

חיטה, דישון חנקני ובקרת הדישון 2022

בוסק א., מ. אליה - מגדלי הדרום.
אברבנאל י. – שה"מ.

תקציר:

מדי שנה מתעוררת השאלה האם ומתי יש להגיב בדישון ראש חנקני בשלבי הגידול השונים. אמצעי הבקרה שעומד לרשותנו כיום זו בדיקת ריכוז הניטרט בצמח בשלב פנולוגי של 3 – 4 עלים במצוי מימי. לגבי שלבי גידול מתקדמים יותר, כלומר במרבית עונת הגידול, אין בידינו כלי בקרה כמותיים. קיימות המלצות של Univ. of California המגדירות מהו מחסור הזנה בחיטה בכל שלבי הגידול. בעבודה זו בחנו את התאמתן לגידול חיטה בישראל. ריכוזי החנקן שנמדדו בצמח בבדיקות המוקדמות והמאוחרות יצגו, בדרך כלל, את השוני בין הטיפולים במועד, בכמות ובסוגי הדשנים שיושמו. למדנו על יתרון אפשרי לשימוש בדשן מעוקב ניטריפיקציה כדשן יסוד. אך בעיקר יש להדגיש את העובדה שבסיום העונה לא נמצאו הבדלי יבול בין הטיפולים שבניסוי, כפי שאכן "טענו" כל הבדיקות שבוצעו בשלבי הגידול השונים.

אם אכן יסתבר בבדיקות נוספות שבידינו כלי אמין לזהות את הצורך האמיתי בדישון, נוכל לחסוך כסף רב מדישון מיותר ובכך גם להקטין את דליפת הדשנים לעומק הקרקע, ומאיך גיסא בתנאי מחסור נדע להעלות את היבול ולשפר את מתכונת החנקן בגרעין.

רקע:

האפשרות להשפיע על יבול חיטה לגרעינים ולמספוא במהלך העונה מוגבלת, ודישון חנקני הינו אמצעי עקרי. קיימת הסכמה בין החוקרים שהכלי המדויק ביותר לאבחון המצב הדישוני זו בדיקה של רקמות הצמח. מדי שנה מתעוררת השאלה האם ומתי יש להגיב בדישון ראש חנקני בשלבי הגידול השונים. עד לא מכבר אמצעי הבקרה שעמד לרשותנו זו בדיקת ריכוז הניטרט בצמח בשלב פנולוגי של 3 – 4 עלים במצוי מימי (לפי אשר אזנקוט ז"ל). לגבי שלבי גידול מתקדמים יותר, כלומר במרבית עונת הגידול, לא היו בידינו כלי בקרה כמותיים. קיימות המלצות של Univ. of California המגדירות מהו מחסור הזנה בחיטה בשלבי הגידול השונים. ההמלצה הזו מתבססת

על כך שבכל שלב נבדקות רקמות הצמח הצעירות, שהופיעו לאחרונה והן משקפות את המצב העכשווי, עד כמה שניתן. כך למשל בשלבי הגידול הראשונים נבדק כלל הצמח, ובהמשך 4 העלים העליונים שנוצרו לאחרונה, ואילו מתחילת ההשתבלות נבדק עלה הדגל. בנוסף מחקרים מהעולם שקבלו חיזוק בניסויים שבצענו בארץ, הצביעו על החשיבות של יישום חנקן בדישון ראש סביב 4 עלים אמיתיים כגורם מרכזי בקביעת היבול. גישה זו פחות מקובלת אצלנו, דישון הראש נתפס כאירוע תגובתי לגשמי העונה, ואינו רכיב קבוע בממשק הדישון. למדנו גם בעונה האחרונה על התרומה של שימוש בדשן עם מעכב ניטריפיקציה, להקטנת עלות הדישון ולתוספת יבול.

מטרת המחקר לבחון היבטים חדשים אלה בדישון חיטה, במטרה לבחון את התאמת ההמלצות מקליפורניה לחיטה בישראל, בתקווה לשפור וייעול של החלטות הדישון. התועלות האפשריות: הוזלת עלויות הדישון, צמצום שטיפת החנקן לעומק הקרקע הגדלת יבול ושפור רמת החלבון בגרעין.

חומרים ושיטות:

הנסוי הוצב בחלקה 11 בצבר-קמה. הכרב כותנת פימה. בשנים האחרונות עבדנו בחלקות במחזור בעל והשנה נבחרה חלקה במחזור שלחין. חיטה מהזן "שוהם", נזרעה ב 16/11/2021. גשם ראשון, מנביט ירד ב 20/11/21, 34 מ"מ. מועדי הדישון: יסוד- 17/11/21, ראש- 29/12/21. בדיקה צמחית ראשונה בוצעה ב 16/12/21, במועד בו הצמח היה בן 3-4 עלים, אז נבדק כלל הצמח (רק החלק העל אדמתי). בדיקה צמחית שניה בוצעה ב 25/1/22, בה נבדקו 4 העלים העליונים בצמח. בעונה ירדו סה"כ 650 מ"מ, כאשר מדישון היסוד ועד הבדיקה הראשונה ירדו 71 מ"מ, ומדישון הראש עד הבדיקה השנייה ירדו 292 מ"מ גשם.

במועדי הדיגום בוצעו הבדיקות הבאות:

א'- מיצוי מימי של הצמח. בבוקר לאחר כמה שעות אור, נדגם הצמח, שכבר החל מדיית מים. ממנו מופק המוהל ובו נבדקים ריכוזי יסודות ההזנה. בדיקה שמשקפת את כמות יסודות ההזנה אותה "רואה" הצמח מתמיסת הקרקע במועד הדגימה. בדיקה זו בוצעה רק במועד הדיגום הראשון ע"פ ההמלצות של אשר אייזנקוט ז"ל.

ב'- בדיקה בשריפה של סך יסודות ההזנה השונים בצמח, במונחי משקלם כאחוז ממשקל החומר היבש של צמח. הבדיקה מודדת למשל את סך החנקן שבצמח הן במוהל והן בחלבונים שברקמות עצמן.

בדיקה זו בוצעה בשני מועדי הדיגום, ובכל דגימה נבדקו 4 חזרות מכל טפול.
טבלה מס' 1 : טיפולי הניסוי, במונחי ק"ג חנקן צרוף לד', בטבלה הבאה:

טפול	סוג הדשן	יסוד יח' חנקן	ראש יח' חנקן	סך יח' חנקן
א	אוריאה רגילה	6	6	12
ב	אוריאה רגילה	6	0	6
ג	אוריאה רגילה	0	6	6
ד	אוריאה גרין	6	6	12
ה	אוריאה גרין	6	0	6
ו	אוריאה גרין	0	6	6
ז	אוריאה בלו	6	0	6
ח	בקורת ללא	0	0	0

אוריאה בלו ואוריאה גרין הם סוגי של דשני אוריאה שמאופיינים במנגנונים של עיכוב הניטריפיקציה, מה שאמור להקטין את המעבר לניטרט ולכן להקטין את השטיפה

מבית השורשים לעומק, אבל במקביל קטנה במשהו מידת הזמינות של הדשן לצמח לאחר היישום.

בסיום העונה לקראת הקציר המסחרי, בוצע דיגום של 1 מ"ר במרכז כל אחת מחלקות הנסוי. נשקלה כלל הביומסה, ונלקח תת מדגם שהופרד לקנים ולשבולים שנשקלו בשדה, ואז הועברו לתנור ונשקלו שוב לאחר יבוש בתנור. מנתונים אלה חושב יבול החומר היבש בכל חלקה. הנתונים נותחו בחבילת התכנה הסטטיסטית JMP .

תוצאות ודין:

הבדיקה הצמחית הראשונה בוצעה כאמור ב 16/12/2021, 28 יום לאחר הגשם המנביט, אז נדגם כל החלק העל אדמתי של הצמח שהיה בשלב פנולוגי של 3-4 עלים. במועד זה בוצעה בדיקה כפולה: הן במצוי מימי והן בשריפה.

טבלה מס' 2: בדיקת ריכוז $\text{NO}_3\%$ במצוי מימי, בגיל 3-4 עלים.

Tukey	חנקן מצוי מימי NO_3 ב %	מס' יח' חנקן	דישון יסוד	טפול
a	4.16	6	אוריאה רגילה	א
ab	3.83	6	אוריאה גרין	ד
bc	2.97	6	אוריאה בלו	ז
c	2.81	0	בקורת ללא	ח
	0.0033	P		

עד למועד הבדיקה, מלבד טפול הביקורת, כל הטפולים בניסוי קבלו דישון יסוד של 6 יח' חנקן לדונם, באוריאה לסוגיה.

בין יישום הדישון עד למועד הבדיקה ירדו 71 מ"מ. הטבלה מלמדת שקיימים הבדלים מובהקים בריכוז ה-NO₃ בצמח. הריכוז בטפול האוריאה גבוה במובהק ובשיעור של 48 אחוז בהשוואה לביקורת. גם הריכוז בטפול באוריאה גרין עולה במובהק ביחס לביקורת אם כי בשיעור נמוך יותר של 36%. הריכוז בטפול האוריאה בלו עולה על הריכוז בביקורת בשיעור, לא מובהק, של 6% בלבד.

נראה שהריכוז הנמוך יותר בטפולים גרין ובלו נובע ממעבר איטי יותר של החנקן שבאוריאה, לניטרט.

הבדיקה הנוספת שבוצעה בדגימה זו היא בדיקה בשריפה הבודקת את היחס המשקלי של כלל החנקן לעומת כלל משקל החומר היבש, ב %.

טבלה מס' 3: בדיקת האחוז המשקלי של החנקן מסך משקל הצמח בגיל 3-4 עלים.

טפול	דישון יסוד	מס' יח' חנקן	חנקן % מביומסה בשריפה
א	אוריאה רגילה	6	5.32
ד	אוריאה גרין	6	5.56
ז	אוריאה בלו	6	5.74
ח	בקורת ללא	0	5.35
		P	0.12

בבדיקה זו לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטפולים השונים כולל הביקורת הלא מטופלת.

טבלה מס' 4: תוצאות הבדיקה הצמחית השניה ב 25/1/2022 .

טפול	סוג הדשן	יסוד יח' חנקן	ראש יח' חנקן	סך יח' חנקן	חנקן % מבימוסה בשריפה	Tukey	ריכוז חנקן % מביקורת
א	אוריאה רגילה	6	6	12	4.7	ab	112.7
ב	אוריאה רגילה	6	0	6	4.38	bcd	105.0
ג	אוריאה רגילה	0	6	6	4.67	abc	112.0
ד	אוריאה גרין	6	6	12	4.87	ab	116.8
ה	אוריאה גרין	6	0	6	4.9	a	117.5
ו	אוריאה גרין	0	6	6	4.15	d	99.5
ז	אוריאה בלו	6	0	6	4.76	ab	114.1
ח	בקורת ללא	0	0	0	4.17	cd	100.0
				P	0.0001		

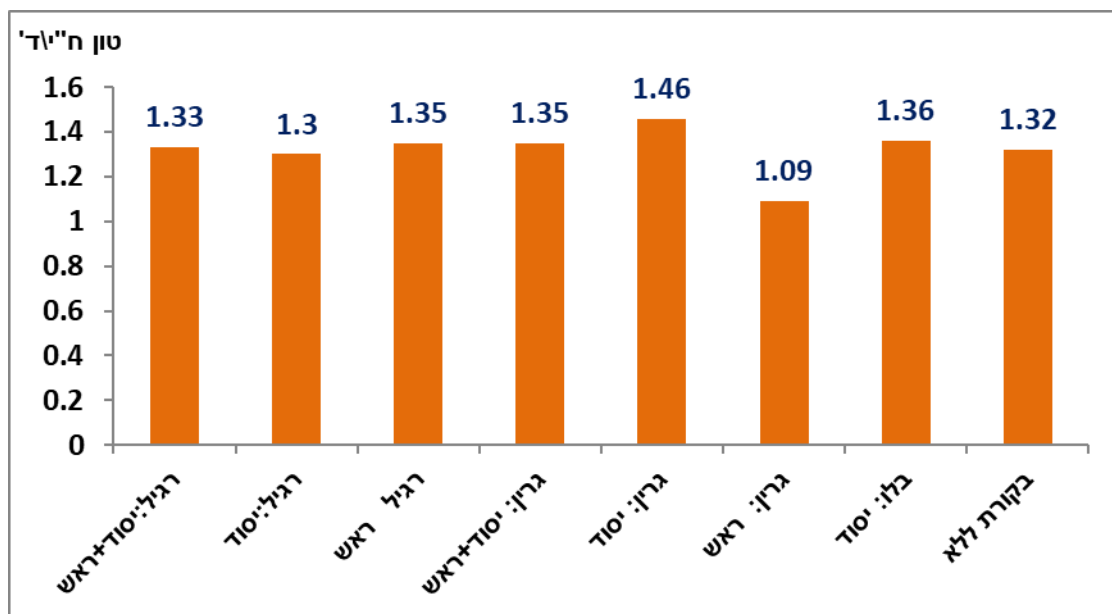
נערכה בדיקה בשריפה, לקביעת כלל החנקן במונחי % מסך החומר היבש בעלים אלו. נבדקו 4 העלים העליונים בצמח. יישום דישוני הראש בוצע ב 29/12/2022. בין דישון הראש למועד הבדיקה ירדו 292 מ"מ.

הערכים הנמוכים ביותר נמצאו בטפול הביקורת ח' ובטפול ו' שקבל אוריאה גרין רק בדישון ראש. אולי כי הפיכתו לזמין איטית יותר. לעומת זאת בטפול ג' בו יושמה אוריאה רגילה ג"כ רק בדישון ראש, הריכוז גבוה יותר ועולה במובהק על טפול ו'. מכאן שאולי כדאי לשקול את כדאיות השימוש באוריאה גרין, או בדשן עם מעכב ניטריפיקציה כלשהו, כשמדובר בדישוני ראש, וזאת כמובן על פי הבדיקות ומצב השדה.

אם בוחנים את שלושת הטפולים ב' ה' ו- ז', בהם יושמו רק דישוני יסוד בשלושה סוגי אוריאה שונים: רגילה, גרין ובלו בהתאמה, הרכוז הגבוה ביותר בצמח התקבל בטפול ה' – אוריאה גרין ביסוד, זה גם הריכוז הגבוה ביותר בין כלל טיפולי הניסוי. נופל ממנו במובהק טפול ב' בו יושמה אוריאה בלבד, וביניהם אוריאה בלו בטפול ז' שאינה שונה במובהק משניהם.

ניתן לראות שכשמדובר באוריאה גרין, הוספת דישון ראש לדישון היסוד לא השפיעה על ריכוז החנקן בצמח, ראה טפולים ה' ו'. באוריאה רגילה הוספת דישון ראש לדישון יסוד, טפולים א' ב', העלתה את ריכוז החנקן בצמח בשיעור, לא מובהק, של כ 7 אחוז.

איור מס' 1: השפעת הטיפולים השונים על יבול חומר יבש בסיום העונה.



בסיום העונה לא נמצאו הפרשי יבול מובהקים בין הטפולים השונים למרות שראינו שוני בריכוז החנקן בצמח.

נזכיר שהשנה נערך הניסוי בשדה הנמצא במחזור שלחין והמושקה במי קולחין ובו גדלה בשנה שעברה כותנת פימה. מה שאומר שרמת הפוריות הצפויה גבוהה בהשוואה לשדות במחזור בעל.

כשאנו חוזרים להמלצות לגבי הבדיקה במצוי מימי ובבדיקות בשריפה ניתן לראות שהתוצאות שהתקבלו בכל הבדיקות שנעשו לרקמות הצמחיות היו מעל הסף המצריך תוספת דשן. לפי בדיקות אלה: בבדיקה המוקדמת במצוי מימי נדרש טפול אם התוצאה היא מתחת ל 2.5%. בבדיקה מוקדמת בשריפה נדרש טפול אם התוצאה

היא מתחת ל 4%, ובבדיקה המאוחרת יותר בשריפה צפויה תגובה לדישון רק עם הריכוז הוא מתחת ל 2.5 אולי 3 אחוז. כלומר בכל המקרים הבדיקות לסוגיהן, הראו שאין צורך בתוספת דישון יסוד או ראש. העובדה שהטפולים לא העלו את היבול מחזקת את אמינות הבדיקות. אם אכן התוצאות שיתקבלו בניסויים שיבואו, ימשיכו בעקביות להצביע על נכונות הגישה הזו להכוונת הדישון בחיטה, יש לנו כלי עבודה מעשי בעל פוטנציאל לחסוך הוצאות כבדות לחקלאי ללא פגיעה ביבול, ולהקטין את הפגיעה בסביבה בגין שטיפה לעומק של חנקן.

סכום:

בבדיקה הצמחית המוקדמת, כאשר הצמח בשלב פנולוגי של 3-4 עלים, נמצאו הפרשים מובהקים בין הטפולים בריכוז החנקן בצמח בבדיקה במצוי מימי, הפרשים התואמים את תכונות הדשנים השונים. ואילו בבדיקה בשריפה של אותם צמחים, שבחנה את האחוז המשקלי של החנקן מכלל הצמח, לא נמצאו הפרשים מובהקים בין הטפולים. בבדיקה המאוחרת, בשריפה בלבד, כחודש לאחר דישוני הראש, נמצא שריכוז החנקן הגבוה ביותר התקבל בטפול בו יושם הדשן אוריאה גרין ביסוד בלבד. תוספת דישון ראש מדשן זה לא הוסיפה מאום, וניתן היה להסתפק בדישון היסוד. לעומת זאת, ריכוז החנקן בצמח כאשר ניתן טפול יסוד בלבד באוריאה רגילה, נופל במובהק, בהשוואה לריכוז החנקן בטפול עם טיפול יסוד בלבד באוריאה גרין. העובדה שבסיום העונה לא נמצאו הבדלי יבול בין הטפולים השונים, מחזקת את האמון במידת הדיוק של הבדיקות השונות, מאחר שלפי כולן לא נדרש דישון חנקני לקבלת מלוא היבול.

אם אכן יסתבר בבדיקות נוספות שבידינו כלי אמין לזהות את הצורך האמיתי בדישון, נוכל לדייק את הדישון ובמתארים שונים לחסוך כסף רב מאוד מדישון מיותר, להקטין את דליפת הדשנים לעומק הקרקע, או בתנאי מחסור להעלות את הרווחיות ע"י שפור היבול והעלאת אחוז החנקן בגרעין.

תודות: לארגון עובדי הפלחה, למעבדת שרות שדה חדרה על התרומה לבדיקות ולמגדלי הדרום