



משרד החינוך
המינהל הפדגוגי
האגף למחוננים ולמצטיינים

תוכנית מנחים-עמיתים

כשירות של צמחים לאור היבטים סביבתיים וגנטיים

חניך: ניתאי נחמיה, מקיף ג', אשדוד
מנחים-עמיתים: ד"ר אפרת שפר ואילן אלחנן
הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית, רחובות



שאלת המחקר

כיצד ריכוז משאבי הקרקע ותחרות בין-מינית משפיעים על הכשירות של מיני צמחים שונים שמוצאם מסביבות עניות או שמוצאם מסביבות עשירות?

מבוא

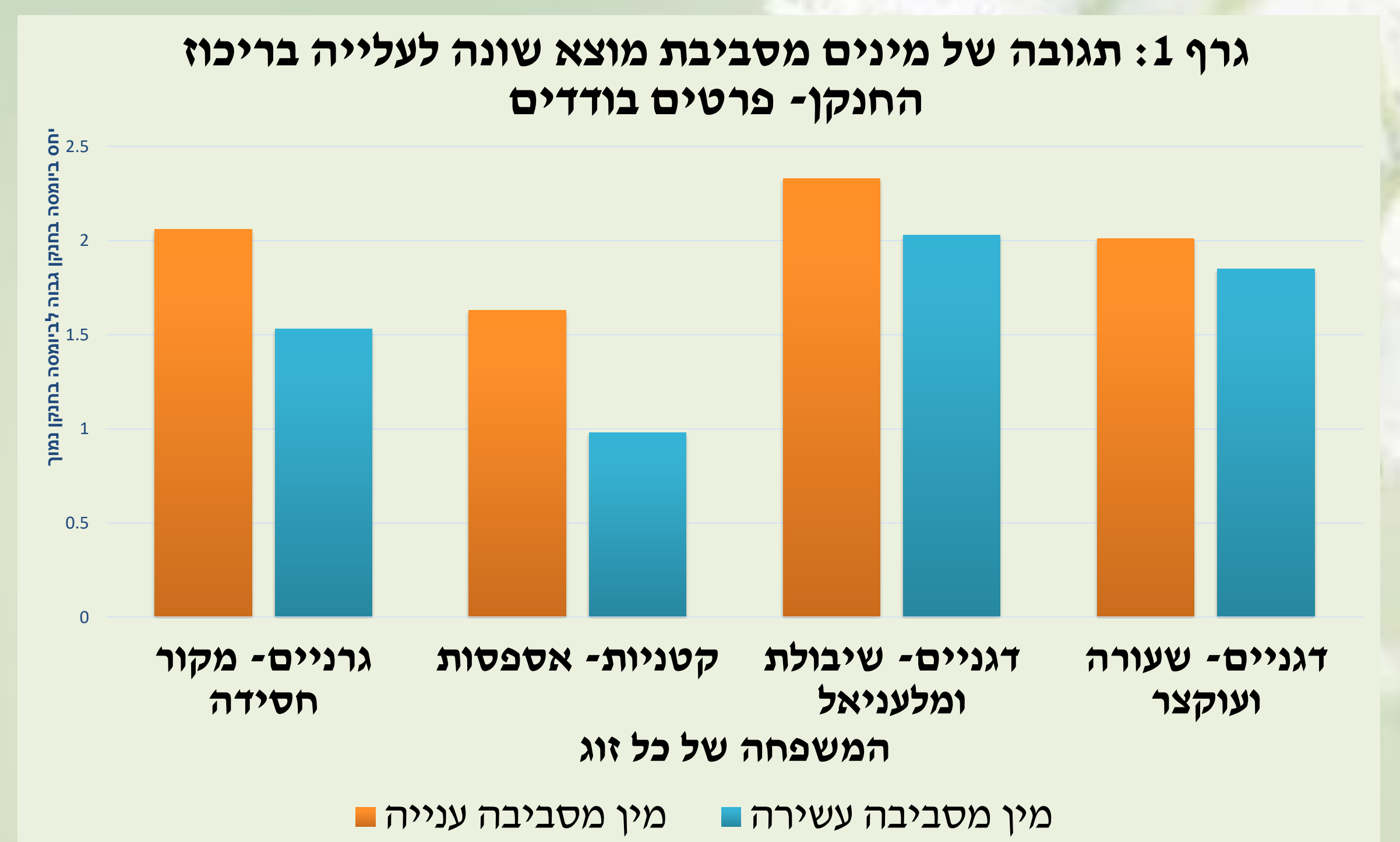
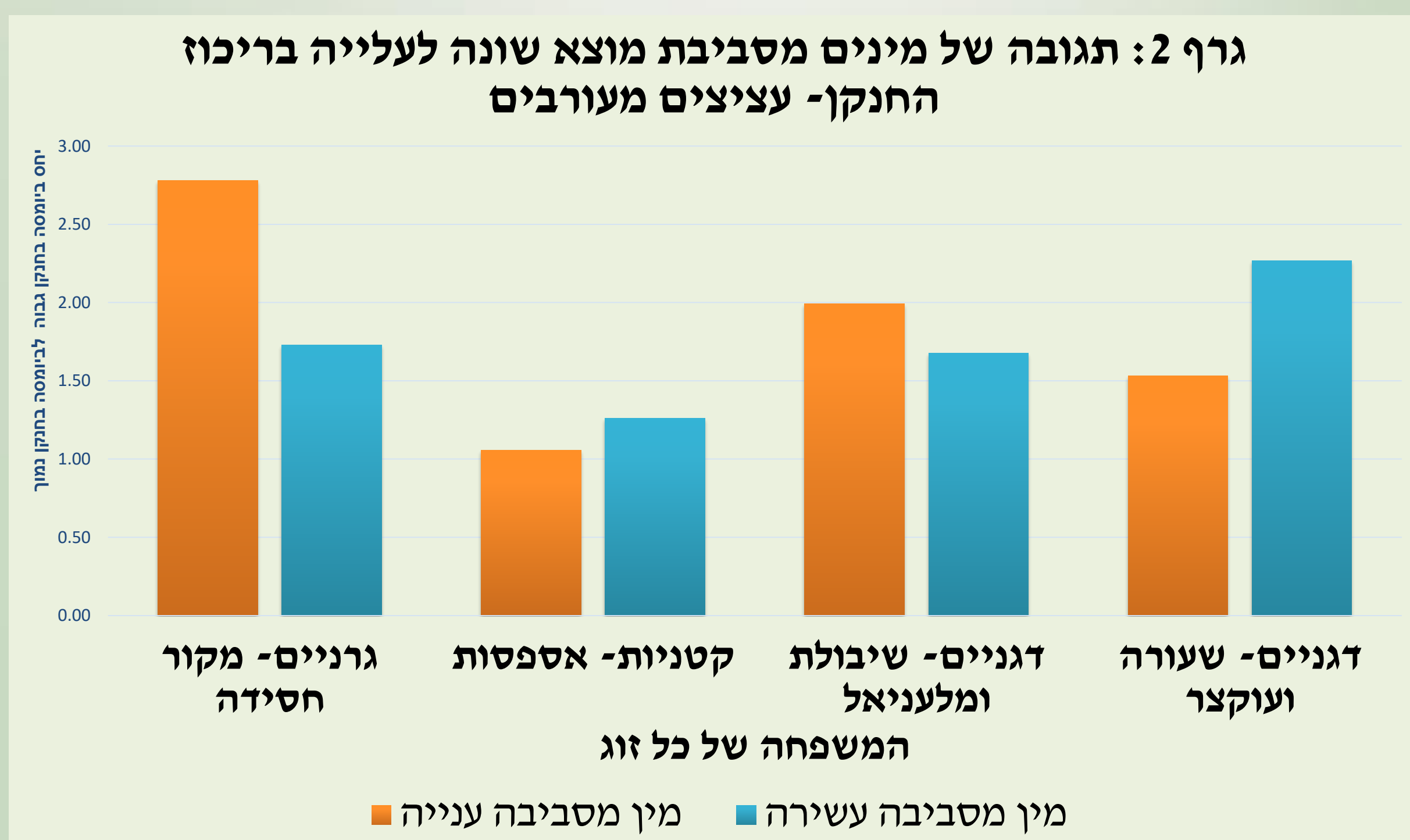
בעולם קיימים למעלה מ-300,000 מינים של צמחים שיש להם סביבות גידול אופייניות, אותן ניתן למקם על ציר משאבי קרקע. בקצה אחד של הציר יהיו **סביבות עשירות** במשאבי קרקע כדוגמת מים, חנקן, זרחן, ומינרלים נוספים. בקצה השני של הציר יהיו **סביבות עניות** שבהן קיים מחסור באחד או יותר ממשאבי הקרקע.

למינים השונים יש התאמות לסביבות הגידול שלהם. לדוגמה, **למשפחת הקטניות** יש התאמה ייחודית לסביבות עניות בחנקן, נוכחות של חיידקים סימביוטיים בשורש, המקבעים חנקן אטמוספרי ומהווים מקור נוסף לאספקת חנקן. התאמות נוספות מתוארות על ידי שתי השערות: **"השערת שימור המשאבים"** גורסת שמיני צמחים מסביבות עניות, יהיו טובים יותר בשימור נוטריינטים (חומרי הזנה) מאשר מינים מסביבות עשירות. לצמחים אלו יהיו איברים ארוכי חיים, אשר מצמצמים את איבוד הנוטריינטים, אך הם פחות יעילים. השערה נוספת היא **"השערת ההשקעה בגובה"** הגורסת שמינים מסביבות עשירות, משקיעים יותר משאבים בצמיחה לגובה, ביחס למינים מסביבות עניות, על מנת להתחרות על האור. על פי השערה זו התחרות בסביבות העניות היא בעיקר על משאבי הקרקע, ואילו בסביבות העשירות – בעיקר על קליטת האור.

לוח 1: זוגות המינים

שם המשפחה	מין מסביבה ענייה	מין מסביבה עשירה
גרניים	מקור חסידה חלמית	מקור חסידה תל אביבי
קטניות	אספסת הכתרים	אספסת מצויה
דגניים	מלעניאל מצוי	שיבולת שועל נפוצה
דגניים (ניסוי מקדים)	עוקצר מצוי	שעורת התבור

תגובה של מינים מסביבות עניות ועשירות אינה תואמת את ההשערות בספרות



בגרף 2 רואים שהיחס בין הביומסה בחנקן גבוה לביומסה בחנקן נמוך, גבוה משמעותית מ-1 בכל המינים, פרט לאספסת הכתרים. לא נמצא קשר מובהק בין סביבת המוצא של המין (ענייה או עשירה) ויחס הביומסה, פרט למקור חסידה חלמית אשר היה גבוה משמעותית לעומת מקור חסידה תל אביבי. תוצאה זו עומדת בסתירה למצופה מהשערת שימור המשאבים ומהשערת ההשקעה בגובה, שעל פיהן היינו מצפים לתוצאה הפוכה, ליחס ביומסה גבוה יותר במינים מסביבות עשירות, לעומת אלה מסביבות עניות.

בגרף 1 רואים שהיחס בין הביומסה בחנקן גבוה לביומסה בחנקן נמוך (יקרא מעתה יחס הביומסה), גבוה מ-1 בכל המינים, פרט לאספסת מצויה. כלומר, ריכוז גבוה יותר של חנקן מוביל לביומסה גבוהה יותר. בכל הזוגות יחס הביומסה של המין מהסביבה הענייה נמצא גבוה יותר מיחס הביומסה של המין מהסביבה העשירה. אמנם תוצאה זו אינה מובהקת, אך בכל מקרה היא מהווה סתירה למצופה מהשערת שימור המשאבים, שכן על פי השערה זו היינו מצפים לתוצאה בכיוון ההפוך.

סיכום

לתוצאות שני הניסויים אין תמיכה בהשערות המובאות בספרות. זאת מאחר ולא נמצא הבדל מובהק ביחס הביומסה בין מינים מסביבות עניות למינים מסביבות עשירות, פרט לזה שמקור חסידה חלמית, שהיה גדול יותר מזה שבמקור חסידה תל אביבי בעציצים מעורבים. תוצאה זו הפוכה לחלוטין מהמצופה משתי ההשערות. בשעה שלא מצאנו תמיכה באף אחת משתי ההשערות, כן מצאנו שיחס הביומסה בחנקן גבוה לביומסה בחנקן נמוך במינים של אספסת (ממשפחת הקטניות), היה קטן ברוב המקרים מיחס הביומסה במינים אחרים (שאינם ממשפחת הקטניות). תוצאה זו לא מפתיעה, מאחר ולצמחים ממשפחת הקטניות יש דרך נוספת להשיג חנקן זמין – נוכחות של חיידקים מקבעי חנקן המצויים בשורשי הצמחים.