

יישום של דשן נוזלי ומוצק בדישון ראש בחיטה

חוות עדן - 2018

יפתח גלעדי, שמעון לחיאני, מחמוד זועבי, חזי גורן – חוות עדן, מו"פ עמק המעינות. אור רם – שה"ס.
דוד בונפיל – מנהל המחקר החקלאי.

תקציר:

בחינה של דישון ראש בדשן חנקני נוזלי ביישום על פני נוף החיטה, ללא הצנעה מיידיית של הדשן, התבצע בחורף 2018 בחוות עדן. השטח בו מוקם הניסוי נמצא ברמת פוריות גבוהה, בעיקר בזרחן וחנקן זמין גבוה. זריעת המבחן התבצעה בתאריך 16.11.17 בזן "גדיש" וההצצה התרחשה ב- 1.12.17. המבחן הושקה לתוספת לגשם בהנבטה ובהמשך להפעלת הדשן ולמילוי גרגר ובסה"כ כמות של 432 מ"מ (121 מ"מ השקיה + 311 מ"מ גשם).

המבחן מוקם בשטח חיטה על כרב חמניות ודושן ביסוד באוריאה בכמות של 9.0 יחידות חנקן. דישון ראש עלוטי בכמות של 4.0 יחידות בתמיסת אוריאה, אוראן ואוריאה גרגרית בהשוואה לביקורת לא מדושנת, התבצע בתאריך 28.1.18. מדגמי עלווה וקרקע נלקחו לפני ואחרי היישום, על מנת לקבוע את היעילות וקליטת החנקן על ידי הצמחים והקרקע. בטיפול שדושן באוריאה גרגרית נמצאה בקרקע כמות חנקן ניטראטי גבוהה מאוד וסך כל החנקן נמצא בכמות כפולה לעומת שאר הטיפולים. לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים ברמות החנקן הכללי והזרחן בנוף הצמחים, 9 ימים לאחר הדישון. ביבול הגרגרים, המשקל הנפחי, ואחוזי החלבון והגלוטן לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים.

מבוא:

יבול ואיכות החיטה תלויים במידה רבה בזמינות המינרלים בקרקע ובמיוחד חנקן. לכן, קיימת חשיבות רבה לא רק לכמות החנקן, אלא גם למשטר הדישון. דישון חנקני בחיטה מתחלק לדישון יסוד (לפני הזריעה) ולדישון "ראש" בשלבי הגידול השונים. מנת הדשן תיקבע בהתאם ליבול הצפוי ואיכותו, תנאי השטח וגורמי הסביבה (רטיבות הקרקע, משקעים חזויים, מצב הקמה ועוד). דישון ראש מתבצע באופן מתוכנן כהמשך לדישון היסוד, או כאשר נדרשת תגובה בהתאם למצב הגידול. הדישון מתבצע משלב שלושה עלים ועד שלב התחלת מילוי הגרגר (שלב 13-50 לפי זדוקס).

דישון חנקני בגידול חיטה ביסוד ובראש, נחקר רבות בשנים שעברו. במקומות שונים בעולם ובארץ התבצעו ניסויי שדה רבים לקביעת תרומת הדישון (יבול ואיכות), נחיצותו והגורמים השונים המשפיעים עליו ועל יעילותו.

יישום של דשן ראש בתמיסת חנקן (תמיסת אוריאה, או אוראן) על פני נוף הצמחים, עלה מחדש בשנים האחרונות. בין החוקרים והמדריכים התגלו חילוקי דעות בהקשר ליעילות הדישון בכפוף לגשם. המחלוקת מתמקדת בשאלה האם ניתן ליישם את תמיסת הדשן החנקני על פני הנוף ללא גשם (או המטרה) והצנעת הדשן בתוך זמן קצר (עד יומיים). ובנוסף עולה השאלה כמה מהדשן ייקלט ע"י נוף הצמחים, מאחר וידוע שמרבית הקליטה של החנקן מתבצעת מהקרקע. האם אין איבוד של חנקן (התנדפות) ביישום ללא גשם, בטווח זמן של שבוע עד 10 ימים?

מטרת המחקר: בחינה של יישום דשן ראש חנקני נוזלי על פני נוף החיטה בגיל 6-7 עלים (מועד דישון הראש הקלאסי) ויעילותו בטווח זמן של 7-10 ימים, ללא הצנעתו ע"י הגשם.

באזור העמקים המזרחיים, כמו ברוב חלקי הארץ, התרחש חורף בעייתי בכמות המשקעים ופיזורם ובטמפרטורות קיצוניות, בחלק מחודשי הגידול העיקריים. כל אלה גרמו לפגיעה בגידול ובצימוח ובנוסף פיזור הגשמים הגרוע הפריע למהלך הניסוי המתוכנן וגרם לאיחור ביישום הדשנים.

שיטות וחומרים:

1. **שיטת המבחן:** חד גורמי במתכונת בלוקים באקראי, 4 טיפולים ב- 6 חזרות.

2. **אגרוטכניקה:** גידול קודם: חמניות.

עיבודי יסוד: דיסק והחלקה, התבצעו בקיץ 2017.

זריעה: התבצעה בתאריך 16.11.17, במזרעה ייעודית לניסויים, תוך הוצאת כמות זרעים נתונה השקולה מראש,

עבור כל חלקה ולאורך מרחק קצוב. רוחב חלקה זרועה – 1.65 מ' ואורכה כ- 12 מ'.

בתאריך 23.11.17 ירדו 14.5 מ"מ גשם והשקיית הנבטה בנוסף ניתנה בתאריך 27.11.17 בכמות של 70 מטר קוב.

ההצצה התרחשה בתאריך 1.12.17.

דשן חנקני: דישון יסוד ניתן בכמות של 9.0 יחידות חנקן באוריאה.

דישון ראש ניתן בכמות של 4.0 יחידות חנקן, בהתאם לטיפולים השונים והתבצע בתאריך 28.1.18.

טבלה מספר 1: רשימת הטיפולים בדישון הראש:

הטיפול	שם הטיפול	סוג הדשן	כמות חנקן ביחידות	חנקן צרוף באחוזים	כמות דשן ליחידת חנקן
א	תמיסת אוריאה	נוזלי	4	21%	4.25 ליטר
ב	אוראן	נוזלי	4	32%	2.4 ליטר
ג	אוריאה	מוצק	4	46%	2.17 ק"ג
ד	ביקורת לא מדושנת	אין	0	0	0

הריסוס התבצע במרסס גב מוטורי בעל מוט ברוחב 2 מטר, 5 פומיות טיג'ט וכמות החומר לריסוס על פני כל חלקה חושבה לפי שטח של 0.024 ד'.

במועד היישום של דשן הראש הצמחים היו בעלה שביעי ובתחילת שליפת עלה דגל. השטח נמצא בכיסוי מלא וצפוף.

3. השקיות ומשקעים: המבחן הונבט ב- 70 מטר קוב כאמור בסעיף 2. בתאריך 7.2.18 המבחן הושקה בכמות של 11

מטר קוב והשקיה למילוי גרגר של 40 מטר קוב ניתנה בתאריך 12.3.18, כמפורט בטבלה מספר 2.

טבלה מספר 2: השקיות ומשקעים בעונת 2017 – 2018:

חודש	גשם	השקיה	סה"כ
אוקטובר	0		0
נובמבר	14.5	70	84.5
דצמבר	28.3		28.3
ינואר	129		129
פברואר	75.6	11	86.6
מרץ	0	40	40
אפריל	58.5		58.5
מאי	5.5		5.5
סה"כ	311.4	121	432.4

4. בדיקות קרקע ונוף:

א. בדיקת קרקע כללית נלקחה בסמוך לזריעת השטח (בדיקת אפס).

ב. בדיקת אחוז חנקן בנוף הצמחים נלקחה בתאריך 28.1.18, לפני יישום הדשן בטיפולים השונים.

ג. בדיקת קרקע כללית נלקחה בתאריך 28.1.18 לפני יישום הדשן בטיפולים השונים.

ד. בדיקות אחוז חנקן בנוף הצמחים מכל חזרה בכל טיפול נלקחו בתאריך 7.12.18, 9 ימים לאחר הדישון.

ה. בדיקות קרקע מפורטות מכל חלקה בכל הטיפולים נלקחו בתאריך 12.2.18, 5 ימים לאחר שהניסוי הושקה בכמות של 11 מטר קוב ו- 14 יום לאחר הדישון.

5. קציר: התבצע בתאריך 10.5.18 בקומביין ייעודי לניסויים. שטח חלקה שנקצר נע בתחום של 9 - 12 מ"ר. היבול נשקל בשדה ונלקחו דוגמאות גרגרים מכל החזרות לבדיקות איכות.

6. בדיקות ומדדים: הערכה חזותית לפגיעת הדשנים בנוף החיטה (צריבות) נערכה בתאריך 31.1.18, 3 ימים לאחר הדישון.

בקציר נבדקו המדדים המקובלים בגידול חיטה לגרגרים: יבול גרגרים, משקל נפחי, משקל אלף, אחוז חלבון, גלוטן רטוב, אינדקס גלוטן ו-IDK.

7. ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך עפ"י Tukey & Kramer בחבילת תוכנה JMP-5.0 למובהקות סטטיסטית של $P \leq 0.05$.

8. תוצאות:

טבלה מספר 3: תוצאות בדיקת קרקע בזמן אפס בתאריך 14.12.17, בסמוך לזריעת השטח

עומק בס"מ	N-NO ₃ במ"ג/ק"ג	זרחן לפי אולסן מ"ג/ק"ג	אשלגן במיצוי CaCL ₂ במ"ג/ק"ג	אשלגן במיצוי CaCL ₂ במ"ג/ק"ג
0 - 20	46.3	66.72	13.2	92.2
20 - 40	53.8	75.76	11.7	81.9

שטח הניסוי נמצא ברמת פוריות גבוהה, בעיקר בזרחן וחנקן זמין גבוה.

טבלה מספר 4: תוצאות בדיקות קרקע מתאריך 28.1.18, לפני יישום דישון הראש

הדוגמה	N-NO ₃ במ"ג/ק"ג	N-NH ₄ במ"ג/ק"ג	חנקן מינרלי במ"ג/ק"ג	זרחן לפי אולסן מ"ג/ק"ג
ממוצע	9.8	12.0	21.7	84.5

הערה: התוצאות הן ממוצע של 3 מדגמים מעומק 0 – 25 ס"מ, שנלקחו באקראי בחלקת הניסוי.

כמות החנקן הניטראטי בקרקע פחתה מאוד בהשוואה לכמותו בתחילת הגידול. גם כמות החנקן המינרלי הינה כמחצית מכמות החנקן הניטראטי שנמצאה בבדיקת האפס בתחילת הגידול. רמת הזרחן בקרקע נשארה גבוהה מאוד.

טבלה מספר 5: תוצאות בדיקות קרקע בטיפולים השונים מתאריך 12.2.18, לאחר יישום הדישון. בסדר יורד לפי חנקן כללי

הטיפול	שם הטיפול	זרחן לפי אולסן מ"ג/ק"ג	N-NH ₄ במ"ג/ק"ג	N-NO ₃ במ"ג/ק"ג	חנקן מינרלי במ"ג/ק"ג
ג	אוריאה	54.31	10.36	29.96 A	40.32 A
א	תמיסת אוריאה	60.75	9.82	12.94 B	22.76 B
ב	אוראן	60.79	7.70	12.37 B	20.07 B
ד	ביקורת לא מדושנת	60.58	9.61	10.21 B	19.82 B

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$.

בטיפול שדושן באוריאה נמצאה בקרקע כמות חנקן ניטראטי ומינרלי גבוה יותר מאשר בשאר הטיפולים.

טבלה מספר 6: תוצאות בדיקת חנקן בנוף הצמחים מתאריך 28.1.18, לפני יישום הדישון

הדוגמה	חנקן כללי באחוז	זרחן באחוז (שריפה)
ממוצע	3.4	0.4

הערה: התוצאות הן ממוצע של 2 מדגמי נוף (עלווה) שנאספו באקראי בחלקת הניסוי.

טבלה מספר 7: הערכה לצריבות בנוף הצמחים בטיפולים השונים, כתוצאה מיישום הדשן. בסדר יורד לפי עצמת הצריבה

הטיפול	שם הטיפול	הערכה לצריבות
ב	אוראן	2.5 A
א	תמיסת אוריאה	0.9 B
ג	אוריאה	0 C
ד	ביקורת לא מדושנת	0 C

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של $P \leq 0.05$.

הערות: הערכה חזותית שנערכה 3 ימים לאחר יישום הדשנים בתאריך 31.1.18.

הערכה לצריבה: 0 – אין כל פגיעה בעלווה. 5 – עלווה צרובה מאד.

האוראן צרב את נוף הצמחים, בעוד שתמיסת אוריאה כמעט ולא פגעה בנוף.

טבלה מספר 8: תוצאות בדיקת חנקן בנוף הצמחים בטיפולים השונים מתאריך 7.2.18, לאחר יישום הדשן. בסדר יורד לפי חנקן כללי

הטיפול	שם הטיפול	חנקן כללי באחוז	זרחן באחוז (שריפה)
ג	אוריאה	2.96	0.33
א	תמיסת אוריאה	2.81	0.30
ד	ביקורת לא מדושנת	2.76	0.32
ב	אוראן	2.72	0.31

לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמות החנקן הכללי והזרחן בנוף הצמחים 9 ימים לאחר הדישון.

טבלה מספר 9: יבול גרגרים, משקל נפחי ואחוז חלבון. בסדר יורד בכל מדד

שם הטיפול	יבול בק"ג/ד	שם הטיפול	משקל נפחי
אוראן	653	ביקורת לא מדושנת	76.9
ביקורת לא מדושנת	639	תמיסת אוריאה	76.8
אוריאה	630	אוראן	76.7
תמיסת אוריאה	616	אוריאה	76.7

לא נמצאו הבדלים מובהקים ביבול ובמשקל הנפחי בין הטיפולים. המשקל הנפחי הוא נמוך ונמצא בתחום הקנס (76 – 78).

טבלה מספר 10: אחוז חלבון, אחוז גלוטן וגלוטן אינדקס. בסדר יורד בכל מדד

שם הטיפול	אחוז חלבון	שם הטיפול	אחוז גלוטן	שם הטיפול	אינדקס גלוטן
ביקורת לא מדושנת	13.5	אוריאה מוצק	30.7	אוראן	83.3
תמיסת אוריאה	13.4	ביקורת לא מדושנת	30.1	ביקורת לא מדושנת	81.3
אוריאה	13.3	תמיסת אוריאה	29.9	תמיסת אוריאה	77.2
אוראן	13.3	אוראן	29.1	אוריאה מוצק	77.0

לא נמצאו הבדלים מובהקים באחוזי החלבון והגלוטן ובאינדקס גלוטן. בשלושת המדדים התוצאות הן גבוהות וסבירות.

טבלה מספר 11: אינדקסים ספקטראליים חישת קמה בעזרת חיישן קרקעי RapidSCAN CS-45.

יחסית להיקש %	NDVI					טיפול
	12/02/18	13/03/18	12/02/18	28/01/18	20/12/17	
		0.809	0.855	0.864	0.379	ביקורת לא מדושנת
99.9		0.805	0.854	0.865	0.377	דישון ראש באוראן
100.3		0.810	0.857	0.863	0.382	דישון ראש באוריאה מוצקה
99.8		0.809	0.853	0.861	0.383	דישון ראש בתמיסת אוריאה
	NDRE					
		0.380	0.383	0.377	0.149	ביקורת לא מדושנת
101.5		0.380	0.388	0.377	0.153	דישון ראש באוראן
101.8		0.387	0.390	0.376	0.152	דישון ראש באוריאה מוצקה
101.4		0.384	0.388	0.374	0.151	דישון ראש בתמיסת אוריאה

בחינת הקמה ע"י חיישן קרקעי (טבלה מספר 11) לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים בכל תאריכי החישה, הן לפני מתן דשן הראש והן לאחריו. ניתן לראות כי ביום מתן הדשן ההבדל בין החלקות שלא קיבלו דשן ראש (הביקורת) ואלו שנבחרו לקבל דשן ראש, היה נמוך מאוד. לאחר מתן הדשן במדד NDVI לא ניתן לראות השפעה של הדשן, אם כי במדד NDRE נראה שיש תגובה קלה, אך ללא מובהקות. מכאן שמתן דשן ראש לא השפיע בצורה מהותית על הקמה בניסוי זה. כך על פי תוצאות החישה ניתן היה להעריך שלא יתקבלו הבדלים ביבול, כפי שאכן התקבל.

דיון:

בחינה של דישון ראש בדשן חנקני נוזלי על פני נוף החיטה, ללא הצנעתו המידית, התבצעה בחורף 2018 בחוות עדן. השטח בו מוקם הניסוי נמצא ברמת פוריות גבוהה, בעיקר בזרחן וחנקן זמין גבוה (טבלה מספר 3). רמה גבוהה זו מאפשרת הנבת יבול של מעל 600 ק"ג/ד' גרגרים בעלי תכולת חלבון גבוהה (כ-13.5%). דישון הראש בטיפולים השונים התבצע באיחור (עקב גשמי חודש ינואר) בתאריך 28.1.18. במועד זה השטח היה מלא וצפוף והצמחים נמצאו בעלה שביעי ותחילת שליפת עלה הדגל. כמות החנקן בקרקע פחתה מאוד במועד דישון הראש, בהשוואה לכמותו בתחילת הגידול. רמת הזרחן בקרקע נשארה גבוהה מאוד (טבלה מספר 4). התוצאה מראה את צריכת הגידול הגבוהה בחנקן ובנוסף אפשר שנגרמה שטיפת חנקן לעומק הקרקע, כתוצאה מגשמי חודש ינואר 2018. קיימת אפשרות שהצנעת הדשן אל הקרקע לאחר היישום, יכולה הייתה להתבצע 9 ימים לאחר הדישון, בעקבות ההשקיה. בדיקות קרקע מכל הטיפולים נלקחו 5 ימים אחרי ההשקיה, שהופעלה להצנעת הדשן. בטיפול שדושן באוריאה נמצאה בקרקע כמות חנקן ניטראטי גבוהה מאוד וסך כל החנקן נמצא בכמות כפולה, לעומת שאר הטיפולים. בין טיפולי הדישון באוראן ובתמיסת אוריאה לבין הביקורת לא נמצאו הבדלים. תוצאה זאת תומכת בהשערה שדישון ראש עלוטי שאינו מוצנע אל הקרקע מיידית, לא מגיעה אל הקרקע. (טבלה מספר 5).

תמיסת האוראן צרבה ופגעה בנוף הצמחים כצפוי ותמיסת האוריאה כמעט שלא פגעה בצמחים (טבלה מספר 7). לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים ברמות החנקן הכללי והזרחן בנוף הצמחים, 9 ימים לאחר הדישון. רמת החנקן הכללי בנוף פחתה לאחר הדישון בכל הטיפולים, בהשוואה לבדיקות הנוף שנערכו לפני הדישון. תוצאה מעניינת, שכן היינו מצפים לראות עלייה בחנקן בעלווה לאחר יישום הדשן ע"פ הנוף. יתכן שהדבר נובע מקליטה נמוכה של הדשן שיושם כדשן עלוטי עקב אספקה טובה של חנקן לצמח, כפי שרואים גם בטיפול ההיקש (טבלאות מספר 6, 8).

ביבול הגרגרים, המשקל הנפחי, אחוזי החלבון והגלוטן לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים (טבלאות מספר 9, 10). סביר להניח שהכרב הפורה והעונה הבעייתית (בעיקר אביב חם וקיצוני), מנעו את ההבדל והתוספת הצפויה של דישון הראש ליבול ואיכותו.

לסיכום: המבחן מוקם בחלקת חיטה פוריה מדי ובתנאי גידול קשים וקיצוניים, כפי שהתרחשו באביב 2018 כאמור. אפשר שגם היישום המאוחר של הדישון היטה את התוצאות, כאשר האוריאה הגרגרית נפלה אל הקרקע ועקב כיסוי הנוף ורטיבות פני השטח, נקלטה היטב בקרקע. לאחר הדישון לא נמצאו הבדלים בקרקע בין טיפולי תמיסות האוריאה והאוראן לבין הביקורת. לכן לא ניתן היה לברר את מטרת הניסוי של יישום חנקן כדשן עלויתי, קלטתו והתרומה המוספת לצמח וליבול.

מומלץ להמשיך ולבחון את הנושא שנה נוספת במתכונת דומה ויש לעבוד על שטח עני בעל רמת חנקן התחלתית נמוכה.