

# “אָרֶץ חֵטָּה”

מיזם רב-תחומי להצלחה, השבה, שימור וחקר החיטה המסורתית של ארץ ישראל  
עינב מייזליש גתי, רואי בן דוד, ביזי גולדברג וסיון פרנקין

## רקע – בישראל

חיטה היא מהגידולים החקלאיים החשובים בעולם עם היקף שטחי גידול יותר מכל גידול חקלאי אחר וייצור שנתי של 736 מיליון טון (2015). החיטה מהווה רכיב בסיסי בסל התזונה העולמי- כארבעה מיליארד אנשים צורכים חיטה באופן יומיומי. בישראל נצרכת בין 100 ל-200 ק"ג חיטה בשנה, והחיטה מספקת לנו כ-30% מהאנרגיה התזונתית היומית. גידול החיטה בארץ משתרע על מיליון דונם (ברובם שטחי פלחה) עם ייצור שמגיע עד כ- 200,000 טון גרעינים. יבול הגרעינים הממוצע נע בין 250-620 ק"ג לדונם עם תלות גבוהה ברמת המשקעים העונתית.

המקור הגנטי של החיטה התרבותית הנה חיטת הבר (אם החיטה) שגדלה באזור המזרח התיכון בכלל ובישראל בפרט. מראשית המהפכה החקלאית באזור הלבנט, נמצא תהליך הדרגתי של ביות חיטת הבר שהמשכו סלקציות מכוונות (על ידי חקלאים) ובלתי מכוונות (של הטבע) ליצירת חיטה מתורבתת. בעקבות הסלקציה בת אלפי שנים, התפתחו כאן בישראל 'זנים מסורתיים' של חיטה בעלי יכול יציב, כושר הסתגלות דינמי לתנאי הסביבה ומגוון ביולוגי רחב. זנים אלו שונים במידה רבה מהחיטה המודרנית המוכרת לנו היום.

## חשיבותם של זני החיטה המסורתיים

השילוב של סלקציה טבעית ותהליכי אדפטציה יחד עם תהליכי בירור ע"י דורות של חקלאים יצרו שילובים גנוטיפים ייחודיים בתכונות של עמידות לעקות ביוטיות וא-ביוטיות (חום, קור, יובש) און צימוח, יעילות ניצול מים וחומרי הזנה, פנולוגיה, קצב מילוי גרגר ואיכות. הזנים המסורתיים הינם בעלי איכויות חקלאיות שנוצרו באופן מדורג ומבוזר ע"י דורות של חקלאים על בסיס סלקציה ספציפית, ומגוון רחב של תכונות גנטיות ופנוטיפיות כגון גובה, צורה, צבע, התאמה לתנאי אקלים וקרקע, יכולת התמודדות עם בצורת, וכן עם מחלות ומזיקים, ואף מגוון טעמים עשירים, תכונות בישול ואפייה, ומאפיינים תזונתיים ייחודיים.

## אבדן הזנים המסורתיים

ב-150 השנים האחרונות, נעשו מספר צעדים – הגיוניים בזמנם ועם כוונות טובות ככלל – ששינו באופן מהותי את החיטה והאופן בו אנו מגדלים אותה. מתחילת המאה ה-20 ועד היום, יחד עם סלקציה מתמדת

ליבול יציב וגבוה ולדרישות האיכות של תעשיית הטוחנים והאופים, הלך ונשחק המגוון הגנטי של החיטה בצורה חדה. לעומת זני חיטה מסורתיים האוצרים בתוכם שונות גנטית רבה שנצברה במהלך אלפי שנות סלקציה של חקלאות מסורתית בסביבות שונות, זני החיטה המודרניים, מבוססים על מספר מצומצם של זני עלית – אמנם עתירי יבול, אך בעלי מגוון גנטי צר ושברירי. בעוד שבסוף המאה ה-19 היו בארץ מאות זנים מסורתיים, במהלך המאה ה-20 הוחלפו אלה במספר קטן של זנים מודרניים "חצי מנונסים" שטופחו ליבול גבוה, אחידות, ממשק חקלאי אינטנסיבי עתיר תשומות (דשן סינטטי, חומרי הדברה וכד') והתאמה ליצור המוני של מזון. הזנים המסורתיים נדחקו ממפת המזרע בישראל עם החדרת זני חיטת הלחם (*Triticum aestivum*) המודרניים החצי-מנונסים בשנות ה-60 וה-70 והתרחבות החקלאות האינטנסיבית. במקביל גוועה גם החקלאות המסורתית הערבית בשלב ראשון בתחומי הקו הירוק ובמרוצת הזמן גם בשטחי הפלחה שמעבר לקו הירוק. תהליך דחיקתם של הזנים המסורתיים הושלם בראשית שנות ה-80 של המאה הקודמת ובעקבות כך, החיטה המסורתית הישראלית, אותה חיטה הקשורה קשר גנטי רציף לחיטה שגידלו ואכלו אבותינו משך דורות נעלמה ברובה ונמצאת בסכנה ברורה של הכחדה. בעוד רוב החיטה המסורתית מאזורינו כנראה נעלמה מהעולם, ישנם עשרות, אולי מאות זנים שכן נשמרו. כבר בתחילת המאה ה-20, זיהו חוקרי צמחים את הסכנה באיבוד המגוון הביולוגי הטמון בזנים המסורתיים. משלחות איסוף מרחבי העולם (רוסיה, ארה"ב גרמניה ועוד) אספו ברחבי ישראל כמו גם במדינות סמוכות, חיטה מסורתית מהאיכרים והפלאחים המקומיים – היהודים והערבים כאחד. דוגמאות זרעים של איסופים אלו נמצאים עד היום בבנקי גנים ואוספים פרטיים בכל העולם. חלק קטן מהם נמצא גם בבנק הגנים הישראלי שבמכון וולקני. בשנים האחרונות, עוסקת קבוצת חוקרים ישראלית יחד עם בנק הגנים הישראלי בהשבה ארצה של זני מסורת יחד עם גידול ואפיון הזנים.

### **מיזם "ארץ חיטה"**

יעדו הכללי של פרויקט זה הוא השבה שימור ואפיון אוסף של זני חיטה מסורתיים שמקורם מישראל מבחינה אגרונומית, גנטית וגנומית. לאחר אפיון המגוון הגנטי האצור באוסף, אנו מאתרים זנים מסורתיים עם פוטנציאל אדפטיבי-טיפוחי שיוכלאו עם זני עלית ישראלים ליצירת חומר קדם-טיפוח לתנאי הגידול בישראל. לאפיון האוסף, השתמשנו במספר פלטפורמות של SNPs כדי לאפיין את השונות הגנטית באוסף. השימוש המוקדם ב-83 סמני KASP אפשר אפיון ראשוני וכולל של האוסף. השונות הגנטית הרחבה של הקווים המסורתיים ניכרת בהשוואה לזני החיטה המודרניים הן במקטע הטטרפלואידי (חיטת דורום) והן במקטע האקסאפלואידי (חיטת לחם). הנחת העבודה היא שחלק משונות זו עשוי לסייע כחומר גלם

טיפוחי בהשבחת הזנים המודרניים עתירי היבול. המידע הגנטי המוקדם של סמני ה- KASP אפשר לבחור בצורה מושכלת אוסף גרעיני של התת אוסף הטטראפלואידי לאפיון מתקדם באמצעות 90Ki. אפיון זה בוצע בשת"פ עם קבוצת מומחי הדורום מה- wheat initiative עולמית המאגדת חוקרי ומטפחי היטת דורום בכירים מרחבי העולם. אוסף מיזם "ארץ חיטה" הושווה לאוסף הדורום העולמי GDP (Global Durum Panel) שאורגן ונבנה ע"י קבוצת המומחים. אוסף ה- GDP מייצג את המגוון הגנטי של קווי דורום מכל העולם וכולל זנים, קווי טיפוח וזנים מסורתיים. תוצאות ההשוואה בין השונות הגנטיות של אוסף קווי הדורום הגרעיני מקווי "ארץ חיטה" לאוסף ה- GDP מצביעות על חפיפה ניכרת בין האוספים אך מבליטה גם את השונות הגנטית הרחבה שחבויה בקווי הדורום של אוסף "ארץ חיטה". שימור קווי החיטה המסורתיים מתבצע בתנאי ex-situ במתקני בנק הגנים (שימור זרעים לטווח ארוך בתנאי ייבוש והקפאה לטמפרטורה של  $-20^{\circ}\text{C}$ ) והנם הנדבך הראשון בהשבת חיטה מסורתית אולם אין די בנדבך זה. כיום ידוע שיחד עם שימור "ex-situ" חיוני לבצע גם שימור "in-situ" בתנאי שדה המאפשרים המשך התפתחות דינמית והסתגלות לשינויי אקלים, מזיקים מחלות חדשות, פרקטיקות חקלאיות וכד'. לכן כחלק ממיזם "ארץ חיטה", אנו מפיצים בגינות קהילתיות ומסגרות חינוכיות שונות ברחבי הארץ את קווי החיטה המסורתיים לגידול תוך העשרה בתוכניות חינוך שונות.