



# נוהג טוב בביצוע תהליכי עבודה

## תהליכים בחקלאות – דישון צמחים (807) - Agricultural

### Fertilization

עדכון אחרון: אוקטובר 2019

#### תוכן עניינים

2	מבוא
2	הגדרות
2	סימון דשנים
3	יסודות מקרו ויסודות קורט
3	זבל אורגני כגון מרפתות ולולים כולל קומפוסט
3	חשיפה לחומרים כימיים ביישום דשנים
4	משימות עיקריות בדישון
4	אחסון דשנים
6	הכנה לדישון
7	יישום דשנים
7	יישום דשנים נוזליים
8	יישום דשנים מוצקים
9	פירוק הציוד וניקויו לאחר הדישון
9	עומס חום ועקת חום
11	דרישות הבטיחות בעבודה עם טרקטורים ומכונות חקלאיות
11	מסגרת הבטיחות של טרקטור
12	גידור מכונות חקלאיות
12	סיכונים בטיחותיים
12	פגיעת מחומרים מגרים ומאכלים (קורוזיביים) בעור, בעיניים, במערכת הנשימה או במערכת העיכול
12	פגיעה בעובד עקב התלקחות או פיצוץ בעת ריאקציה אקזותרמית כתוצאה מערבוב דשנים מסוימים או כתוצאה מחום סביבה קיצוני
13	פגיעה בעובד עקב התהפכות הטרקטור
13	פגיעה בעובד עקב מגע עם חלק מסתובב בטרקטור או במכונה חקלאית
13	פגיעה בעובד עקב מגע עם עצם זר שהועף עליו ע"י החלק המבצע בעת פעולת המכונה
14	דריסת עובד או עובר אורח בשדה או בשטח חקלאי אחר
14	פגיעה בעובד בעת פריקה וטעינת דשנים
14	פגיעה בעובד עקב מגע עם מכשול בשדה
15	גורמי סיכון גיהותיים
15	חשיפה לרעש מזיק
15	חשיפה לרטט כלל גופי
16	חשיפה לאבק
16	חשיפה לתנאי אקלים קיצוניים
16	מניעת מפגעים (נוהג טוב)

## מבוא

פוריות הקרקע היא למעשה איכות האדמה המאפשרת לה לספק מרכיבי תזונה בכמויות נאותות ובאיזון נכון לגידול צמחים. כמובן שגם גורמים נוספים במינון מתאים נדרשים לגידול אופטימלי כמו: אור, לחות, טמפרטורה וסוג הקרקע. בסך הכול הצמחים זקוקים לפחות ל- 16 יסודות, מהם החשובים ביותר הם: פחמן, מימן, חמצן, חנקן, זרחן, גופרית, אשלגן, סידן ומגנזיום. הצמחים משיגים מהאטמוספירה את הפחמן דו חמצני. חומרים מזינים אחרים נלקחים מהאדמה. כאשר פוריות האדמה אינה טובה, ניתן להוסיף חומרים טבעיים או מלאכותיים שיספקו את חומרי התזונה הצמחיים הנדרשים. החומרים האלה נקראים דשנים [1].



מקור התמונה: Greentumble. Pros and Cons of Using Agricultural Fertilizers.  
<https://greentumble.com/pros-and-cons-of-using-agricultural-fertilizers/>

## הגדרות

הדישון הינו יישום דשנים להזנת צמחים, באמצעים שונים, על מנת לספק לצמחים השלמת מחסור במינרלים בקרקע (כגון חנקן, זרחן, אשלגן ועוד) לצורך הצלחת הגידול וקבלת יבולים טובים. דישון מבצעים בכל ענפי החקלאות - בגידולי שדה, ירקות, מטעי עצי פרי וכו', בפרחים בשדות בבתי צמיחה ועוד.

היסודות החשובים ביותר בהם משתמשים בדשנים מודרניים להזנת צמחים הם: חנקן, זרחן ואשלגן. היסודות הבאים בסדר חשיבותם לצומח הם: הם גופרית, מגנזיום וסידן [2].

## סימון דשנים

אחד הפרמטרים לאפיין ולסווג את הדשנים הוא לציין את אחוז החומרים המזינים את הצומח בדשן. הסימון הוא בד"כ יחס בין חנקן, זרחן ואשלגן ( $K_2O:P_2O_5:N$ ). לפיכך, דשן עם סימון 10-20-10 מכיל 10 אחוז של חנקן, 20 אחוז של תחמוצת זרחן ועשרה אחוז של תחמוצת אשלגן.

להלן הדוגמה לסימון דשנים באריזות.



כלשהי במיכל או בצינורות עלולה לגרום לדליפת החומר והגעתו לתא המפעיל, מקרה כזה תואר בספרות רפואית [4].

העבודה במגע ממושך עם זבל אורגני כרוכה בחשיפה למתאן, למימן גופרי, לתרכובות אמוניה ולחומרים אחרים. כמו כן, העובדים חשופים לחומר ביולוגי שמכיל חיידקים ווירוסים שונים שעלולים להיות פתוגניים לבני אדם.

כמו כן, ערבוב לא מתאים של דשנים מסוימים עלול לגרום לתגובה חריפה ואף לפיצוץ.

### **סיכוני חשיפה לתכשירי הדברה**

לעיתים, תוך עבודה עם דשנים, משתמשים באותה מערכת שהיתה בשימוש בעבודה עם תכשירי הדברה: מכלים בנפחים שונים לאחסון, ציוד לפיזור החומר ואביזרי חיבור שונים וצינורות. אם הציוד הנ"ל מכיל שאריות של חומרי ההדברה העובדים עלולים להיחשף לחומרים הללו. לכן קיימת חשיבות רבה לניקוי של כל המערכת לאחר העבודה עם תכשירי ההדברה וגם עם דשנים.

**סיכוני פיצוץ או התלקחות תוך ערבוב של חומרים כימיים ותוך העלאת טמפרטורת הסביבה**  
לצורך הדישון משתמשים בדשנים מסוגים שונים. במקרים של ערבוב דשנים מסוימים לפני היישום או בעת ערבוב הדשן בשוגג עם חומר כימי אחר עלול לגרום לתגובה כימית בין החומרים המערובבים ואף לפיצוץ או להתלקחות של החומרים

ריאקציה אקזותרמית שתגרום להתלקחות או לפיצוץ עלולה להתרחש בדשנים גם עם העלאת טמפרטורת הסביבה, כאשר הדשנים נמצאים בקרבת מקור חום או אש גלויה.

### **סיכונים סביבתיים בעבודה עם דשנים**

מכיוון שבדרך כלל החומרים הכימיים בדשנים נמצאים בריכוזים גבוהים, כאשר מפוזרים אותם בסביבה באופן לא מבוקר, עלולים לגרום לנזקים כבדים לצמחים, ולבעלי חיים יבשתיים, ציפורים והחי במים.

את השימוש בדשנים יש לבצע תוך הקפדה רבה על כללי הבטיחות וגם על כללי הגנת הסביבה כגון מניעת פיזור החומר מחוץ למקומות יישומו, בקרבת בעלי חיים, בנחלים במקווי מים וכ"ו.

## **משימות עיקריות בדישון**

המשימות הן:

- א. קליטה ואחסון דשנים;
- ב. הכנה לדישון;
- ג. הטענה ויישום דשנים;
- ד. פירוק הציוד וניקויו לאחר הדישון.

## **אחסון דשנים**

ניתן לאחסן דשנים בתפזורת, במכלים, בקונטיינרים או בשקים וזאת בהתאם למצב הצבירה שלהם: כמוצק או כנוזל.  
להלן התמונות להמחשת אחסון דשנים.



אחסון דשנים נוזליים. מקור התמונה: Meridian. Agriculture. Multi-Purpose Storage.

<https://www.meridianmfg.com/multi-purpose-bins-fertilizer-tanks/#>



אחסון דשנים בתפזורת. מקור התמונה: Greenstone Construction. Dry fertilizer storage warehouse.

<https://www.greystoneconstruction.com/markets/agribusiness/bulk-dry-fertilizer-storage-buildings-warehouse-blending-facilities.html>



אחסון דשנים בשקים. מקור התמונה: AZEUS. How To Properly Store Fertilizers? <https://fertilizer-machines.com/solution/fertilizer-technology/how-to-properly-store-fertilizers.html>



אחסון זבל אורגני כקומפוסט. מקור התמונה: Compost organic matter such as animal manure to feed your garden. Photo by Tiffany Woods. Oregon State University.

<https://extension.oregonstate.edu/news/turn-manure-compost-your-garden>

באחסון דשנים יש להקפיד על מספר כללים:

- א. אחסון דשנים יש לבצע במקום נפרד מחומרים אחרים, ורצוי במיוחד במקום נפרד מתכשירי הדברה ומחומרים מסוכנים.
- ב. יש להרחיק את הדשנים ממקור חום (שמש, מערכות חימום) ואש גלויה. הדשנים עלולים להגיב להעלאת הטמפרטורה בריאקציה אקזותרמית שעלולה לגרום להתלקחות או לפיצוץ;

- ג. יש לאחסן דשנים בהתאם להוראות השימוש. חובה למנוע ערבוב דשנים עם חומרים שעלולים לגרום לתגובה כימית חריפה.
- ד. הדשנים המוצקים הם בד"כ חומרים היגרוסקופיים (סופגי לחות מהאוויר), לכן יש לאחסן אתם במקום יבש.
- ה. מומלץ לאחסן את הדשנים במחסן לפי הכללים המחייבים בעת אחסון חומרי הדברה.
- ו. הזבלים האורגניים בדרך כלל אינם מאוחסנים במחסנים אלא בערימות גדולות שם מתבצע העיבוד שלהם.

בעת אחסנה מבצעים גם פעולות שינוע, לכן יש להקפיד על כללי הבטיחות תוך העברת הדשנים הנוזליים למכלים מתאימים להובלה. כמו כן, בהעברת דשנים הן כנוזלים והן כמוצקים יש להרחיק עובדים מאזורי העמסה ופריקה.

## הכנה לדישון

בעת הכנות לדישון מבצעים התקנה והטענה של הציוד הנדרש והדשנים עצמם לכלים מכניים, כמו לטרקטור או למטוס. המערכת לדישון מורכבת ממכלי דישון בנפחים שונים הן כנוזליים והן כמוצקים, מהפלטפורמות השונות ליישום הדשן ומכל אביזרי החיבור וההולכה של הדשנים לצמח ולקרקע. הטענת הדשנים לכלי הקיבול במערך הדישון היא פעולת שיכולה לחזור מספר רב של פעמים במהלך יישום הדשנים.

זו פעולה עם סיכוני בטיחות בעבודה מכיוון שמורמים לגובה מטענים כבדים וזאת תוך תנועת טרקטורים ומכונות חקלאיות, כאשר העובדים נמצאים בקרבתם. להלן התמונות להמחשת העבודות החקלאיות הנ"ל.



Ben Wilson. Loading an Ag Cat with Fertilizer. מקור התמונה: <https://www.youtube.com/watch?v=nP-PMe-BRTc> YouTube, May 29, 2014.



Calcium Products. Tractor Loading up With Fertilizer. By webspec\_admin. YouTube, Feb 25, 2019.  
[https://www.calciumproducts.com/img\\_2269/](https://www.calciumproducts.com/img_2269/)



Farming 360. Rauch Axis-M 30.2 W fertilizer spreader loading with integrated crane. YouTube, 1 Jun, 2018.  
<https://www.youtube.com/watch?v=3tNe27oLsxs>

## יישום דשנים

מוסיפים דשנים לקרקע כמוצק בפורמלציות שונות, וכנוזל.

## יישום דשנים נוזליים

דשן נוזלי ניתן בדרך כלל ישירות לצמחים דרך מערכת ההשקיה בטפטוף בהתזה או בהמטרה. דשנים נוזליים ניתנים במקרים מסויימים ישירות לקרקע ממיכל דישון שמורכב על הטרקטור. להלן דוגמה להמחשת תהליך דישון נוזלי באמצעות טרקטור.



טרקטור מבצע דישון עם דשן אמוניה נוזלי. מקור התמונה: Philip Halpenny Ltd. Agriculture Chemicals. <https://www.philiphalpennyLtd.ie/new-gallery-3/>

דשנים נוזליים מסוימים מיועדים ליישום באמצעות ריסוס ישירות על עלוות הצמחים - בדרך כלל לתיקון מחסורים ביסודות הקורט.

### **יישום דשנים מוצקים**

דשן במצב מוצק מפוזר בשטח בדרך כלל כשהוא מגורען ובאמצעות מכונות חקלאיות (מדשנות) שרתומות לטרקטורים ומופעלות ע"י מנוע הטרקטור באמצעות ציר קרדני מסתובב או מהאוויר על ידי מטוסים.

להלן התמונות להמחשת תהליך דישון עם חומרים מוצקים מהקרקה ומהאוויר.



טרקטור מבצע דישון עם דשן מגורען. מקור התמונה: Agromaster. Fertilizer Spreader Firtina. <https://www.agromaster.com/machinedetail/3/33/50/Fertilizing-Equipments/Fertilizer-Spreader/Fertilizer-Spreader-Mounted->





טרקטור עם מיכל אמוניה. מקור התמונה: Upgrade Your Fall Fertilizer Applications  
CaselH Agriculture.

<https://blog.caseih.com/upgrade-your-fall-fertilizer-applications/>



דישון מאוויר. מקור התמונה: A PZL-106 Kruk crop duster applying a fine mist. By Stefan Krause, Germany - Own work, FAL, 2013.

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=28262746>

## פירוק הצידוד וניקויו לאחר הדישון

לאחר סיום הדישון מבצעים פריקה של הצידוד וניקויו לפני אחסנתו. כמו כן, יש לטפל בשאריות דשן שנחשב כפסולת ולאחסן דשן שנותר וראוי לשימוש. בעת ביצוע פעולות של פירוק צידוד הדישון, ניקוי וטיפול בשאריות דשן יש להקפיד על כל כלי הבטיחות בעבודה עם דשנים וגם על ההיבטים הסביבתיים הנלווים לכך.

## עומס חום ועקת חום

עבודה ממושכת בחקלאות בתנאי חום ולחות גבוהים, בשדה פתוח, תחת שמש, וגם בבתי הצמיחה כרוכה בחשיפת עובדים לעומס חום.

יש להבדיל בין שני מצבים הנגרמים על ידי חשיפה לתנאים קיצוניים עם טמפרטורה גבוהה – עומס חום ועקת חום.

עומס חום (Heat stress) הינו מצב שבו עובד יכול להיחשף עקב שילוב של חום פנימי המיוצר על ידי הגוף (החום המטבולי שתלוי בעומס העבודה), תנאים סביבתיים (טמפרטורת האוויר, לחות, תנועות אוויר ועוד) והלבוש.

עקת חום (Heat strain) הינה תגובה פיזיולוגית של כלל הגוף שנובעת מעומס חום וייעודה לפזר את עודף החום מהגוף.

קיימת תופעה של התאקלמות (acclimatization). כאשר עובד נמצא במצב כזה שבחמישה ימים משבעה ימים אחרונים או בשבעה ימים מעשרה ימים אחרונים הוא באופן רצוף במשך שעתיים ביום נחשף לעומס חום, אצל עובד כזה מתפתחת התאקלמות - עמידות מסוימת נגד עומס חום. ההתאקלמות פוחתת באופן משמעותי כעבור ארבעה ימים בהם העובד לא היה בתנאים של עומס חום ונעלמת בכלל כעבור שלושה - ארבעה שבועות ללא עבודה בתנאי עומס חום [5].

הרגולציה של עומס חום במקום העבודה בארץ מתבצעת בהתאם להמלצות של ארגון הגיהותנים הממשלתיים של ארה"ב (ACGIH). עומס החום המקסימלי המותר מגדירים באמצעות שילוב של שני פרמטרים – עומס העבודה (עבודה קלה, בינונית, קשה וקשה מאוד) ומשך העבודה לפי העומס (אחוז מסה"כ משך המשמרת).

קיימים שני סוגים של ערכים מותרים: רמה מרבית מותרת (Threshold Limit Value - TLV) של עומס חום ורמת פעולה (Action Limit), כאשר הרמה המרבית המותרת היא לעובדים עם התאקלמות ולעובדים שעוד אין להם התאקלמות משתמשים ברמת הפעולה.

גורמי סיכון אישיים, כמו עקת חום בעבר, תשישות מחום, מחלות לב או כליות, השמנת יתר, גיל מבוגר, נטילת תרופות מסוימות וגורמים אחרים עלולים להחמיר את המצב הבריאותי של עובדים בתנאי עומס חום.

להלן המלצות של ACGIH לבקרה על עומס חום במקום עבודה ומניעת עקת חום:

- לספק לעובדים הוראות מדויקות בעל פה ובכתב, לקיים הדרכות שנתיות, למסור מידע כללי על עומס ועקת חום;
- לעודד שתיית מים קרים או משקאות בתדירות של כוס אחת כל 20 דקות;
- לעודד את העובדים לדווח לממונים על הופעת התסמינים של עקת חום במהלך ביצוע העבודה;
- לעודד את העובדים להגביל את עצמם בחשיפת יתר לחום, זאת במצב שהעבודה מתבצעת ללא השגחת הממונים;
- לעודד מצב בו העובדים משגיחים אחד על השני במטרה לזהות סימנים ותסמינים של עקת חום באחרים;
- לייעץ ולפקח על מי שנוטל תרופות שעלולות במצב של עומס חום חריג לפגוע בלב ובכלי דם, ברמת לחץ הדם, בוויסות טמפרטורת הגוף, בתפקודי כליות או בלוטות זיעה. כמו כן, לייעץ ולפקח על מי שמשתמש או נמצא בגמילה מאלכוהול או מחומרים משכרים אחרים;
- לעודד את העובדים לקיים אורח חיים בריא, לשמור על משקל גוף תקין ואיזון אלקטרוליטי;
- לשקול בדיקות רפואיות מקדימות לשם איתור עובדים הנוטים להיפגע מחום;
- לעקוב אחר תנאי עומס החום ודיווחי העובדים לגבי ההפרעות והליקויים הקשורים לעבודה בתנאי החום;

- לשקול להשתמש באמצעים הנדסיים המפחיתים את קצב היווצרות החום המטבולי, להבטיח תנועת אוויר מספקת, להפחית את שיעורי פליטת החום לסביבת העבודה ובין היתר לבודד מקורות חום המוקרן לסביבה;
- לשקול בקרה ניהולית שתקבע זמני חשיפה מקובלים, תאפשר זמני מנוחה מספקים ותקטין עקה פיזיולוגית;
- לשקול שימוש בצידוד מגן אישי שהוכיח את יעילותו במסגרת נהלי עבודה ספציפיים עבור התנאים בסביבת העבודה הנתונה [6, ACGIH].

## דרישות הבטיחות בעבודה עם טרקטורים ומכונות חקלאיות

המכונות החקלאיות שפותחו ליישום דשנים מקרקע ברב המקרים מופעלות באמצעות טרקטורים. אחד הסיכונים לתאונה בעת הפעלת טרקטור הינו התהפכות. כמו כן, בטרקטור ובמכונות קיימים חלקים מסתובבים כמו מעביר או מעבירי כוח. אם אלה אינם מוגנים, הם עלולים לגרום לתאונה קשה כאשר חלק בגד או חלק גוף של עובד בא עמם במגע באקראי או בעת ניסיון לתקן תקלה.

שתי דרישות עיקריות אשר קיימות בין דרישות הבטיחות בעבודה עם כלים מכניים האלה הן:

- הדרישות לקיום מסגרת בטיחות (או תא מפעיל סגור) של טרקטור;
- הדרישות לגידור חלקים מסתובבים במכונות החקלאיות.

בתמונות הבאות ניתן לראות דוגמאות למסגרת בטיחות פתוחה ולחלק מסתובב (מעביר הכוח של טרקטור).



מעביר הכוח של טרקטור עם גידור לבטח של הציר הקרדני המסתובב בזמן הפעלת המכונה. המקור: Extension. Power Take-Off Safety.

<https://articles.extension.org/pages/66324/power-take-off-safety>



מסגרת הגנה בהתהפכות טרקטור. המקור: Tractors Info. Massey Ferguson 240 Tractors Price List.

<https://tractorsinfo.com/massey-ferguson-240-price-list-in-india-specs-review-parts>

## מסגרת הבטיחות של טרקטור

בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (טרקטורים בחקלאות), תשל"ב-1972, "מסגרת בטיחות" הינה מסגרת קשיחה לרבות מסגרת מתקפלת המיועדת להרכבה בטרקטור לשם הגנה על המפעיל במקרה של התהפכות הטרקטור, לרבות אבזרי החיבור במסגרת ובטרקטור המיועדים לשמש בהרכבתה, ולרבות תא בטיחות.

התקנות אוסרות הפעלת טרקטור ללא מסגרת בטיחות או תא מפעיל סגור (קבינה). כמו כן, המסגרת אמורה להיות בנויה רק לפי דגם שמאושר על ידי מפקח עבודה ראשי [7].

## גידור מכונות חקלאיות

תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), תשמ"ח-1988 דורשות כי במכונות חקלאיות יוגדרו לבטח חלקים הבאים:

- א. במנועים חשמליים, בגנרטורים חשמליים ובממירים סיבוביים - כל חלק שלהם וכל גלגל תנופה המחובר אליהם במישרין;
- ב. בכל מניע ראשי חוץ ממניעים - כל חלק נע שלו וכל גלגל תנופה המחובר אליו במישרין בין שהמניע הראשי או גלגלת התנופה נמצא בבית מכונות ובין אם לאו;
- ג. בממסרת - כל חלק שלה;
- ד. במכונות שאינו מניע ראשי או ממסרת - כל חלק מסוכן שבהן

כמו כן, התקנות קובעות כי "הפעלת מכונה חקלאית ללא גידור לבטח של חלק מבצע [חלק שמבצע את תפקיד המכונה] מותרת רק אם ננקטו אמצעים נאותים למניעת סיכון למפעיל הכלי ולכל עובד אחר".

אחד הסיכונים שקיים בהפעלת מכונות חקלאיות הינו תעופה של עצמים מהמכונה עצמה או כתוצאה מפעולתה ופגיעתם בעובדים או בעוברי אורח. התקנות דורשות כי בעת הפעלת המכונות יותקנו גידורים יעילים למניעת תעופתם של העצמים ולהבטחת שלום המפעיל ואחרים [8].

## סיכונים בטיחותיים

### פגיעת מחומרים מגרים ומאכלים (קרוזיביים) בעור, בעיניים, במערכת הנשימה או במערכת העיכול

#### זיהוי:

מגע של עור או ריריות (עיניים, שפתיים, דרכי הנשימה העליונות או מערכת העיכול) עם חומרים מאכלים, כמו תרכובות אמוניה, גורם לפגיעה ברקמת עור או ריריות החל מגירוי ועד לכוויות קשות. חומרת הפגיעה הינה בהתאם לסוג החומר, ריכוזו בתמיסה, זמן המגע ושטח העור הנחשף או כמות החומר שנשאף או נבלע.

#### בקרה:

על מנת למנוע פגיעה מחומרים מאכלים יש לפעול למניעת המגע הישיר עם החומרים הללו ולהורדת ריכוזיהם באוויר על פי ההנחיות הבאות:

- א. יש להדריך את העובדים, טרם תחילת העבודה בנושא סיכונים בשימוש בחומרים כימיים מאכלים ובמתן עזרה ראשונה לנפגעים מחומרים אלה.
- ב. את כל העבודות בהם משתמשים בחומרים מאכלים, כולל: הכנת תערובות, מילוי מכלים, אחסון וכו' יש לבצע במקום מאוורר ומצויד במערכת אוורור מאולצת;
- ג. חובה על העובדים להשתמש בצידוד מגן אישי מתאים: משקפי מגן או מסכה, כפפות מתאימות, סינר ובגדים מיוחדים וכו';
- ד. כל המכלים, השקים ואריזות אחרות עם חומרים מסוכנים חייבים להיות מסופקים מהיצרן ומהמשווק עם תוויות מתאימות המציינות את השם ואת ריכוז החומרים בהתאם לדרישות תקנות הבטיחות בעבודה (גיליון בטיחות, סיווג, אריזה, תיווי וסימון של אריזות), תשנ"ח-1998. במהלך אחסון, העברה ושימוש בחומרים יש להבטיח שהתוויות על האריזות יהיו תמיד נראות לעין ובמצב שלא ניתן להסירן;
- ה. במקום העבודה יש להתקין מתקן לשטיפת עיניים ולרחצה.

## **פגיעה בעובד עקב התלקחות או פיצוץ בעת ריאקציה אקזותרמית כתוצאה מערבוב דשנים מסוימים או כתוצאה מחום סביבה קיצוני.**

**זיהוי:**

תגובה כימית עם יצירת חום שתגרום להתלקחות או פיצוץ עלולה להתרחש בערבוב דשנים מסוגים שונים או בערבוב דשנים עם חומרים כימיים אחרים, או כאשר הדשנים נמצאים בקרבה למקור חום או אש גלויה.

**בקרה:**

יש לקרוא היטב את הוראות השימוש על התוויות של תכשירי הדישון ולנהוג על פיהם. יש לאחסן תכשירי הדישון בנפרד מתכשירים שעלולים לגרום לתגובה כימית מסוכנת במגע הדשן עמם. יש להקפיד על הרחקת הדשנים ממקורות חום או אש גלויה.

## **פגיעה בעובד עקב התהפכות הטרקטור**

**זיהוי:**

פגיעה במפעיל הטרקטור כתוצאה מהנסיבות הבאות:

- א. התהפכות עקב הפעלת הטרקטור בשיפוע צד, או סיבוב חד מדי במהירות לא מתאימה, או כתוצאה ממכשול מוסתר בשטח;
- ב. התהפכות עקב הפעלת הטרקטור על ידי עובד שחסר הכשרה מתאימה.
- ג. בטרקטור לא הותקנו תא/מסגרת בטיחות להגנת המפעיל במקרה התהפכות.

**בקרה:**

אסור להפעיל טרקטור ללא מסגרת בטיחות בעלת "דגם מאושר". אין לנהוג בטרקטור ללא רשיון נהיגה ישראלי בעל תוקף וללא הסמכת מעסיק והדרכה.

## **פגיעה בעובד עקב מגע עם חלק מסתובב בטרקטור או במכונה החקלאית**

**זיהוי:**

הפגיעה עלולה להתרחש כאשר בגד או חלק גוף של עובד בא במגע באקראי או בעת ניסיון לא זהיר לתיקון תקלה עם חלק מסתובב של טרקטור או מכונה שלא גודר לבטח.

**בקרה:**

יש לגדר לבטח חלקים מסתובבים בהתאם לדרישות תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), תשמ"ח-1988.

## **פגיעה בעובד עקב מגע עם עצם זר שהועף עליו ע"י החלק המבצע בעת פעולת המכונה**

**זיהוי:**

כאשר החלק המבצע במכונה איננו מגודר כראוי עלול בזמן העבודה להגיע אל העובד או לאנשים אחרים הנמצאים בסביבת המכונה. גוף זר כמו אבן או חלק מתכתי ולפגוע בהם בדרגות חומרה שונות.

### **בקרה:**

יש לגדר את החלק המבצע ולנקוט באמצעים מתאימים למניעת תעופתם של העצמים בעת הפעלת המכונה בהתאם לדרישות תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), תשמ"ח-1988.

## **דריסת עובד או עובר אורח בשדה או בשטח חקלאי אחר**

### **זיהוי:**

בזמן העבודה עלולים להיות בסביבה עובדים או עוברי אורח אשר מפעיל הטרקטור לא הבחין בהם עקב תנאי מזג אוויר, אבק או כל סיבה אחרת.

### **בקרה:**

יש צורך לוודא תמיד שהחלקה המעובדת "נקייה" מעובדים נוספים או עוברי אורח או שאלה נמצאים באזור בטוח ומרוחק יותר.

## **פגיעה בעובד בעת פריקה וטעינת דשנים**

### **זיהוי:**

הפגיעה עלולה להתרחש כתוצאה ממחיצת העובד על ידי נפילת מטען שנשמט עליו בעת פריקה והטענה של שקי דשן כבדים למדשנת הטרקטור או למטוס עקב כשל או אי הקפדה על כללי הבטיחות בעבודה.

### **בקרה:**

יש להקפיד על כללי הבטיחות ותקנות הבטיחות בעבודה בעת הרמת מטענים על ידי כלי הרמה. יש להדריך את העובדים בהתאם תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ"ט-1999. מפעילי כלי הרמה חייבים לעבור השתלמות מיוחדת על ידי מדריך מוסמך לעבודה בגובה ולקבל תעודת השתתפות בהשתלמות זאת בהתאם תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), תשס"ז-2007. ובנוסף לכך עליהם להיות בעלי רישיון נהיגה מתאים לכלי אותו הם מפעילים ולקבל את הסמכת המעסיק להפעילו. כלי הרמה חייבים להיבדק בדיקה תקופתית על ידי בודק מוסמך שאשר תקינותם בהתאם לפקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970.

## **פגיעה בעובד מפעיל הטרקטור או המכונה עקב מגע עם מכשול בשדה**

### **זיהוי:**

בשדה עלולים להיות מכשולים רבים כגון צינורות השקיה, קפלי קרקע, סלעים ועוד.

### **בקרה:**

יש להקפיד על הדרכה יומית ותקופתית לעובדים תוך פירוט הסיכונים ממיכשולים אלה וכיצד להתמודד עמם.

## חשיפת עובדים לגזים רעילים ולמיקרואורגניזמים פתוגניים תוך פיזור של זבל אורגני

### זיהוי:

העבודה במגע ממושך עם זבל אורגני כרוכה בחשיפה למתאן, למימן גופרתי, לתרכובות אמוניה ולחומרים אחרים. כמו כן, העובדים חשופים לחומר ביולוגי שמכיל חיידקים ווירוסים שונים שעלולים להיות פתוגניים לבני אדם.

### בקרה:

יש להקטין ככל האפשר את המגע עם זבל אורגני. עדיף לעבוד עם טרקטור בעל תא מפעיל סגור עם אוויר מסונן. במידת הצורך יש להשתמש בצידוד מגן למערכת הנשימה ובכפפות. יש להקפיד על היגיינה אישית בעת עבודה עם זבל אורגני: להימנע מאכילה שתיה או עישון.

## חשיפה לרעש מזיק

### זיהוי:

הפעלת טרקטור יישן ממושב מפעיל פתוח (ולא מתא מפעיל סגור ואטום יחסית לרעשים) כרוכה בסכנת חשיפה לרמות רעש העולות על הרמה המרבית המותרת. לפי תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984 (להלן "תקנות רעש מזיק"), רעש שמפלסו המשוקלל עולה על 85 dB(A) לחשיפה במשך 8 שעות הנו רעש מזיק וחשיפה אליו עלולה גרום לנזקים בשמיעה [9].

### בקרה:

- א. ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור כגון שימוש בטרקטור עם קבינה (תא מפעיל) סגורה;
- ב. כאשר לא ניתן לבצע הקטנת הרעש במקור יש להקפיד על שימוש בצידוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (צידוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 לשם הפחתת החשיפה לרעש (לרבות אוזניות, אטמים ואטמי אוזניים) בהתאם לתוצאות ניטור הרעש [10];
- ג. ביצוע הדרכות על הסיכונים בחשיפה לרעש;
- ד. ביצוע ניטור רעש סביבתי מתמשך, כנדרש בתקנות רעש מזיק;
- ה. ביצוע בדיקות שמיעה לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתקנות רעש מזיק;
- ו. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש המחייב שימוש בצידוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש).

## חשיפה לרטט כלל גופי

### זיהוי:

הפעלת טרקטור מדגם יישן ועם כיסא מפעיל מיושן עלולה לגרום לחשיפת המפעיל לרטט כלל גופי - רטט מכני שמועבר אל כל הגוף. רטט כלל גופי כרוך בסיכונים לבריאותם ובטיחותם של עובדים, ובפרט לבעיות גב תחתון וטראומה של עמוד השדרה. הרמה המרבית המותרת לרטט כלל גופי מוגדרת בהתאם להמלצות של ארגון הגיהותנים הממשלתיים של ארה"ב (ACGIH) והן מבוססות על שילוב של עוצמת החשיפה ומשך זמנה - הערך של עוצמה שמשוקלל על פני הזמן [11].

## בקרה:

בטרקטורים החדשים מותקנים מושבים מתאימים עם משככים שמפחיתים את הרטט ואת הסיכון  
זוהה.  
כאשר אין אפשרות לעבור לעבודה על כלים מודרניים יש להגביל את זמן החשיפה של המפעיל לרטט  
כלל גופי .

## חשיפה לאבק

### זיהוי:

בעת עבודה עם הטרקטור, במיוחד בעבודה ללא תא מפעיל סגור, המפעיל עלול להיחשף לרמות  
גבוהות של אבק שמכיל חומרים אורגניים (אבק צמחים) וגם לדשנים כימיים בזמן ההטענה ושפיכת  
הדשנים המגורענים למדשנות. חשיפה לאבק אורגני מצמחים עם רמות חשיפה גבוהות עלולה לגרום  
לעובדים לחלות במחלות ריאה.

### בקרה:

- א. עבודה בכלים מודרניים עם תא מפעיל סגור מקטינה את רמות החשיפה לאבק באופן  
משמעותי;
- ב. במידה ואין אפשרות לעבוד בכלים עם תא מפעיל סגור, יש להשתמש באמצעי הגנה אישיים  
כמו מסיכות עם מסנן ייעודי להגנה נגד אבק;

## חשיפה לתנאי אקלים קיצוניים

### זיהוי:

הפגיעה עלולה להתרחש עקב שהות ממושכת בשטח פתוח תחת שמש, עקב חשיפה לחום או קור  
קיצוניים, ובגלל חשיפה לגשם ולרוח חזקים.

### בקרה:

- ב. שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז –  
1997 כגון:
  - שימוש בבגדים מתאימים להגנה מפני פגעי מזג אוויר;
  - שימוש בבגדי עבודה עם שרוולים ארוכים, חבישת משקפי מגן נגד קרינה אולטרה  
סגולה ומריחת משחות מגן לעור בזמן עבודה בשטח פתוח תחת קרני השמש.
  - ג. הקפדה על פעולות בקרה של עומס חום ומניעת עקת חום בהתאם להמלצות של ACGIH.

## מניעת מפגעים (נוהג טוב)

את ניהול היבטי הבטיחות בביצוע העבודות יש לבצע תוך הקפדה על קיום ההנחיות הבאות:

### 1. כללי

- א. קיום הדרכה, לפחות אחת לשנה, על מניעת סיכונים והגנה מפניהם. ההדרכה תתקיים באמצעות  
בעל מקצוע מתאים אשר יוודא שכל עובד הבין את הסיכונים והוא בקיא דיו בנושאי ההדרכה, בהתאם  
לתפקידו ולסיכונים שלהם הוא חשוף.
- ב. ניהול פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, שם המדריך ופירוט החומר שנלמד. עם קבלת  
עובד חדש או שינוי מהותי של עמדת העבודה או אופי העבודה יש לוודא עבור העובד, ביצוע הדרכה  
על הסיכונים החדשים, האמצעים להפחתת הסיכונים לרבות השימוש בציוד מגן אישי וההתנהגות  
בעת אירוע חריג כולל במקרה של תאונה או מקרה של "כמעט תאונה". [12].



ג. קביעת שלטי אזהרה על הסיכונים הבטיחותיים באזור העבודה. שילוט בדבר חובת השימוש בציוד מגן אישי.

ד. הגדרת שיטה (נוהל בכתב) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות בתהליך העבודה, באמצעות בעל המשק או מנהל העבודה. חובה גם על העובדים בשטח להעביר למנהל האחראי מידע על מפגעים, תאונות עבודה ומקרים של "כמעט תאונה" וסיכונים אחרים בהם הם מבחינים בעת עבודתם.

## 2. חשיפה לחומרים כימיים מאכלים (קורוזיביים)

א. הקפדה בשמירה על היגיינה אישית בעת ביצוע העבודה עם חומרים כימיים, כולל אסור על אכילה, שתייה ועישון בעמדת העבודה;

ב. שימוש בבגדי עבודה מתאימים ובציוד מגן אישי – משקפי מגן, כפפות ומסכה עם מסנן ייעודי להגנה נשימתית;

ג. החלפת בגדי העבודה בתום העבודה, לבישת בגדים נקיים וכביסת בגדי העבודה בנפרד מהכביסה הרגילה.

## 3. חשיפה לרעש מזיק

א. ביצוע פעולות להקטנת הרעש במקור;

ב. ביצוע עבודה באמצעות מכונות בעלות התקני מניעת רעש סביבתי;

ג. ביצוע הדרכות לגבי היבטי הסיכונים בחשיפה לרעש;

ד. ביצוע ניטור רעש סביבתי מתמשך;

ה. ביצוע השגחה רפואית (כולל בדיקות שמיעה) לעובדים אשר חשופים לרעש מזיק בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה;

ו. שילוט אזור העבודה כאזור מרעיש המחייב שימוש בציוד מגן אישי (בהתאם לתוצאות ניטור הרעש);

ז. הקפדה על שימוש בציוד מגן אישי בהתאם לתוצאות ניטור הרעש.

## 4. חשיפה לרטט כלל גופי

א. עבודה עם כלים מודרניים בהם רמות רטט מופחתות;

ב. הגנת עובדים מחשיפה ממושכת לרטט כלל גופי באמצעות קיצור של זמן החשיפה.

## 5. הפעלת המכונות החקלאיות על ידי מפעילים (נהגים) בעלי רישיונות והסמכות

חשוב ביותר להקפיד על כך שכל מפעיל טרקטור יהיה בעל רישיון נהיגה ישראלי בתוקף להפעלת טרקטור וכמו כן יוסמך על ידי בעל המשק ומנהל העבודה להפעיל את הטרקטורים והמכונות החקלאיות הנ"ל בעבודות השונות.

## 6. חשיפה לתנאי אקלים קיצוניים

בעת ביצוע עבודה בשטח פתוח חשוב להקפיד על שימוש בבגדים להגנה מפני פגעי מזג אוויר. כשעבודה מתבצעת בתנאי חום (חממות או שטח פתוח תחת שמש) יש להקפיד על פעולות בקרה של עומס חום ומניעת עקת חום בהתאם להמלצות של ACGIH.

## ביבליוגרפיה

1. Encyclopedia Britannica. Agricultural Technology. Fertilizing and Conditioning the Soil. <https://www.britannica.com/technology/agricultural-technology/Fertilizing-and-conditioning-the-soil#ref67771>.

---

2. Encyclopedia Britannica. Fertilizer. Agriculture.

<https://www.britannica.com/topic/fertilizer>

3. אייל רבן ואפריים ציפילביץ ואח'. יסודות הזנה בכרם. משרד החקלאות ופיתוח הכפר שירות ההדרכה והמקצוע אגף פירות. אוגוסט 2012.

[https://www.moag.gov.il/shaham/professionalinformation/documents/yesodot\\_azana\\_cerem.pdf](https://www.moag.gov.il/shaham/professionalinformation/documents/yesodot_azana_cerem.pdf)

4. Waheed I., Fuller A.: Anhydrous ammonia pulmonary toxicity: A significant farming hazard. The Southwest Respiratory and Critical Care Chronicles. Vol.5 no 19 (2017).

<https://pulmonarychronicles.com/index.php/pulmonarychronicles/article/view/397>

5. מאירסון י. עבודה בתנאי עומס חום. המוסד לבטיחות ולגיהות, יוני 2013.

<https://www.osh.org.il/UploadFiles/t-183.pdf>

6. ACGIH. TLVs and BIEs 2018, Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indexes.

7. תקנות תקנות הבטיחות בעבודה (טרקטורים בחקלאות), תשל"ב-1972.

8. תקנות הבטיחות בעבודה (בטיחות במכונות חקלאיות), תשמ"ח-1988.

9. תקנות הבטיחות בעבודה (גהות תעסוקתית ובריאות העובדים ברעש), התשמ"ד-1984

10. תקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997.

11. ACGIH. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices. 2018.

12. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ"ט-1999.