12; טבלה 2) בהשוואה למקטע הגס (1.72%, תחום 1.62-1.87; טבלה 2) באופן מובהק ($P < 0.05$). תכולת החלבון בעבודה הנוכחית נמוכה, בהשוואה לדווחים של Guessous (1992): בעבודתו, תכולת החלבון ההתחלתית הינה בין 8%-9%. ההסברים האפשריים לגבי ההפרש המהותי בין 2 העבודות רבים: המרוקאים השתמשו בחיטה רכה ואילו, החיטה שמגדלים בארץ היא חיטה קשה. בנוסף, אחד המרכיבים לבחירת זני חיטה במרוקו הוא איכות הקש והשלפים (Fouad Guessous, מידע אישי) שאינם נלקחים בחשבון לטיפול חיטה בישראל. יש להוסיף לכך את כמות החלבון בגרגי החיטה שנמצאו בכמות גדולה בעבודה המרוקאית. נעכלות החומר היבש של השלפים במיגדה היתה 56.6% (תחום 52.6-61.2) במקטע העדין, בהשוואה ל-41.7% (תחום 39.4-46.4) במקטע הגס ($P < 0.05$). הערך המחושב של תכולת האנרגיה המטבולית (INRA, 1989) היה 1.63 ו-1.20 מגק"ל/ק"ג ח"י, בהתאמה, במקטעים העדין והגס. הממוצע המשוקלל של כל הדוגמאות היה בעל נעכלות של 49.9% (ריכוז א.מ. של 1.43 מגק"ל) ותכולת ח"כ של 2.3%.

שמוש בשלפים: לחץ הרעיה שהופעל היה שונה בחלקות השונות מכיוון שהן אוכלסו ברחלות בעלות צרכים שונים: הכבשים היבשות רעו בלחץ רעיה בתחום 2.9-4.4, ההרות - 0.62 והחולבות 1.04 ראשוד' (טבלה 3). מספר ימי רעיה לדונם היה בערך כפול בחלקות של היבשות מזה שבחלקות הרחלות ההרות והחולבות (כ-50 בהשוואה ל-110, בהתאמה). העלמות החומר היבש מהשלפים נעה בין 0.57-0.77 ק"ג/רחלה/יום בחלקות הכבשים היבשות ל-1.16 ק"ג אצל הכבשים ההרות ועד יותר מ-2 ק"ג אצל החולבות, כתלות בלחץ הרעיה ותאיבון הכבשים, בהתאם למצבן

הפיזיולוגי. ערכי הנעכלות בכרמ"ל ותכולת החלבון של שארית הביומסה אחרי רעיית הכבשים היו 49.5%-1 ו-2.4%, בהתאמה, זהות לערכים המשוקללים של נעכלות כרמ"ל ותכולת חלבון בשלפים לפני הרעייה. הכבשים לא הסכילו, אם כן, לבחור את החלקים הטובים בשלפים כדי לשפר את איכות המנה, בניגוד לדיווחים ממרוקו. אנו מסיקים שלחץ הרעייה שהופעל היה גדול מדי כדי שהכבשים יוכלו להפעיל את יכולת הברירה במזון האופיינית להם. כמו כן, ייתכן שהתנהגות בררנית קיימת בחודש הראשון בשהיה בשלפים ויורדת אח"כ, כשאין מה לברור. לגבי היעילות של "ניקוי" שטח השלפים, המרוקאים מדווחים על העלמות 75% מהשלפים (כ-500 ק"ג לדונם) כאשר 2.4 ראש לדונם רועים במשך 12 שבועות, או 1.6 ראש לדונם במשך 16 שבועות, וסוג הצאן הינו צאן בוגר ברמת קיום ויותר. חישוב השוואתי מראה שהעלמות הביומסה כאשר צאן אוסי שהה במרעה שלפים במיגדה היתה פי 2 (רמת קיום) עד פי 7 (צאן חולבות).

לא ברור מהו החלק שנאכל מתוך הביומסה שנעלמה מהמרעה: חלק בוודאי נאסף ע"י נמלים, חלק עף ברוח ורק מדידה ישירה של צריכה תאפשר לקבוע את ערך השלפים עבור הצאן. תצפית ראשונית נותנת הערכה ראשונית של ערך השלפים עבור צאן, אך ברור שדגימות חייבות להעשות בתכיפות גדולה יותר ובמדגם גדול יותר ללימוד קינטיקת ההעלמות של שלפים משדות חיטה. לימוד זה יאפשר קבלת החלטות בנוגע לאפשרות לקיים רעייה במשטר אי-פליחה וחיפוי של חיטה בנגב. לצורך תכנון, בשיטה הנוכחית של גידול חיטה, באיזור בו יורדים 250 מ"מ גשם, כל דונם של חיטה מהווה מקור של לפחות 60 עד 80 ק"ג ח"י לרעייה.

סיכום ביניים: הערך הכלכלי של הקש והשלפים

הערך של השלפים זהה לערך הקש. וויתור על ערך הקש והשלפים לטובת חיפוי הקרקע, במקרה של שימוש עצמי בשטח (לפי 70 \$ בשדה), ובהנחה שהרעייה נעשית עד שכמות הביומסה בשדה היא 50 ק"ג הוא כ-7 עד 10 \$ לדונם. מאחר שערך החיטה נע בין 180 ל-205 דולר לטון, לפי מידת מילוי הגרעין, עליה בייבול החיטה של 35-50 ק"ג מצדיקה וויתור זה. בחינה רב-שנתית חייבת להעשות לבירור סוגיה זו.

טבלה 1: ייבול גרעינים, קש (ק"ג/ד"ר) ושלפים (ק"ג ח"י/ד"ר) בשדות התצפית

חלקה	גרעינים	קש	שלפים	סה"כ	שלפים מקטע עדין	שלפים מקטע גס
20	67	66	198	331	82	116
4	76	143	158	377	70	88
1	162	107	178	447	80	98
2	165	128	93	386	43	50
11+12	176	112	158	446	75	83
17	200	106	165	471	59	106
ממוצע	141	110	158	410	68	90
באחוזים של קש + גרעינים	56.1	43.9				
באחוזים של השלפים					43	57
באחוזים של סה"כ ביומסה	34.4	26.9	38.7			

טבלה 2: תכולת חלבון כללי (%) מחומר יבש) ונעכלות בכרס מלאכותית (כרמ"ל) של החומר היבש של מקטעי השלפים (n=20) ושל שארית שלפים לאחר מעבר הכבשים בשדה (n=4).

חלבון כללי	מקטע עדין	מקטע גס	שארית לאחר מעבר הכבשים
נעכלות ח"י בכרמ"ל	א 3.14	ב 1.72	אב 2.42
אנרגיה מטבולית	א 56.6	ב 41.7	אב 49.5
מחושבת (מגק"ל/ק"ג)	1.63	1.20	1.43

ממוצעים המסומנים באות שונה באותה עמודה שונים מבחינה סטטיסטית

טבלה 3: העלמות ח"י ורעיית כבשים בשלפי חיטה

חלקה (שטח, ד')	כמות שלפים לפני הרעיה (ק"ג/ד')	נעלם (ק"ג/ד') בסוגריים- שיעור העלמות ביומסה (%)	תקופת הרעיה מתאריך לתאריך	ימי רעיה	מספר ראשים (ראשוד')	ימי רעיה ודונם	סוג כבשים במרעה	העלמות ח"י במרעה
4 (96)	157.7	60.5 (38.3%)	21/7 12/8	23	428 (4.4)	105.8	יבשות	0.57
11+12 (96)	157.8	86.6 (54.8%)	26/5 12/6 13/6 1/7	17 18	340 (3.5) 280 (2.9)	112.7	יבשות	0.77
17 (192)	164.8	61.3 (37.2%)	26/5 4/6 5/6 8/7 9/7 1/8	10 33 23	120 (0.62) 150 (0.78) 174 (0.90)	52.8	רחלות הרות ושיות	1.16
20 (96)	198.0	111.0 (56.0%)	12/6	44	110 (1.14)	45.8	חולבות	2.2

ב) השפעת חיפוי בקש על ייבול חיטה

לפני הפעלת התוכנית הנוכחית, לקראת זריעה בדצמבר 1996 פוזר קש חיטה בכמות 0, 150 או 300 ק"ג בחלקות 1 ו- 2 של חוות מיגדה החלקות שהניבו 162 ק"ג ו- 165 ק"ג גרעיני חיטה, בהתאמה (כ"א 48 ד', 155 X 310 מ', ראה טבלה 4). במאי 1997 נקצרה החיטה בחלקות 1 ו-2 בקומביין שגרר אחריו צ'ופר (Chopper) שהשאיר ששדה שלף בגובה 20 ס"מ וקש מקוצץ. בשדה אחד, התקבלה התגובה לחיפוי ואילו, לא היתה התגובה בשדה השני. הסיבה היתה כנראה טעות קודמת (1995) בדישון זרחן שלא צפוי שתשפיע על הניסוי ב-97/98. לאחר הקציר, הופעלה רעיה, לפי ממצאי חלק א', כך שהחיפוי בקש המזערי היה כ-40 ק"ג/ד'. בשדה שבו אין רעיה, נאסף הקר עד אותה דרגת חיפוי. השדות נזרעו בסתיו 1997 (13 ק"ג זרעים, דישון לפי המלצות חיזוי חנקן גילת, הדברה באלבר סופר לפי ההמלצות). בינואר נספרו נבטים ונמצא כי הזריעה היתה הומוגנית מאוד.

בכך, נקבעה התשתית לקביעת ההשפעות ההדדיות בין רעיה בשלפים ושיטת גידול חיטה באי פליחה וחיפוי.

דו"ח מקצועי שלם על עונת החיטה הראשונה בשיטת אי פליחה צפוי לקראת יוני 1998.

טבלה 4: חלוקת הטיפולים בחלקות 1 ו-2 של מיגדה וייבולי החיטה (בסוגריים) ב-96/97

דרגת	חיפוי	ע"י	קש	ושלפים	(ק"ג/ד")	רעיה אחרי קציר
300 (133)	0 (135)	150 (141)	0 (130)	150 (132)	300 (119)	לא (חלקה 2)
150 (123)	300 (140)	0 (111)	150 (67)	300 (127)	0 (93)	כן (חלקה 1)

(II) הכנת תשתית לפרות לבשר

- הוכנה התשתית הפורמאלית (מכרז) להכנסת עדר פרות למיגדה
- חוזק הגידור בחלקות המחוועדות לרעית בקר
- התשתית הפיזית לקיום עדר פרות לבשר נמצאת בבניה. נרכשה מכספי המחקר מכלאה ניידת. אנו מכינים כעת מיכרז לרכישת מאזני בקר ועול. כמו כן, אנו מתכננים הקמת מערכת לחישובול גדרות. והרכישה תעשה עם קבלת יתרת תקציב 97 עם הגשת הד"ח הנוכחי.
- עלת מחקרים והתשתית הפיזית (תגבור גידור, מאזנים, עול וחצר טיפולים) לקראת הפעלת הרעיה ע"י פרות תושלם עם שחרור יתרת תקציב בעיקבות הד"ח הנוכחי.

ספרות

- עמיר, י., מופרדי, י., קליטמן, ס., אסידו, ס. (1996). טכנולוגיה חדשה של אי פליחה וחיפוי בפלחה בנגב. השדה, 76: 51-56.
- Guessous, F. (1992). Utilisation des chaumes de cereales par les ruminants. In: Livestock in the Mediterranean cereal production systems. Eds. F. Guessous, A. Kabbali and H. Narjisse. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen (The Netherlands).
- Tilley, J.M.A. and Terry, R.A. (1963). A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. J. Brit. Grass. Soc., 18:104-111.
- Zaban, H. (1981). A study to determine the optimal rainfed land-use systems in a semi-arid region of Israel. Ph. D. Thesis, Reading (UK).
- Zaban, H. (1981). A study to determine the optimal rainfed land-use in a semi-arid region of Israel. Ph.D. Thesis, The University of Reading (UK).

1. מטרת המחקר לתקופת הדו"ח :
(א) לבנות תשתית לגידול חיטה באי-פליחה בשתי חלקות במגדה.
(ב) הערכה כמותית ואיכותית של תרומת השלפים להזנת מקנה לשם הערכה כלכלית ראשונית.
(ג) הערכה ראשונית של צריכת שלפי חיטה ע"י צאן כדי ליצור חלקות לסעיף א'.
2. עיקרי הניסויים והתוצאות:
בגידול חיטה מזון נירית בנגב ובטכנולוגית איסוף הקיימת, השלפים מהווים כ-39% מהביומסה. המקטע העדין בשלפים הינו בעל נעכלות גבוהה (56.6%) בהשוואה למקטע הגס. צריכת שלפים ע"י כבשים תלויה בעיקר במצבם הפיזיולוגי. בנסוי פרלימינרי שבו נעשתה סימולציה של אי-פליחה ע"י פיזור קש בשטח, הסתמן יתרון ליבול החיטה, לחיפוי בקש.
3. המסקנות המדעיות:
(א) התאמת שיטת אי-פליחה ורעיה תהיה קשה לביצוע: היא דורשת ידע לגבי ביומסת השלפים, מסי הכבשים שירעו ומצבם הפיזיולוגי.
(ב) היתרון של גידול חיטה באי-פליחה עשוי להיות יותר צנוע משחשבו תחילה. היתרון הכלכלי של אי-פליחה לעומת רעיה אינו צפוי להיות גדול.
4. הבעיות שנתרו לפתרון ו/או השינויים שחלו במהלך העבודה:
(א) הערכת יבול חיטה באי-פליחה על בסיס רב-שנתי במגדה.
(ב) הערכה כמותית של צריכת שלפים בצאן ובקר.
(ג) השפעת הרעיה PerSe (זיבול, דריכה) על גידול חיטה באי-פליחה, לא ידועה.
5. הפצת הידע:
הוחל בהפצת ידע הני"ל :
- הרצאה בכנס השנתי של החברה הישראלית למדעי המרעה.
- פרסום ב"הנוקד".