



אפרים צוקרמן - שה"מ, מנהל תחום גד"ש  
 efzuk@shaham.moag.gov.i  
 גבי עדין - שה"מ, מנהל תחום בקר  
 gaby.adin@gmail.com



# המספוא הגס חומרים ותכשירים מזיקים

במהלך השנה הגיעו טלפונים מרפתנים שראו שיבוש בשדות ולא יזעו על מה מזובר ואין להגיב. המסר העיקרי הוא להגיע לאספקת מספוא איכותי לרפת האיכותית. חשוב שהרפתן יגיע לשדה במהלך הגידול לעקוב אחר התפתחות הצמח, להבחין בסכנות, להיות עירני ומעורב יותר במה שקורה. לעתים ניתן לעזור, למנוע, להקטין נזק כלכלי וגם בריאותי שבא לביטוי במדדי הייצור השונים: חלב, מוצקים, פוריות והתעברות. הגברת הידע עם צמחי המספוא בשדה כל ההמלצות להלן הן בגדר עצה מקצועית בלבד

## כללי

המיקוטוקסינים שהם יציבים ואינם מתפרקים עם הזמן. חשוב לציין שנוכחות הפטרייה בלבד אינה מדד לנוכחות המיקוטוקסינים.  
 3. שאריות תכשירי הדברה בעיקר קוטלי חרקים.  
 4. עשבים רעים המכילים תרכובות הפוגעות בתפקוד מערכות שונות של בעל החיים הניזון מהם. עשבים רעים יכולים גם להוות מוקד של נזקים, כאשר ריכוז החומרים בהם עולה בהרבה על תכולתם בצמחי המספוא בשדה.

קיימות מספר סיבות להרעלות או להפרעות בריאות של בעלי חיים כתוצאה מאכילת מספוא גס (רעייה, שחתות, תחמיצים וקש).  
 1. תרכובות או תערובות חומרים הנקלטים ע"י הצמחים במהלך גידולם ונאגרים ברקמות הצמחים. חומרים אלה מקורם בקרקע או בחומרים שהובאו לשדה ע"י בני האדם במי השקיה, זיבול וכדומה.  
 2. רעלנים פטרייתיים (מיקוטוקסינים Mycotoxins), מקורם בד"כ בפטריות פתוגניות התוקפות את הצמחים וגורמות למחלות צמחים. המיקוטוקסינים הם בד"כ מטבוליט ביניים הנוצר ע"י הפטריות ובתנאים מסוימים נוצרים עיכובים בתהליך הסינתזה וכתוצאה מכך, הטוקסינים מצטברים ברקמות הצמח. תכונתם החשובה של

## חומרים מסוכנים הנקלטים ע"י צמחים

יסודות כגון: בורון, כספית, עופרת, זרניק וקדמיום, תרכובות או תערובות חומרים שמקורם בקרקע או בחומרים שהובאו לשדה ע"י בני

טבלה: שם הפטרייה, הרעלן, האפקט הביולוגי על בעל החיים והרמה המרבית המותרת במספוא

רמה מרבית מותרת במספוא *	אפקט ביולוגי	הרעלן	הפטרייה
עד 20ppb** בכל המוצרים	מסרטן כבד	Aflatoxin	אספרגיליוס פלבוס Aspergillus flavus
DON - עד 2500ppb T-2 toxin - עד 200ppb	הקאות, שלשולים ופגיעה בעור	Trichothecenes (Don=Deoxynivalenol, T-2 toxin)	פוריום Fusarium
עד 1000ppb	אפקט אסטרונגי ופגיעה באברי המין הפנימיים	Zearalenone	
עד 15,000ppb בכל המוצרים	מסרטן כבד	Fumonisin	
פחות מ-0.1% בכל סוגי המספוא	גורם להתכווצויות בכלי הדם. אצל נקבות בהיריון יכול לגרום להפלת עוברים.	Ergot	ארגוט Claviceps purpurea

\* הוועדה לקביעת רמות מותרות של מזהמים במספוא - משרד החקלאות.  
 \*\* 10,000,000ppb = 1%

יובש עלולה, במינים מסוימים, להעלות את ריכוז הניטרטים בצמחים. בין עשבי הבר ישנם כאלה הנקראים חובבי חנקן. צמחים. אלו גדלים בד"כ בקרקעות עשירות בחנקן. בשדות המספוא הם ינצלו ביתר שאת את החנקן הניתן לגידול המספוא וריכוז החנקן בהם יעלה על זה שבצמחי המספוא. נוכחות רבה של עשבים כאלה בשדה עלולה לסכן את איכות המספוא.

הזנה טרייה במספוא המכיל כמות ניטרטים העולה על המותר, עלולה לגרום למוות לבע"ח. תהליך ההחמצה גורם להעלמות הניטרטים לרמות של תת סיכון.

#### צמחי מספוא אוגרי ניטרטים:

שיבולת שועל (*Avena byzantine*)

זון (*Lolium multiflorum*)

פנסילריה בשמו העברי זיף-נוצה (*Pennisetum asperifolium*) הפנסילריה בד"כ אינה נוטה לאגור ניטרטים, אך עקת יובש עלולה להגדיל את ריכוז הניטרטים לרמה מסוכנת לבקר.



חלמית גדולה (*Malva sylvestris*)



חלמית מצויה (*Malva nicaensis*)



ריבז פלמרי (*Amaranthus palmeri*)



ריבז מופשל (*Amaranthus retroflexus*)



גדילן מצוי (*Silybum marianum*)

האדם במי ההשקיה, זיבול וכדומה. חומרים אלה הם מסוגים שונים שריכוזם בקרקע תלוי במבנה הקרקע, בהיסטוריה של הקרקע (ביצה, שטח מיושב, מוקדי סילוק פסולות ועוד), מקור המים ומקורות זבלים ופסולות אורגניות המשמשים לזיבול. מבין חומרים אלה החשובים ביותר הם:

1. מתכות כבדות.
2. מלחים שונים שריכוזם גבוה ובד"כ מגיעים עם קולחים, זבל בעלי חיים, פסולות אורגניות ולעתים במים מליחים.
3. שאריות של תרופות וחומרים פרמצבטיים.

חלק מהכימיקלים או התרכובות הפרמצבטיות יכולים לפגוע בהתפתחות הצמחים ואוכליהם, חלקם פוגעים רק בהתפתחות הצמחים וחלקם רק באוכלי הצמחים. מידת הסיכון תלויה בריכוזם בקרקע וכן ביכולת הצמחים לקלוט ולאגור אותם.

מכאן שיש חשיבות רבה לבדיקות קרקע ובמיוחד בדיקות של תכולת המים להשקיה וחומרי ההזנה של הצמחים.

#### רעלנים פטרייתיים

מיקוטוקסינים (*Mycotoxins*) (רעלים הנוצרים ע"י פטריות)

- מיקוטוקסין הוא מטבוליט ביניים הנוצר בתהליכים המטבולים של פטריות שונות, ביניהן פטריות התוקפות גידולי מספוא רבים כגון: אספרגילוס (*Aspergillus*), פנציליום (*Penicillium*), פוזריום למיניהם (*Fusarium*) ועוד.
- המיקוטוקסינים הן מולקולות יציבות שאינן מתפרקות בתהליכים שונים של עיבוד המזון והכנתו.
- מיקוטוקסינים עלולים להיות מסוכנים מאד לאדם ובע"ח ונזקם יכול להתבטא בתופעות מגוונות ובאברים שונים.

הרעלות מזון גדולות מקורן במיקוטוקסינים. משערים שבימי הביניים מתו אנשים רבים באירופה כתוצאה מאכילת דגניים (חיטה, שעורה ושיפון) נגועים בפטרייה *Claviceps purpurea* המייצרת את הארגוט. פטרייה זו המתפתחת טוב על עשב הפסלון *dilatatum Paspalum* ששימש בעבר כצמח מספוא נפוץ בארץ. צמח זה הוצא מסל גידולי המספוא בארץ בגלל הפלות בבקר.

בשנת 1960 גרמה הרעלת מזון למותם של מאות אלפי תרנגולי הודו בברזיל. התופעה כונתה Turkey X disease וגורם המחלה זוהה בהמשך כאפלטוקסין הנוצר ע"י הפטרייה אספרגילוס פלבוס *Aspergillus flavus*. כפי שכבר נכתב, עצם נוכחות הפטרייה ברקמת הצמחים והיווצרות סימפטומים של מחלת הצמחים, אין בו להעיד על נוכחות מיקוטוקסינים בצמח. בדיקת נוכחות טוקסינים נעשית במעבדות שהוכשרו לדבר.

#### צמחים אוגרי ניטרטים

יכולת האגירה של ניטרטים ברקמות צמחים היא תכונה של הצמח, אך תלויה גם במקורות החנקן העומדים לרשות הצמחים. חנקן משמש כחומר הזנה חשוב לכל הצמחים למעט קטניות היכולות, בעזרת חיידקי קרקע, לקבע חנקן אטמוספרי. בין גידולי המספוא ישנם מספר מינים בעלי כושר אגירה טוב יותר משל אחרים. מתן חנקן עודף ע"י דישון, זיבול והשקיה, יכול להגביר את אגירת הניטרטים במינים אלה. עקת



שיכרון זהוב. *Hyoscyamus aureus*

באמצעותו לשיכרון-חושיים סבלו כאבים אכזריים וייסורים קשים, ובקושי ניצלו ממוות. מספרים על גורמים פליליים שהשתמשו בצמח כדי להרעיל את קורבנותיהם או לסמם אותם לצורך שוד. תמציות מהצמח הרעיל הזה נמצאות בשימוש מעשי גם היום ברפואה המודרנית.

### כללי בטיחות מונעת במספוא גס

ככלל, המספוא הגס בארץ מגודל בצורה נכונה ובטוחה לבעלי החיים, לפי ההוראות וההנחיות של משרד החקלאות (הנחיות מקצועיות של שירות ההדרכה ותקנות השירותים להגנת הצומח). במקרים שבהם יש חשש לבטיחות המספוא יש לנהוג על פי הכללים הבאים:

1. מומלץ למגדלי בעלי החיים להגיע ולבקר בשדה המיועד למספוא, כשלושה שבועות לפני הקציר ולהתרשם מהשדה. יש לבחון שיבוש השדה בעשבים ובמיוחד עשבים אוגרי ניטרטים וצמחי רעל. כמוכן, לבחון אחידות השדה ולנסות לאתר מקטעים או נקודות העלולים להצביע על ריכוזי חנקן גבוהים בצמחים (על פי צבע או סימפטומים אחרים) או שיבוש גדול בעשבים. במקרה ובשדה יש קטעים הנראים כחשודים רצוי לזמן מדרך ולהתייעץ איתו לגבי המשך המעקב ובדיקות אם צריך.
2. במידה ויש חשש לסיכונים בבטיחות המספוא, מומלץ לקצור דגימת צמחים מכמה נקודות בשדה כשבוע לפני הקציר ולהביאן למעבדה מוסמכת, לבדיקת רעלנים, ניטרטים ושאריות חומרי הדברה.
3. אם יש שיבוש גדול בעשבים אוגרי ניטרטים יש לשקול האם לקצור את השדה למספוא.
4. במידה ומתגלים ריכוזים גבוהים של ניטרטים בצמחי המספוא, יש לנהוג בהתאם להנחיות המפורטות בנספח.
5. כאשר השדה משובש בעשבי רעל, מומלץ להתייעץ עם מדרך על המשך הטיפול בשדה.
6. בשדה שבו התגלו ריכוזים גבוהים של ציאניד בצמחי המספוא, מומלץ ליעדו לשחת ולא לתחמיק.
7. מומלץ לקבל מהיוגב פירוט של הטיפולים בתכשירי הדברה ולבדוק האם יישומם ומועד הטיפולים תואם את ההנחיות של השירותים להגנת הצומח (את התיאורית ניתן לראות על האריזות או באתר השירותים להגנת הצומח: <http://www.hadbara.moag.gov.il/> אחרי כניסה לאתר יש לחפש במאגר בתכשירים קוטלי עשבים. דגש מיוחד יש לתת למשך הזמן המינימלי הנדרש על פי התיאורית בין היישום של התכשירים בשדה לבין מועד הקציר.

חשוב לציין - שאלות רבות הקשורות להרעלות או לפגיעה בבריאות בעלי החיים כתוצאה מהזנה ממספוא בכלל וממספוא גס בפרט, הן חסרות תשובות מספקות ולכן יש להשלים פערי ידע אלה במחקר בארץ ובצבירת ידע בנושאים אלה מהעולם כולו. ■

ספרות ומקורות ניתן לקבל אצל המחברים

הגדילן המצוי, בנוסף להיותו צמח אוגר ניטרטים, קוציו בשחת או בקש, עלולים לפגוע פיזית ובתאבון.

הברקן, שמו ניתן לו בגלל קוציו בעלי צורת ברק. צמח זה גם הוא אוגר ניטרטים, אך במידה פחותה מזו של הגדילן. בנוסף גם הוא, בדומה לגדילן, בשל קוציו בשחת או בקש, עלולים לפגוע בבעל החיים..



ברקן סורי (*Notobasis syriaca*)

### צמחים אוגרי ציאניד

צמחים אוגרי ציאניד עלולים להיות מסוכנים לבקר הניזון מצמחים טריים. חשיפת הצמחים לשמש בעת הכנתם לכיבוש לשחת גורמת להעלמות הציאניד לרמות לא מסוכנות. שדות בהם יש חשש להמצאות ציאניד בצמחים יש לקצור לשחת או לקש. אין מידע על הקורה לציאנידים בזמן החמצה. צמחי מספוא הידועים כבעלי יכולת לאגור ציאנידים: עשב סודני (*Sorghum sudanense*) וסורגוסודן - הכלאה בין סורגום ועשב סודני (*Sorghum vulgare* X *Sorghum sudanense*). בעבר מכלוא זה כונה בשם וידן.

### צמחי רעל והזיות

דטורה (*Datura*) "עשב השטן" הוא רק אחד הכינויים המפוקפקים של הדטורה. הדטורה הוא סוג צמח חד-שנתי ממשפחת הסולניים, בעל פרחים לבנים גדולים מאוד, דמויי משפך. בסוג עשרה מינים, ביניהם ידועים בארץ דטורה נטוית פרי ודטורה זקופת פרי. לצמח הדטורה פירות עגולים וקוצניים. צמח הדטורה מכיל את האלקלואידים אטרופין וסקופולאמין, שני רעלים מסוכנים.

לעתים משתמשים בדטורה בתור סם הזייתי, על אף הסכנות הרבות שטמונת בשימוש. את הדטורה ניתן לצרוך על ידי אכילת הזרעים והעלים או עישונם. הדטורה לא מוכרת כסם בפקודת הסמים המסוכנים. הדטורה עלולה לגרום להזיות קשות, עצירת שתן, חום יתר, יובש בפה, עוויתות, אישונים מורחבים, ראייה מטושטשת ובכמויות גדולות עלולות להופיע בעיות בתפקוד הלב והנשימה שיכולות לגרום למוות. דווח כי לעתים, ההשפעות על מערכת הראייה נמשכות זמן רב לאחר השימוש. ככל הידוע לנו, אין הוכחות מדעיות שהשפעת צמח זה על הבקר זהה לזו שנמצאה בבני אדם. אך ישנם דיווחים על התנהגות לא אופיינית של בקר שניזון ממספוא שמקורו בשדות משובשים בדטורה.

### צמח הדטורה מימין והפרי משמאל.

שיכרון זהוב *Hyoscyamus aureus* עשב רב-שנתי ממשפחת הסולניים, שגובהו 20-50 ס"מ. הוא גדל במצוקים בכל חלקי הארץ, ונחשב לאחד הצמחים השולטים בקירות אבן של בתים עתיקים ובחומות. שמו של הצמח, מרמז על יכולותיו. בשיכרון על כל מיניו טמונה סכנת מוות. כל חלקי הצמח ארסיים ומסוכנים ביותר. הרפתקנים שביקשו להגיע