

# פיזור עקאר בשטחים חקלאיים בישראל – הלכה למעשה

יום עיון בתי בד, רם און 29-09-2022

איתי אורן – פרוייקטור פיקוח והדרכה לטיפול בפסולת בתי  
בד, עבור אגף סביבה חקלאית, המשרד להגנת הסביבה  
**0505-792236**



# תפקידי "פרויקטור פיקוח והדרכת פיזורים"

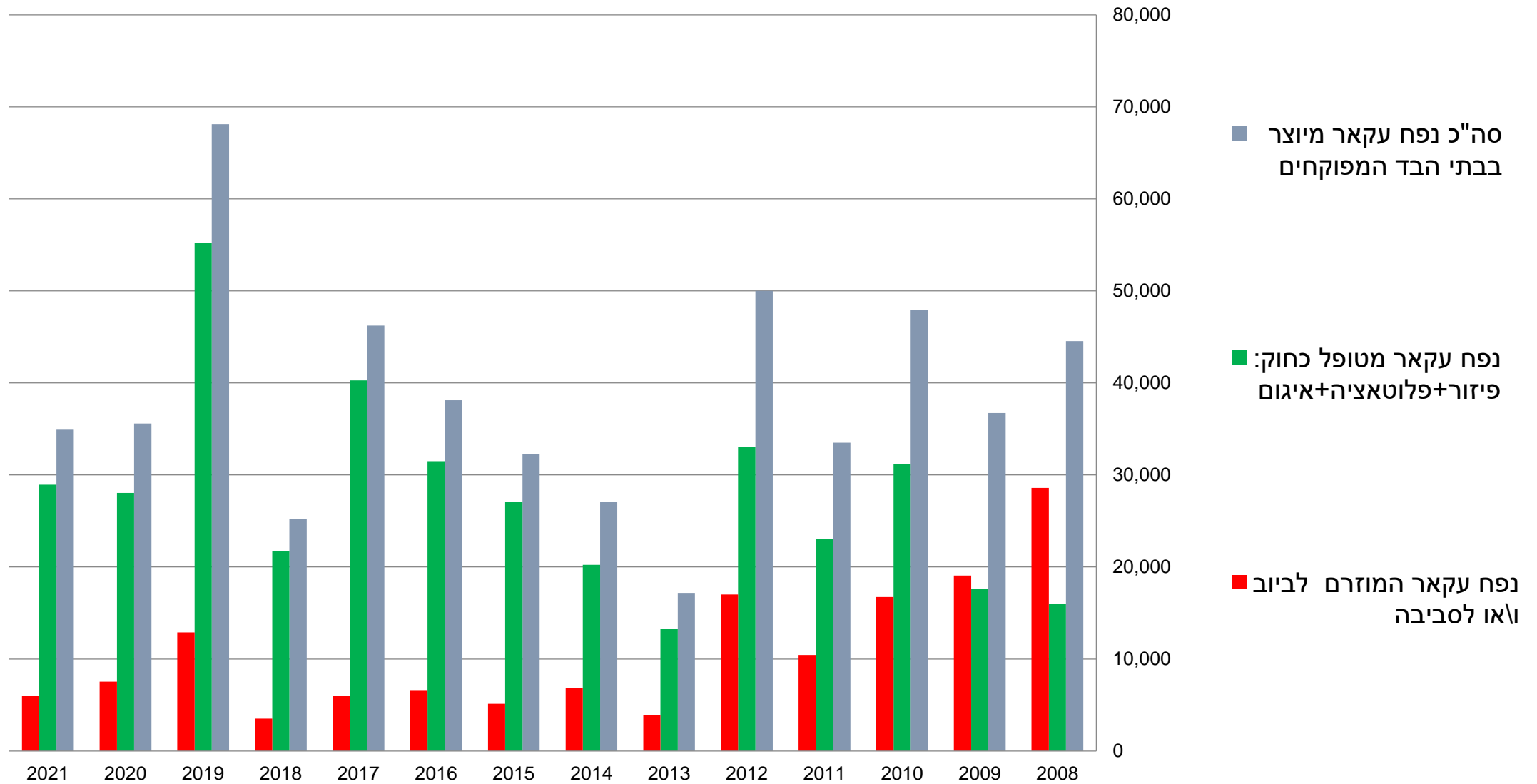
- הדרכת הנהלים והחלופות הקיימות, לטיפול בפסולת בתי בד, לבעלי בתי הבד ולקבלנים.
- סיוע בבחירה ובהכנת ציוד מתאים לאיגום ולפיזור העקאר\גד"פ, לבתי הבד ולקבלנים, בהתאם למשתנים ולמגבלות הייחודיים לכל בית בד.
- סיוע באיתור שטחי פיזור מתאימים לבתי הבד ולקבלנים.
- הדרכת חקלאים מעוניינים, מידע קיים בנושאי סיכונים ותועלות.
- פיקוח על פעולות הטיפול בפסולת בתי הבד משלב הייצור ועד פינוי (עקאר, גפת, גד"פ) בבתי הבד ובשטחי הפיזור.
- תיעוד ובקרת פעולות הפיזור בזמן אמת.
- מעקב ובקרה על תוצאות הפיזור, לאחר עונת המסיק, במהלך העונה החקלאית (תצפיות חקלאיות וסביבתיות שונות).
- ביצוע בדיקות קרקע מדגמיות, לאחר הפיזור, במועדים שונים.



קריסת מטש כרמיאל והזרמת ביוב גולמי לנחל חילזון 04-12-2019

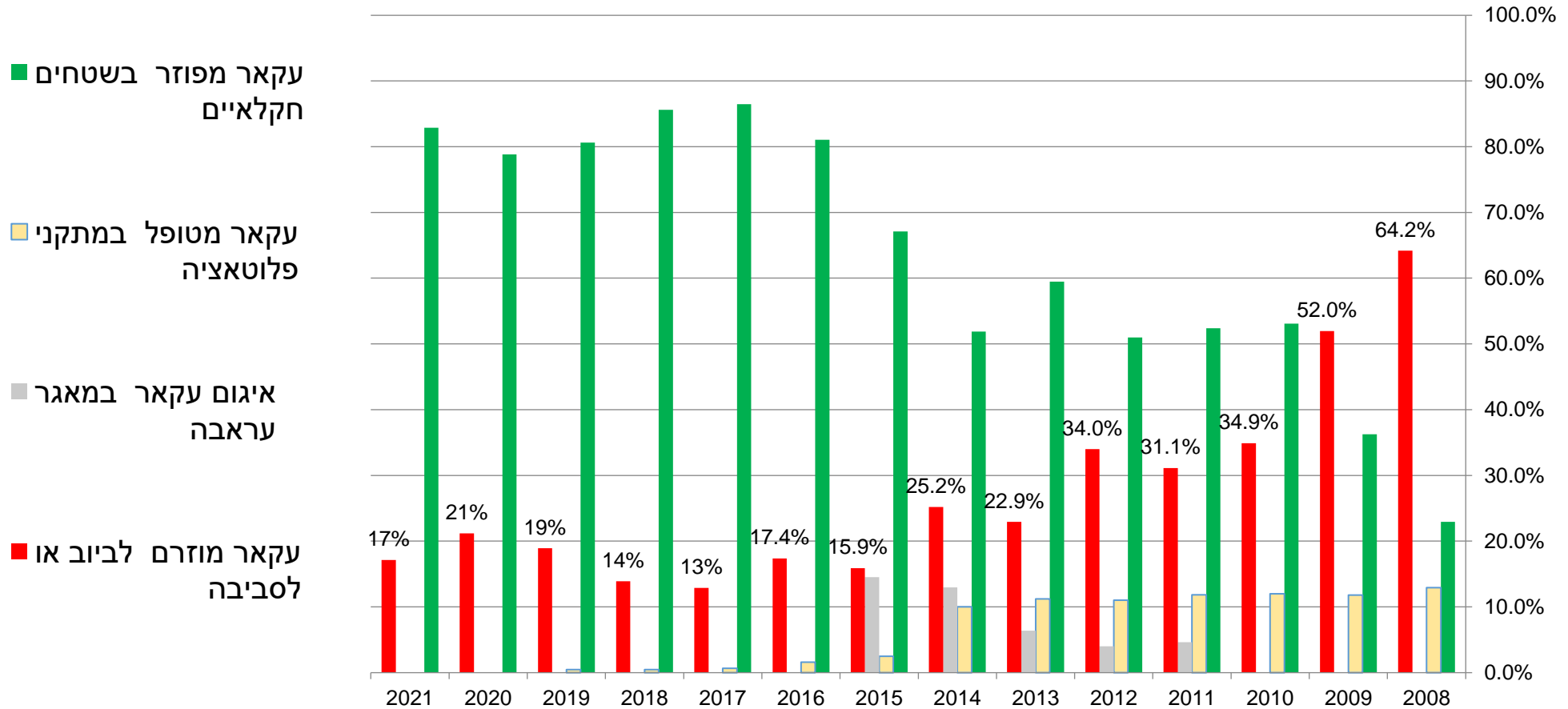


## התפלגות כמויות עקאר בישראל לפי יעדי קצה בשנים: 2008-2021





## התפלגות יעדי עקאר - ארצי 2008-2021





# המאפיינים הייחודיים של פיזור פסולת בתי הבד בישראל

- כ- 80% מפסולת בתי הבד המיוצרת בישראל מפוזרת כיום באופן מבוקר בשטחים חקלאיים, ללא טיפול נוסף. כפי הנראה, נתון חסר תקדים, ביחס לשאר העולם בכלל, ולמדינות הקשורות לאיחוד האירופי בפרט. היקף הפיזורים הגבוה, התאפשר הודות לשילוב נכון של המרכיבים הבאים –
  1. הרחבת יעדי הפיזור בישראל, לגידולי גד"ש וירקות (וזאת, בהשוואה להמלצות האיחוד האירופי, המתייחסות לפיזור בשטחי גידול זית ודרכים חקלאיות בלבד), תוך כדי ביצוע בדיקות ובקורות מתאימות, למניעת נזקי סביבה או גידול.
  2. ביצוע פיזורים נרחב של גפת דו פאזית (גד"פ) – תוך ביצוע בקורות ובדיקות נדרשות, כנ"ל. פיזור גד"פ אינו מקובל כלל באיחוד האירופי.
  3. הקמת מנגנון פיקוח ובקרה ארצי אחד, תחת כנפי האגף לסביבה חקלאית, במשרד להגנה"ס, העוקב ומלווה את פעולות הפיזור בכל שטחי המדינה. תוכנית העבודה כוללת ביצוע בדיקות ובקורות שונות, העברת מידע בין מגדלים וייזום תצפיות חקלאיות המקדמות את נושאי הפיזור.
  4. קיומם של מגדלים "חדשנים" במגזרים השונים, אשר לקחו על עצמם סיכונים חקלאיים וכספיים, הכרוכים בביצוע פיזורים בגידולים נוספים. בזכותם התאפשר לימוד הנושאים המורכבים, תוך מיצוי פוטנציאל הדישון של העקאר\גד"פ בתצפיות רבות ושונות.





## פוטנציאל הדישון החקלאי של עקאר וגפת דו-פאזית (גד"פ) – טבלת בדיקות מעבדה נבחרות

שם קבוצה	דגימה	אתר הדגימה	מוליכות חשמלית	ערך הגבה pH	טנין	חומר אורגני TOC	שמיים ושומנים	אשלגן	נתרן	זרחן	חנקן כללי מחושב כ-N
			מיקרומ"ס"מ		מג"ק	%	מג"ק	מג"ל	מג"ל	מג"ל	מג"ל
גפת היוגב	1	גפת רטובה בתום תהליך ייצור	2,430.0	4.98	4,439.1	50.8	3,345.0	12,487.0	929.0	801.0	3,553.5
גפת היוגב	2	גפת רטובה בתום תהליך ייצור	1,202.0	5.16	3,108.2	47.0	4,680.0	11,970.0	822.0	708.9	4,404.8
		<u>ממוצע - גפת רטובה</u>	<u>1,816.0</u>	<u>5.1</u>	<u>3,773.6</u>	<u>48.9</u>	<u>4,012.5</u>	<u>12,228.5</u>	<u>875.5</u>	<u>755.0</u>	<u>3,979.2</u>
עקאר בית בד כ כנא (טהא) 2011			8,147.0	4.91	6817		5,772.0	2,485.0	118.0	215.0	652.0
עקאר בית בד אבו סנאן (א. שלה) 2011			9,750.0	4.88	4762		210.0	3,230.0	60.0	250.0	499.0
עקאר בית בד איכסאל (ר דראושה) 2011			9,728.0	5.07	4436		324.0	2,438.0	142.0	175.0	838.0
עקאר בית בד עראבה (נעמנה) 2011			5,073.0	4.91	2632		2,194.0	1,073.0	26.8	100.0	423.0
		<u>ממוצע - עקאר גולמי</u>	<u>8,174.5</u>	<u>4.9</u>	<u>4,661.8</u>		<u>2,125.0</u>	<u>2,306.5</u>	<u>86.7</u>	<u>185.0</u>	<u>603.0</u>

- פסולת בתי הבד (עקאר וגד"פ) מכילה מרכיבים בעלי **פוטנציאל דישון גבוה**, לגידולים חקלאיים מסחריים. הפוטנציאל המסחרי גבוה במיוחד לגידולים ולתנאים בהם נדרש דישון אשלגני, בכמות גדולה.
- פיזור נכון ומושכל של פסולת בתי הבד, מאפשר נטרול מיטבי של **המרכיבים הבעייתיים** בפסולת בתי הבד.



# משתנים חשובים בהחלטה על פיזור עקאר\גד"פ בשטח הקלאי

- סוג החומר המפוזר וריכוזו  
(עקאר מדיקנטר, עקאר מכבישת אבנים, גד"פ, כמות המים המוספים וכו')
- כמות העקאר\גד"פ המפוזרת לדונם, בפועל.
- איכות הפיזור ואחידותו.
- פרק הזמן שעבר בין מועד הפיזור למועד הזריעה\שתילה.
- סוג הגידול המיועד ורגישותו לעקאר\גד"פ.
- סוג הקרקע (השערה, לא נבדק עדיין)



# מסקנות ראשוניות מתצפיות – אין לראות כהמלצה תקלאית

1. עצים וגידולים רב שנתיים רגישים פחות או גם נתרמים מפיזור עקאר\גד"פ מבוקר בקרקע.
2. גידולים ממשפחת הדגניים (חיטה, שעורה, שיבולת שועל) בעלי רגישות גבוהה לפיזור עקאר\גד"פ בקרקע. מומלץ שלא לפזר עקאר\גד"פ בשטחי גידול של דגני חורף.
3. צמחים ממשפחת הדלועיים (מלפפון, אבטיח, מלון) נצפו כרגישים פחות מתוספת עקאר\גד"פ מבוקרת לקרקע. חקלאים מדווחים על תוספת יבול (לא נמדד אמפירית).
4. מזרעי חורף ממשפחת הפרפרנים (קטניות: חימצה, תלתן, בקיה, אפונה) נצפו כבעלי רגישות בינונית. חקלאים מדווחים על תרומה חיובית ליבול מפיזור עקאר\גד"פ מבוקר. יש להקפיד שלא לחרוג מכמות הפיזור המומלצת.
5. בגידולי גד"ש ממזרעי אביב (כותנה, תירס, חמניות) לא נצפתה שום השפעה שלילית של פיזור עקאר\גד"פ מבוקרים. כנראה תרומה חיובית ליבול בחמניות.



# הפיזור מבוצע במגוון רחב של אמצעי פיזור – בכדי לאפשר גמישות תפעולית וכדאיות כלכלית בתנאים מגוונים.



פיזור בחלקת זית - טורען



פיזור בדרך עפר חקלאית (טרה רוסה) - זרזיר



פיזור על דרך כורכר חקלאית - קרע



פיזור כדשן ראש לפני זריעת תלתן - איכסאל



פיזור בחלקת זית - שפרעם



פיזור בחלקת זית נטועה על אדמת לס - רביבים





פיזור בכרם זית -  
אעיבלין



פיזור בשטח מרעה -  
למרגלות הר חזון - מר'אר



פיזור בכרם זית  
באקה אל גרביה

**פיזור עקאר במגזר הערבי - הפיזור מבוצע במגוון רחב של גידולים במגוון רחב של אמצעי פיזור ובתנאים גיאוגרפיים מגוונים. מקור ידע חשוב המסייע להגדלה בטוחה של שטחי פיזור העקאר לאורך השנים.**



פיזור בשטח חקלאי לא מעובד -  
בקה



פיזור בשטח פלחה - כפר מנדא



פיזור בשטח מרעה - מר'אר



## תוצאות חקלאיות בגידולים שונים המגודלים על אדמה עליה פוזר עקאר



תרמילים של במיה שגודלה על שטח בו פוזר עקאר בכמות כפולה. בקה אל גרביה, אביב 2011



נביטת אבטיח "ספונטנית" בעקבות המטרה במי עקאר. כפר יאסיף, נובמבר 2010



יבול זיתים לשמן בחלקה בה מבוצע פיזור עקאר רב שנתי, שפרעם, אוקטובר 2010



חלקת ורדים לייצוא בדבוריה. דישון טרום שתילה באמצעות פיזור עקאר, נובמבר 2010





אמצעי הפיזור המועדף כיום הינו "דיסקה מפזרת"  
אליה מוטח זרם העקאר היוצא מהמיכל.

יתרונות – (בהשוואה לצינור מחורר)

פיזור שווה לכל רוחב פס ההרטבה.

אין סתימות מחרצנים\עלים לכלוכים אחרים.

הפיזור לא מושפע משיפוועי צד

איתי אורן  
17-11-2008



פיזור עקאר מדויק בשטחי גד"ש, במשקי דרום:

בעקבות פניית המשקים ומצוקת בית הבד בקרקעות לפיזור, נערך יום הדרכה מרוכז, בו נכחו כל המגדלים והתרשמו מהמחקרים הקיימים ומתוצאות עבר. בהמשך, נקבעה שיטת עבודה מסודרת, הכוללת ניטורי קרקע ויבולים, בשיטת "תצפיות שדה", במספר סוגי גידולים וסוגי קרקעות. הפיזור בשטח נעשה במערכת מונחית לויץ ומבוקרת מחשב, המאפשרת בקרה גבוהה על כמויות מפוזרות ותוצאות חקלאיות. בעקבות קבלת תוצאות חיוביות, ניתן להרחיב היצע קרקעות לפיזור, באזורים בהם קיים היצע שטחי גד"ש.



## פיזור גד"פ ( גפת מתהליך ייצור "דו-פאזי" ) בשטחי גד"ש :

בית הבד במושב היוגב מבצע פיזור גפת דופ"ז, בשטחי גד"ש, זו השנה העשירית ברציפות. הפיזור של גד"פ אינו מוכר בעולם בכלל ובאיחוד האירופי בפרט ולא נחקר עדיין באופן מעמיק. לפיכך נדרשים פיקוח ומעקב צמודים, לצורך לימוד הנושא "תוך כדי תנועה" וכדי למנוע סיכונים לסביבה. בית הבד השקיע מאמצים וכספים רבים, בפיתוח וברכישת מערכי פיזור ייחודיים, עד להשגת המערך הקיים. בתום העונה החמישית לפיזורים האינטנסיביים ובהתייחס לתוצאות שנתקבלו, הן בבדיקות הקרקע והן בהיבט החקלאי, ניתן לראות בפיזור הגד"פ בשטחי הגידול, חלופה מעשית ובטוחה לסביבה, להתמודדות עם בעיית פסולת בתי הבד. יש להדגיש כי נדרש להמשיך וללמוד את הנושא באופן זהיר, תוך המשך ביצוע בקרה גבוהה על השפעות סביבתיות ויבולים חקלאיים. ישנם סימנים (לא הוכח אמפירית) לתרומת הפיזור ליכול בחמניות. נצפו נזקים קלים בחיטה, בעקבות ליקויי יישום. בשאר הגידולים (כותנה, תירס, חימצה) לא נצפו הבדלים בין שטחים מפוזרים לשטחים לא מפוזרים (לא נעשתה מדידה אמפירית מסודרת). בבדיקות הקרקע נמצא שהתנהגות וקצב היעלמות הטנינים דומים לאלו של העקאר בתנאים דומים. מומלץ לפזר עד 2.5 טון גד"פ לדונם בלבד, בשלב הנוכחי.





# פיזור מבוקר של גפת דו פאזית מבית בד היוגב במטע שקדים מסיק 2010





# אבולוציה 1: פיזור עקאר בכרם זית אשלים 2010 מול 2019





## אבולוציה 2: שיפור אחידות הפיזור של גפת דו פאזית רם און 2017-2019







חלקת פיזור/הצפה רב שנתית  
ליד בית בד חאג' חוסיין בכפר  
מנדא. מדי שנה מפזר כ-30  
60 קוב לדונם + עודפי גפת  
יבשה.

הצילום מיום: 14-11-2016

תיעוד צימוח התלתן בחלקה  
03-04-2017  
הצימוח חזק ובריא, טוב יותר  
מאשר בחלקה השכנה שלא פוזר  
בה עקאר או גפת





חלקת פיזור\הצפה רב שנתית ליד בית בד האג'  
חוסיין בכפר מנדא. מדי שנה מפזר כ 30-60  
קוב לדונם + עודפי גפת יבשה.  
הצילום מיום: 17-12-2017



תיעוד צימוח התלתן בחלקה  
27-03-2018

ניתן להבחין בצימוח הלקוי בצד השמאלי של  
הצילום – אזור השלכת ערימות גפת.



תיעוד מרכז האזור הפגוע – 27-03-2018 ניתן להבחין  
בנזק ניכר לצימוח, כתוצאת פיזור לא נכון וכמויות מוגזמות באופן  
חריג, של עקאר וגפת.

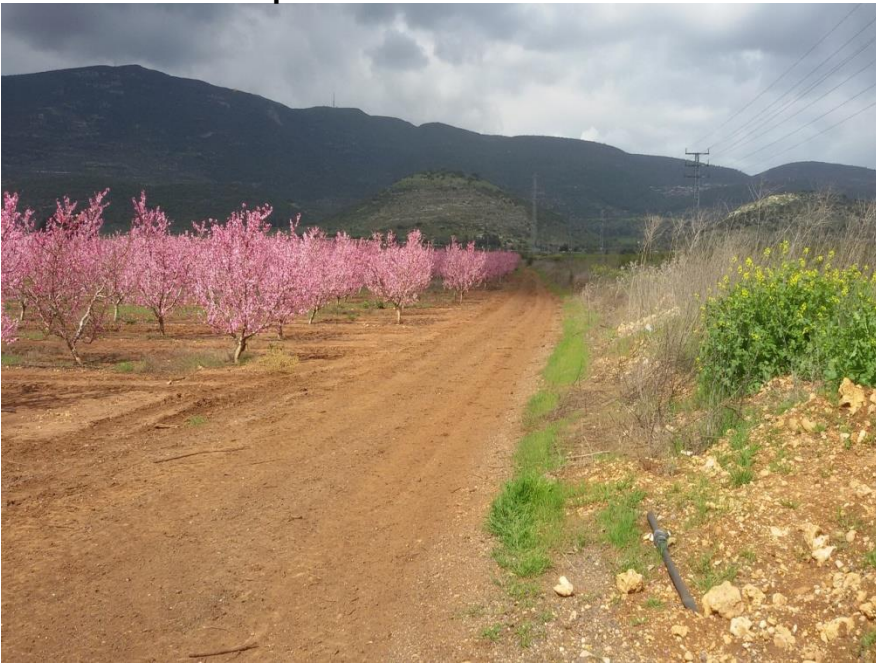






פיזור עקאר על דרכים היקפיות במטע פרוד. ביצוע עצמי באמצעות משאית מיכל ואמצעי פיזור של בית הבד ויליאם חנות במר'אר. כ-3 קוב לדונם (מחושב). בהמשך, לאחר ייבוש מוחלט, בוצעו 2 פיזורים חוזרים על אותה הדרך.

דרך היקפית מטע נקטרינה פרוד, 4 חודשים לאחר ביצוע 3 פיזורים עוקבים בנפח 3 קוב לדונם כ"א



דרך בין חלקות אגס ונקטרינה, 4 חודשים לאחר פיזור כפול 5 קוב לדונם (קאסם)





פיזור "פס עקאר" לתצפית, בשדה חרוש לפני זריעת חימצה, נובמבר 2016. הקבלן קאסם סרחאן. כ-15 קוב לדונם. מטעי פרוד.



החימצה צומחת על פס הפיזור ובשטח הלא מפוזר מ-2 עבריו.

20-03-2017





תצפית פיזור עקאר בנפח  
מחושב של 12.5 קוב עקאר  
לדונם, על שדה המיועד  
לזריעה קרובה של שיבולת.  
בוצעו 2 "פסי פיזור". נובמבר  
2016, פרוד.



שיבולת שועל בת חודשיים – פרוד. בתחילת פס  
פיזור מערבי נראה כתם צימוח לקוי.



כתם נזק לשיבולת, בתחילת פס פיזור  
מזרחי, פרוד, 20-03-2017







תצפית פיזור עקאר לפני זריעת תלתן.  
אעיבלין, צילום: 14 בנובמבר 2016.  
השטח שמעל קו שוחות הביוב פוזר  
עקאר בנפח מוערך של 20 קובלדונם.  
שאר השטח ללא פיזור. המבצע – נידאל  
אבו רומי.

תיעוד צימוח בתצפית תלתן אבו רומי  
מיום: 03-04-2017





פיזור עקאר בשטח גידול ירקות (בעלו!) בסכנין – פיזור  
ראשון מתוך חמישה 22-10-2017  
סה"כ פוזר עקאר בכמות מוערכת של 15 קוב לדונם



במיה ותירס – חלקת פיזור עקאר  
צולם ביום: 13-06-2018



קישוא – חלקת פיזור עקאר  
צולם ביום: 13-06-2018



מלפפון, פאקוס ומלונים – חלקת פיזור  
עקאר . צולם ביום: 16-05-2018







פיזור עקאר בחלקת גידול מלפפון (אבו-רומי) בתמרה.  
תצפית השוואתית מול זבל בע"ח וביקורת ללא דישון.  
3 טיפולים \* 2 חזרות. מועד פיזור : 07-10-2016

חלקת התצפית במהלך תחילת קטיף, ביום: 12-06-2017





## פיספוסים...

קבלן תאגיד פלג הגליל בניסיון כיוול 3 ו-4



שלולית בתחילת פס הפיזור – העוזר בחופש..



נהר העקאר – מה קורה כשאין פתיחה מתא  
הנהג והעוזר בחופש..





שדה חמניות פורח בשטח בו פוזרה גפת דו פאזית במשך שנתיים  
עוקבות – גד"ש מגידו – גד"פ מבית הבד במושב היוגב

תודה על ההקשבה – שתהיה לכולנו עונה מוצלחת  
איתי אורן 0505-792-236