אחסון תוצרת יבשה (גרעינים)

**אחסון של גרעינים**

גרעיני מספוא שונים ובעיקר חיטה, מהווים את מרכיב המזון העיקרי של מרבית האנושות. בשל חשיבותם העצומה לתזונה, יש חשיבות רבה למציאת שיטות לאחסון בטוח וארוך טווח אשר ישמור על איכות מוצרים אילו לאורך זמן, עבור האדם ועבור בעלי החיים של המשק החקלאי. גרעיני החיטה (כמו גם זרעים ודגנים אחרים) נשמרים לרוב בממגורות כדי שאפשר יהיה לצרוך אותם בהדרגה מהקציר הנוכחי שלהם ועד לקציר בשנה שאחרי.   
איסום יעיל של גרעינים וזרעים משמעותו יותר מזון. האפשרות לשמור תוצרת יבשה למשך זמן ארוך חשובה גם לצורך אחזקה של מלאי חירום, כדי למנוע בעיית אספקה במקרה של אסונות טבע או משברים פוליטיים. אובדן של גרעיני דגנים במהלך האיסום, עומד על כ-10%- 20%  במדינות מתפתחות. במדינות מפותחות האובדן במהלך האיסום נע בין 1%-2%, ואילו בישראל אובדן המזון בתהליך האחסון, נמוך מ- 0.5%. אחוז אובדן נמוך זה מושג תודות לאיסום יעיל ובטוח, שמתאפשר בזכות הידע והמקצועיות של צוות המחקר מהמחלקה לחקר איכות ובטיחות מזון במכון וולקני בשיתוף עם משרד החקלאות.   
התוצאה המרשימה הזאת ממקמת את ישראל בין המקומות הראשונים בעולם בשמירה על גרעינים מאוחסנים, גם בהשוואה למדינות מפותחות.

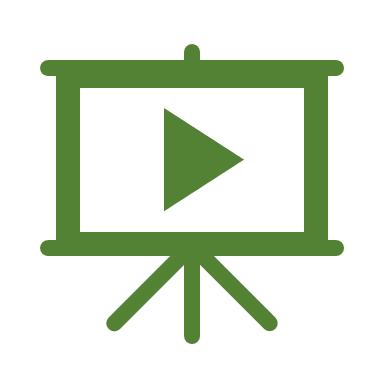
מחזור השנתי של גרעינים בישראל:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| גרעינים |  | אחסון |
| מחזור כולל | 4.5 מליון טון |  |
| מספוא | 3.5 מליון טון | \*זמן אחסון מאד קצר |
| מאכל לאדם (חיטה) | 800-900 אלף טון יבוא  100-200 אלף טון ייצור מקומי | זמן אחסון ארוך (חודשים עד מעל לשנה) בממגורות, עד העברה לתחנות קמח |

**מספוא**

אחד מהמבנים המזוהים ביותר עם העיר חיפה הוא המבנה של ממגורות דגון



[סרטון](https://xnet.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5310304,00.html) המתאר את המבנה

בניגוד ל"אגדה העירונית " של חיפה, בממגורות דגון לא מאחסנים את החיטה אחסון ארוך טווח. המבנה משמש רק כ רק "בית מלון" לגרעינים המיועדים בעיקר למספוא- מבנה זה אחראי למעבר של כ-80% מהדגנים לישראל .

מדובר בתהליך מאוד מהיר: אנייה מגיעה מצד אחד, מבטנה שואבים 20-30 אלף טונות של גרעינים ומעבירים למסוע. משם הם עוברים אל אחד מתוך 200 תאי האחסון הזמני בתוך הבניין - קיבולתו של כל תא כזה 500 טונות - ובתוך זמן קצר, לרוב אפילו באותו יום, מועבר משלוח הדגנים הזה מתא האחסון לטעינה בקרונות הרכבת שניצבים ממש מתחת למסוע, או למסירה אל תוך המשאיות המחכות המעבירות את הגרעינים לרוב למכוני התערובת.

**אחסון גרעינים כמאכל לאדם**



איסום גרעיני חיטה לשימוש האדם מתבצע בשני סוגי ממגורות- סילו ובמחסנים שטוחים. ממגורות אילו מחולקות לתאים בהם ניתן לאחסן אלפי טונות.

כאמור, טפול ואחסון בזרעים כרוך באובדן של תוצרת.

**מהם הגורמים לאובדן התוצרת של הגרעינים( פגיעה באיכות/אובדן מוחלט) במהלך האיסום?**

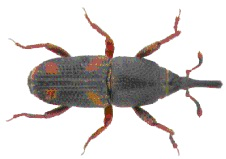
* גורמים אביוטים- מטמפרטורות קיצוניות, לחות גבוהה.
* גורמים ביוטים- חרקים, עובשים, מכרסמים עופות

|  |  |
| --- | --- |
|  | בין הגורמים הביוטים לאביוטים ישנה השפעה הדדית שעלולה לגרום להגדלת הנזקים. הסבירו טענה זאת. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | מהם היתרונות באחסון כמות גדולה של גרעינים בתאים מופרדים? |

**התמודדות עם גורמים ביוטים**

בישראל ידועים כ- 10 מינים של חרקי מחסן נפוצים היכולים לפגוע באיכות הגרעינים המאוחסנים. קבוצה זאת הסתגלה לתנאי היובש ולתזונה המצויה בממגורות. מבין החרקים מצויות מיני חיפושיות וכן עשים שונים.

חידקונית האורז עש הקמח ההודי

החרקים מתפתחים ומתרבים בצובר הגרעינים והנזק שלהם יכול להיות ישיר- כתוצאה מאכילת הגרעינים, או עקיף- פעילותם מעלה את הטמפרטורה והלחות בממגורה ובעקבות זאת גורמת להתפתחות עובש והורדת איכות החיטה.

**מה מקור החרקים?**

חדירה מהסביבה לשטח המחסן/הכנסת תוצרת נגועה/אוכלוסיות חרקים שנשארות במבנה המחסן- בקורות ובשלד הפנימי של המחסן, בחריצים ברצפה ובקירות ועוד...

|  |  |
| --- | --- |
|  | תארו בקצרה את מחזור החיים של החרק והסבירו כיצד מחזור החיים האופייני מאפשר מסתור ביתר קלות במבנה המחסן. |

**מחזור חיים של חרק**

* על [מחזור חיים של חרק ותוחלת החיים](http://www.insectour.com/Web/?PageType=0&ItemID=283574) שלו- חרקים עולם גדול בקטן
* [מצגת](https://www.tlv-edu.gov.il/sites/Davidbloch/Subjects/Science/DocLib/%D7%98%D7%95%D7%95%D7%90%D7%99%20%D7%9E%D7%A9%D7%99%20%D7%94%D7%97%D7%A8%D7%A7.ppt) המתארת את עולם החרקים ומחזור החיים שלהם
* [עשנור ים תכוני](http://www.insectour.com/Web/?PageType=0&itemid=283755)- הסבר +סרטון

**שמירה מפני חרקי המחסן נעשית על ידי שילוב של מספר שיטות:**

* ניקוי של הממגורה וריסוסה בחומרים קוטלי חרקים, לפני הכנסת תוצרת חדשה.
* באחסון בסילו - איוד בחומרי הדברה בתא הריק.
* טפטוף חומרים קוטלי חרקים על הגרעינים בזמן הכנסתם.

**בעיות שעלולות להיווצר בגרעיני החיטה המאוחסנים, לאחר אחסון:**

קציר החיטה בישראל מתבצע בתקופה שהטמפרטורות גבוהות יחסית. החום נשמר בתוך הגרעינים. בתקופת החורף נוצר הפרש בטמפרטורה בין זרעי החיטה הפנימים החמים לבין השכבה העליונה השל החיטה החשופה לאוויר קר. פער זה גורם לעליה בלחות הגרעינים ולהתפתחות עובשים. טמפרטורה גבוהה בחלק הפנימי של המחסן/סילו יכולה להיווצר גם כתוצאה מפעילות חרקים.

כדי למנוע תופעה של פגיעה בחיטה כתוצאה מלחות פנימית, מכניסים בישראל חיטה לאחסון רק אם הלחות שלה נמוכה מ 2% אחוז.

בעיה נוספת העלולה להתרחש בחורף זה כניסת מים בשל אירועי גשם. חדירת כמות מים גדולה עלולה לגרום להתעפשות מהירה של כל התוצרת.

במידה ומתפתחים חרקים בחיטה במשך הקיץ, מתבצע איוד לרוב בחודשי הסתיו

כיום מתבצעים טיפולי האיוד נגד חרקי המחסן בחומר כימי הנקרא [פוספין](https://he.wikipedia.org/wiki/%D7%A4%D7%95%D7%A1%D7%A4%D7%99%D7%9F).

**איסום החיטה הוא תהליכי דינמי ומורכב שכולל ניטור ופיקוח מתמשך של:**

* בדיקת מבנה (כולל בדיקות אטימות מפני מים)
* בדיקה רצופה של הטמפרטורה
* דגום הגרעינים לבדיקה של לחות
* נגיעות בחרקים ואפיון החקרים

לפי תוצאות הדיגום מתבצעת הפעולה- אוורור המחסן (במידה ויש לחות) או בצוע פעולות הדברה.

