

מבחן קוטלי עשבים ר"ע בשילוב דשן ראש בחיטה

בית ניר - 2025

עוזי נפתליהו - גידולי שדה נגב. סתיו רום - משקי דרום.
פואד חיר, יונתן עמנואל - שה"מ. אוהד לירן - דשן גת. רונן גיל - בית ניר.

תקציר

בשדה חיטה מזן גדיש, על כרב תלתן לשחת, עם דשן יסוד של 7 י"ח חנקן לדונם - ערכנו ניסוי בקוטלי עשבים רחבי עלים אשר שולבו עם דשן ראש (תמיסת אוראה או דשן ניר). הדברת העשבים בניסוי הייתה יעילה בכל הטיפולים.

השילוב של "ברומינל+דרבי" יחד עם דשן תמיסת אוראה או דשן ניר הוא היחיד שהיה פיטוטוקסי לחיטה, בשאר קוטלי העשבים לא ראינו בעיה לצמחי החיטה. השנה הייתה שחונה מאד רק 228 מ"מ גשם ולכן החיטה הייתה רוב הזמן בעקת יובש קשה, היבול היה נמוך מאד והגרעינים ירודים, בתנאים האלו, לא היה הבדל בין כל הטיפולים בשום פרמטר של יבול הגרעינים ואיכותם. הניסוי מראה כי אין קליטה עלוותית של חנקן בחיטה. הדשנים רוססו על חיטה בגיל 5-6 עלים, בחלקם הגיעו לקרקע והמתינו 8 ימים ללא גשם ועדין לא איבדו מערכם על פי בדיקות קרקע. לאחר 9 ימים מהריסוס ירדו 18 מ"מ גשם שהצניע את הדשנים לעומק ואכן רואים שצמחי החיטה קלטו חנקן יותר מחלקות הבקורת שלא דושנו בראש, זאת על פי בדיקות צמחיות.

מבוא

הדברת עשבים מתבצעת בד"כ כאשר החיטה בגיל 3-4 עלים וזה מועד שמתאים גם לדישון ראש מבחינת צריכת החנקן של החיטה. דשן ראש מחייב הצנעתו ע"י גשם, קשה לחזות את הגשמים ולכן דישון הראש בגרגרי אוראה הוא בעייתי לפעמים. דשן ראש נוזלי יקר יותר אך יכול להמתין מספר ימים עד הצנעתו בגשם. לכן ריסוס להדברת עשבים בשילוב דשן ראש נוזלי נותן פתרון טוב למגדלים, אך לעתים רואים צריבות בעלים ועיכוב צימוח ומכך קיים החשש אצל מספר מגדלים. בניסוי זה רצינו לבחון שני סוגי דשן נוזלי, ניר ותמיסת אוראה (הידועים כפחות צורבים את החיטה) בשילוב עם מס' שילובי קוטלי עשבים הנפוצים בחיטה, ולראות האם בדרך זו נוכל לספק לחיטה דשן והדברת עשבים יעילה ללא פגיעה בבריאות צמחי החיטה.

מטרת הניסוי

לבחון האם שילוב דשן ראש נוזלי עם קוטלי עשבים יהיה יעיל לחיטה מבחינת אספקת חנקן והדברת העשבים תהיה טובה.

שיטות וחומרים

1. שיטת המבחן: 11 טיפולים, מבחן דו-גורמי (סוג דשן וק"ע) במתכונת בלוקים באקראי, 4 חזרות לטיפול (כל חזרה ברוחב 3.5 מטר ולאורך 10 מטר).
2. אגרוטכניקה: הניסוי הוצב בשדה מסחרי של בית ניר, ממערב לקיבוץ.
3. גידול קודם: תלתן לשחת.
4. דישון יסוד: 7 י"ח חנקן + 7 י"ח זרחן.

5. הזן בניסוי היה "גדיש".
6. עיבוד יסוד - דיסקוס, החלקה במחזור הפלחה נזרעה בתאריך 3/12/24 והציצה ב-28/12/24.
7. ריסוס ק"ע ודישון הניסוי בוצע בתאריך 27/1/25 בשעה 8:00 בבוקר, תמיסת אוראה בנפח תרסיס 27 ליטר לד' ודשן ניר בנפח תרסיס 19 ליטר לדונם, (כ-6.5 י"ח חנקן לדונם).
8. מצב העשבייה: בחלקה היו חלמית, גדילנים וסלק בר.
9. מדדים: בדיקות קרקע לעומק 0-20 ס"מ בשני מועדים, בדיקות צמחיות ב-3 מועדים.

10. לוח גשם:

חודש	גשם במ"מ
נובמבר	28
דצמבר	90
ינואר	22
פברואר	57
מרץ	31
אפריל	0
סה"כ	228

11. התכשירים והטיפולים

טבלה מס' 1: פירוט סוגי הדשן בניסוי.

סוג דשן	חומר פעיל וריכוז	כמה ליטר דשן = יחידת חנקן
תמיסת אוראה	21% אוראה	4.2 ליטר = יחידת חנקן
דשן ניר	75% אוראה + 25% אמון חנקתי	2.9 ליטר = יחידת חנקן

טבלה מס' 2: פירוט הטיפולים בניסוי

מס' טיפול	דשן, תכשיר ק"ע ומינון
1	היקש
2	תמיסת אוראה 6 י"ח חנקן
3	דשן ניר 6 י"ח חנקן
4	תמיסת אוראה+אלבר מ 100+דרכי 5
5	תמיסת אוראה+אלבר מ 100+אור 4
6	תמיסת אוראה+אור 4+דרכי 5
7	תמיסת אוראה+ברומינל 150+דרכי 5
8	ניר+אלבר מ 100+דרכי 5
9	ניר+אלבר מ 100+אור 4
10	ניר+אור 4+דרכי 5
11	ניר+ברומינל 150+דרכי 5

12. סטטיסטיקה: תוצאות ההערכות נותחו בעזרת תוכנת הסטטיסטיקה JMP על פי מבחן

Tukey&Kramer למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות

טבלה מס' 3: בטיחות הטיפולים לגידול החיטה: הערכה חזותית 100=בטוח, 0=מת.

הערכה ב-4/2, 8 ימים מהריסוס

רמת בריאות		טיפול
א	100	היקש
א	98.3	אוראה בלבד
א	97.8	ניר בלבד
א	97.3	ניר+אור 4+דרבי 5
א	96.8	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	96.8	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	96.3	אוראה+אור 4+דרבי 5
א	95.5	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4
אב	93.0	ניר+אלבר מ' 100+אור 4
בג	80.0	אוראה+ניר+אלבר מ' 100+אור 4
ג	77.5	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5
ד	58.8	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$ עפ"י מבחן Kramer & Tukey.

מנתוני הטבלה ניתן לראות כי רוב הטיפולים היו בטוחים לחיטה ברמה מספקת, רק השילוב של הדשנים עם ברומינל+דרבי היה פיטוטוקסי (צריבות והנמכת הקמה) לחיטה במובהק. השילוב אוראה+ניר+אלבר מ' 100+אור 4 ניתן בטעות ולכן לא התיחסנו אליו בהמשך הבדיקות.

טבלה מס' 4: רמות ניטרט ואמון בקרקע בעומק 0-20 ס"מ: 8 ימים מריסוס ללא גשם, ו-13 ימים מריסוס כאשר ירד גשם ביום ה-9 מהריסוס.

בדיקת קרקע ב-4/2, 8 יום מריסוס		
ניטרט מ"ג/ק"ג		טיפול
א	28.0	ניר בלבד
אב	20.1	אוראה בלבד
ב	14.0	היקש
	20.7	ממוצע

בדיקת קרקע ב-4/2, 8 יום מריסוס		
אמון מ"ג/ק"ג		טיפול
א	33.7	אוראה בלבד
א	30.9	ניר בלבד
ב	11.4	היקש
	25.3	ממוצע

בדיקת קרקע ב-9/2, 13 יום מריסוס		
ניטרט מ"ג/ק"ג		טיפול
א	37.6	אוראה בלבד
א	36.9	ניר בלבד
ב	16.4	היקש
	30.3	ממוצע

בדיקת קרקע ב-9/2, 13 יום מריסוס		
אמון מ"ג/ק"ג		טיפול
א	31.2	אוראה בלבד
אב	24.2	ניר בלבד
ב	17.4	היקש
	24.3	ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$ עפ"י מבחן Kramer & Tukey.

בבדיקת קרקע ראשונה (8 ימים מריסוס ללא גשם) רואים שחלק מהדישון הגיע לפני הקרקע, רמת האמון בשני הדשנים גבוהה במובהק מההיקש, וגם ברמת הניטרט הם גבוהים מההיקש. בבדיקה השניה (13 ימים מריסוס ולאחר גשם) רמת האמון בקרקע נשארה דומה בטיפול האוראה אך בדשן ניר ירדה לעומת הבדיקה הקודמת. בשני הדשנים רמת הניטרט בקרקע עלתה לעומת הבדיקה הקודמת אך באוראה בצורה משמעותית ביותר כמעט ב-50%.

טבלה מס' 5: רמות ניטרט וחנקן כללי בצמחים בשלושה מועדים: 4/2, 9/2 ו-4/3.

בדיקה צמחית ב-4/2, 8 ימים מריסוס		
אחוז חנקן כללי		טיפול
א	5.3	אוראה בלבד
א	4.9	היקש
א	4.8	ניר בלבד
	5.0	ממוצע

בדיקה צמחית ב-4/2, 8 ימים מריסוס		
אחוז ניטרט בצמחים		טיפול
א	2.6	ניר בלבד
א	2.6	אוראה בלבד
א	2.6	היקש
	2.6	ממוצע

בדיקה צמחית ב-9/2, 13 יום מריסוס		
אחוז חנקן כללי		טיפול
א	4.4	ניר בלבד
אב	4.3	היקש
ב	4.2	אוראה בלבד
	4.3	ממוצע

בדיקה צמחית ב-9/2, 13 יום מריסוס		
אחוז ניטרט בצמחים		טיפול
א	3.1	ניר בלבד
א	2.9	אוראה בלבד
א	2.3	היקש
	2.8	ממוצע

בדיקה צמחית ב-4/3, 36 יום מריסוס		
אחוז חנקן כללי		טיפול
א	2.6	אוראה בלבד
א	2.5	ניר בלבד
א	2.5	היקש
	2.5	ממוצע

בדיקה צמחית ב-4/3, 36 יום מריסוס		
אחוז ניטרט בצמחים		טיפול
א	1.7	אוראה בלבד
א	1.6	ניר בלבד
ב	0.6	היקש
	1.3	ממוצע

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$ עפ"י מבחן Kramer &

Tukey.

מהטבלה שלפנינו ניתן לראות כי רמת החנקן הכללי בצמחים הייתה טובה ודומה בכל הטיפולים ובכל המועדים כולל ההיקש. ברמת הניטרט בצמחים לא היה הבדל בין הדשנים להיקש בבדיקה הראשונה, אך לאחר רדת הגשמים טיפולי הדישון היו גבוהים מההיקש בשני המועדים המאוחרים (9/2 ו-4/3).

טבלה מס' 6: גובה קמה ויבול גרעיניים.

יבול גרעיניים ק"ג/ד'		טיפול
א	217	ניר+אלבר מ' 100+אור 4
א	213	ניר בלבד
א	211	אוראה בלבד
א	208	אוראה+אור 4+דרבי 5
א	206	היקש
א	201	ניר+אור 4+דרבי 5
א	199	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4
א	197	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5
א	197	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	195	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5
א	188	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5

גובה קמה בס"מ		טיפול
א	73.8	ניר+אלבר מ' 100+אור 4
א	73.0	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4
א	72.8	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	72.5	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5
א	72.3	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	72.3	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5
א	72.0	היקש
א	72.0	אוראה+אור 4+דרבי 5
א	71.8	ניר+אור 4+דרבי 5
א	71.3	ניר בלבד
א	70.0	אוראה בלבד

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$ עפ"י מבחן Kramer & Tukey.

יבול הגרעיניים בניסוי היה נמוך מאד כ- 200 ק"ג/ד'. גובה הקמה בניסוי היה סביר כ- 72 ס"מ בממוצע. אך לא היה הבדל כלשהו ביבול הגרעיניים ובגובה הקמה בין הטיפולים השונים.

טבלה מס' 7: משקל נפחי ומשקל אלף של הגרעיניים.

משקל אלף		טיפול
א	29.5	אוראה בלבד
א	28.2	ניר+אלבר מ' 100+אור 4
א	28.1	ניר בלבד
א	27.4	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5
א	27.4	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5
א	27.4	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4
א	27.1	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	27.0	אוראה+אור 4+דרבי 5
א	26.8	היקש
א	26.7	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	25.6	ניר+אור 4+דרבי 5

משקל נפחי		טיפול
א	76.7	אוראה בלבד
אב	75.8	ניר+אלבר מ' 100+אור 4
אב	75.3	ניר בלבד
אב	74.8	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5
אב	74.5	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4
אב	74.5	היקש
אב	74.5	אוראה+אור 4+דרבי 5
אב	74.5	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5
אב	74.3	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5
אב	74.0	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5
ב	73.3	ניר+אור 4+דרבי 5

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$ עפ"י מבחן Kramer & Tukey.

הגרעיניים היו מצומקים עד ירודים ולכן המשקל הנפחי ומשקל האלף מאד נמוכים. באופן כללי לא היה הבדל בין הטיפולים בפרמטרים אלו. טיפול ה"אוראה בלבד" היה הגבוה בנפחי ובאלף אך ללא מובהקות, מלבד שהראה מובהקות מהניר+אור+דרבי במשקל הנפחי.

טבלה מס' 8: אחוז חלבון ואחוז גלוטן בגרעינים.

אחוז גלוטן רטוב		טיפול	אחוז חלבון		טיפול
א	52.0	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5	א	21.8	ניר+אור 4+דרבי 5
א	52.0	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5	א	21.5	אוראה+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	51.7	ניר+אור 4+דרבי 5	א	21.3	ניר+ברומינל 100+דרבי 3.5
א	51.7	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4	א	21.0	אוראה+אלבר מ' 100+אור 4
א	51.0	אוראה+אור 4+דרבי 5	א	20.8	אוראה+אור 4+דרבי 5
א	50.8	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5	א	20.8	אוראה+ברומינל 150+דרבי 5
א	50.6	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5	א	20.8	ניר+אלבר מ' 100+דרבי 5
א	49.9	ניר+אלבר מ' 100+אור 4	א	20.3	היקש
א	49.0	היקש	א	20.3	ניר+אלבר מ' 100+אור 4
א	48.6	ניר בלבד	א	20.0	אוראה בלבד
א	46.9	אוראה בלבד	א	20.0	ניר בלבד

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$ עפ"י מבחן Kramer & Tukey.

אחוזי החלבון והגלוטן גבוהים בהרבה מהמקובל. אך אין הבדל סטטיסטי בין הטיפולים בשני הפרמטרים. רואים מגמה שטיפול האוראה לבד והניר לבד היו עם אחוזים נמוכים יותר מהאחרים גם בחלבון וגם בגלוטן.

דיון ומסקנות

דישון הראש בתמיסת אוראה ודשן ניר התבצע במשולב עם קוטלי עשבים רחבי עלים. שילוב קוטלי העשבים "ברומינל+דרבי" היה היחיד שגרם להנמכת קומת החיטה ולצריבות קשות כאשר רוסס עם הדשנים, אך לבסוף ביבול גרעינים ואיכותם לא היה כלל הבדל בין כל הטיפולים בניסוי.

החיטה נזרעה על כרב תלתן לשחת וקיבלה דשן יסוד 7 י"ח חנקן לדונם, בדישון ראש הוספנו 6.5 י"ח חנקן לדונם. הייתה שנה שחונה מאד בסה"כ 228 מ"מ גשם אשר נגמר באמצע מרץ. כך שלאורך העונה לא הייתה מגבלה של חנקן לצמחים. הגורם המגביל העיקרי לחיטה היה מים, בתקופה די ארוכה לאורך עונת הגידול, הצמחים היו בעקת יובש. לכן, יבול הגרעינים היה נמוך מאד והגרעינים היו מצומקים עד ירודים (לא ראויים למאכל בני אדם). בתנאים כאלו לא היה הבדל בין הטיפולים ביבול הגרעינים ואיכותם.

מבחינת פיטוטוקסיות לחיטה, רואים בבירור שהשילוב של **ברומינל+דרבי**, שילוב ק"ע שאסור ליישם עם דשן ראש נוזלי, זה גרם להנמכת החיטה ולצריבות עלים קשות, למרות שבסוף לא היה הבדל ביבול ואיכותו. מהניסוי ניתן ללמוד ולקבל תובנות מבדיקות הקרקע והבדיקות הצמחיות שנעשו לאורך עונת הגידול.

הדברת עשבים בחיטה מתבצעת במועד של 3-4 עלים בחיטה וזה גם המועד המיטבי לדשן ראש. הדשנים הנוזליים (תמיסת אוראה, אורן וניר) הם יקרים יותר ל"יח חנקן אך אם נשלב אותם עם קוטלי עשבים נרווים שני דברים: 1. הוזלת עלות פיזור הדשן. 2. דשן נוזלי יכול להישאר על הקרקע והצמחים עד כ- 10 ימים לרדת הגשם המצניע ועדין יהיה יעיל.

כיום מרבית המגדלים משתמשים בפיזור אוראה מגורען לדישון ראש ומהמרים שיגיע גשם בהקדם להצנעת האוראה, במידה ולא יורד גשם אזי איבדנו חלק גדול מהאוראה.

בדיקות קרקע – נערכו ב- 4/2 (8 ימים מריסוס ללא גשם) וב- 9/2 (13 יום מריסוס ו-4 ימים לאחר גשם). על פי התוצאות (טבלה 4) ניתן לראות שהדשן הנוזלי אשר הגיע לקרקע בריסוס, נספח לקרקע ונשאר ברובו לשימוש החיטה גם כאשר המתין 8 ימים לרדת הגשם, (האמון והניטרט בקרקע בשני הדשנים היה גבוה מהבקורת משמעותית). בריכוז האמון לא היה הבדל בין הדשנים אך בריכוז הניטרט בקרקע הדשן ניר היה גבוה יותר, היות והוא מכיל בתוכו ניטרט.

בבדיקה שנעשתה ב-9/2 (4 ימים לאחר הגשם) ריכוז האמון עלה בבקורת, אולי זה מעבר מאורגני למינרלי. בקרקע המדושנת בניר היה פחות אמון מהקרקע עם האוראה כי יותר אמון עבר לניטרט. בריכוז הניטרט בשתי הקרקעות המדושנות הייתה רמה דומה וגבוהה מעל לבקורת.

בדיקות צמחים – נבדקו ב-3 מועדים רמות הניטרט והחנקן הכללי בצמח. ב- 4/2 (8 ימים מריסוס ללא גשם), ב-9/2 (13 ימים מריסוס ו-4 ימים לאחר הגשם), ב-4/3 (25 יום מריסוס). מנתוני (טבלה 5) ניתן להבין כי החנקן לא נקלט בעלים של החיטה, (ידוע גם מניסויים קודמים). ריכוז הניטרט בצמחים היה גבוה יותר בחלקות שדושנו לעומת חלקות הביקורת לאחר הגשם. בין סוגי הדשן לא היה הבדל. בריכוז החנקן הכללי לא היה הבדל בין כל הטיפולים בכל המועדים, כנראה שזה נבע מכך שלא הייתה מגבלת דשן והצמח קלט את כל מה שהיה זקוק לו.

לסיכום: לא ניתן היה להתרשם מהשפעה ויעילות הדשנים על יכול הגרעינים ועל רמות החלבון והגלוטן, היות והייתה מגבלת מים רוב זמן הגידול והצמחים היו בעקת יובש מתמשכת ולא יכלו לממש את הפוטנציאל. אך הצלחנו ללמוד על פיטוטוקסיות לחיטה משילוב דשנים עם ק"ע בתחילת הגידול ועל התנהגות הדשנים על הקרקע ועל הצמחים עד רדת הגשמים.

תודה לחברת דשן גת על העזרה הרבה בביצוע ומימון הניסוי.