

13-12 באוקטובר 2020

*תקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

רעיית טחבן המדבר (*Hemilepistus reaumuri*) גורמת לירידה בפליטת פחמן דו-חמצני אך אינה משפיעה על קיבוע פחמן בקרומי קרקע ביולוגיים

נבו שגיא, דרור הבלנה

האוניברסיטה העברית ירושלים

מייל לתכתובות: nevo.sagi@mail.huji.ac.il

קרומי קרקע ביולוגיים הם חלק בסיסי וחשוב במערכות אקולוגיות יובשניות. הם מורכבים מפטריות, חזיות, אצות, טחבים, כחוליות וחיידקים. האורגניזמים הללו מתפקדים כממברנה המווסתת את מעבר החומר והאנרגיה בין הקרקע לאטמוספירה. יש להם השפעה ניכרת על יציבות הקרקע, על הנביטה וההתבססות של צמחים, ועל ההתפלגות המרחבית של מים ונוטריינטים במדבר. לקרומי קרקע ביולוגיים יש תפקיד מרכזי במחזור הפחמן בסביבות יובשניות, הם תורמים משמעותית ליכולת קליטת הפחמן בקרקע ומקטינים את פליטתו לאטמוספירה. למרות החשיבות הרבה של קרומי קרקע שזוכה לעניין מחקרי גובר והולך, ההשפעה של רעיית בעלי חיים הניזונים מקרומי קרקע על תפקודם כמעט ולא נחקרה.

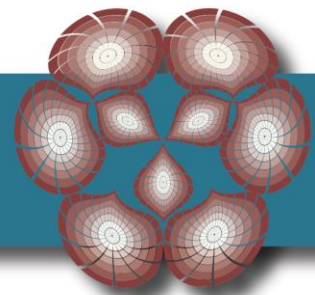
על מנת לבחון כיצד רעיית טחבן המדבר (*Hemilepistus reaumuri*) משפיעה על שטפי הפחמן בקרומי קרקע ביולוגיים, ביצענו ניסוי מעבדה שבו חשפנו קרומי קרקע לרמות שונות של רעייה. קרומי קרקע ופרטים של טחבן המדבר נאספו מהר הנגב ואוקלמו במעבדה. הקרומים הוכנסו למשך יומיים לקופסאות שאכלסו פרטים של טחבן המדבר בכמויות שונות (0,5,10,15,20). מדדנו קצב פליטת פחמן דו-חמצני בקרומים מיד לאחר טיפול הרעייה ופעמיים נוספות בעקבות הרטבה. בנוסף, מדדנו קצב קיבוע פחמן, באמצעות הכנסת הקרומים ל-48 שעות לתא אטום אליו הזרקנו כמויות קטנות של פחמן דו-חמצני מועשר באיזוטופ היציב הנדיר ¹³C, ולאחר מכן מדידת יחס איזוטופי של פחמן בקרומים.

נמצאה השפעה שלילית מיידית של רעיית טחבן המדבר על פליטת פחמן דו-חמצני בקרומי קרקע. עם זאת, לאחר הרטבה נצפתה התאוששות מהירה בקרומים שעברו רעייה בעוצמה גבוהה, עד לרמות פליטה זהות לאלו בקרומים שלא עברו רעייה כלל. לא נמצאה השפעה מובהקת של רעייה על קצב קיבוע פחמן בקרומי קרקע.

זהו אחד המחקרים הראשונים שבחנו השפעה של בעלי חיים הניזונים מקרומי קרקע על תפקודם. הממצאים מצביעים על השפעה זמנית של רעייה על קצב פליטת הפחמן אך לא על קצב קליטתו בקרום הקרקע. כדי למצוא את הגורם לדפוס זה, אנו מתכוונים לחקור את השפעת הרעייה על הרכב החברה המיקרוביאלית בקרום.

תרומת המחקר:

45% מהשטח היבשתי בכדור הארץ (וכ-98% משטח ישראל) מוגדר כסביבות יובשניות המאכלסות מעל 2 מיליארד בני אדם ומהוות 46% ממאגר הפחמן היבשתי. קרומי קרקע ביולוגיים מהווים מרכיב בסיסי במערכות אקולוגיות יובשניות ולהם תפקיד עיקרי בויסות מעגל הפחמן. מטרת המחקר החלוצי לגלות כיצד משפיעה רעיית בעלי חיים על שטפי הפחמן בקרומים וממצאיו עשויים לסייע במניעת הידרדרות קרקעות, בשיקום שטחים מופרים ובצמצום פליטת פחמן לאטמוספירה.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

שיפור במשק המים וגדילה של עצי אלון מצוי על-ידי רעיית בקר

עומרי חסון¹, יגיל אסם², ז'חה גרינצוויג¹

1. האוניברסיטה העברית בירושלים
2. מכון וולקני

מייל לתכתובות: omri.hasson@mail.huji.ac.il

שטחי חורש טבעי של אלון מצוי (*Quercus calliprinos*) בישראל, הממוקמים באזור המעבר בין אקלים ים-תיכוני לצחיח למחצה, מצויים תחת איום של התייבשות עקב שינויי אקלים. רעיית בקר היא אחד מהכלים הבודדים הזמינים לניהול צומח טבעי, אולם הידע בנוגע להשפעות הרעייה על תפקוד עצים לוקה בחסר. במטרה להבין טוב יותר את השפעות הרעייה על חורשי ספר, נחקר בשפלת יהודה תפקודם של עצי אלון מצוי לאורך מפל יובשנות ותחת עוצמות רעייה שונות של בקר.

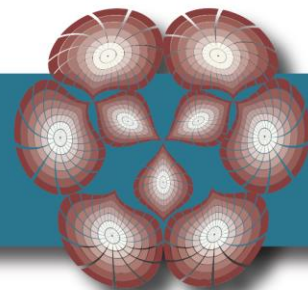
שיטות: מערך המחקר מורכב משלושה אזורים לאורך מפל יובשנות בשפלת יהודה, 350-450 מ"מ/שנה. בכל אזור נבחרו שלושה אתרי חורש טבעי עם אלונים בוגרים המייצגים עוצמות שונות של רעיית בקר. בנוסף, באזור הדרומי והיובשני ביותר מבין השלושה, המייצג את קצה גבול התפוצה של אלון מצוי בישראל, הוקם מערך ובו גדרות המגנות מרעייה, לצורך בחינה מבוקרת של השפעותיה. נמדדו מדדי משק מים, אקופיזיולוגיה ותכונות עלים של העצים וכן, מדדי שטח עלים של הצמחיה בכללותה.

תוצאות: מדידות פוטנציאל המים של האלונים באתר הגדרות על-פני 4 עונות בשנים 2018-19 מראות כי מצבם של העצים שתחת רעייה טוב מזה של אלו שאינם תחת רעייה. כמו-כן נמצא באתר זה כי בין השנים 2013-2019 גבהו העצים בטיפול הרעייה ב- $95.8 (\pm 8.5)$ ס"מ בעוד שהעצים בלא רעייה גבהו ב- $37.5 (\pm 12.4)$ ס"מ בלבד ושטח חופתם גדל ב- $12.5 (\pm 2.1)$ מ"ר בעוד ששטח חופתם של העצים בלא רעייה גדל ב- $5.4 (\pm 1.7)$ מ"ר בלבד. במערך המחקר הגדול בשפלת יהודה נמצא כי האלונים נמוכים יותר, שטח פני העלים ושטח העלים הסגולי שלהם קטן יותר כאשר אין רעייה, בהשוואה לעצים ברעייה. עוד נמצא כי שטח העלים ליחידת שטח קרקע (LAI) של הצמחיה המעוצה גדל ככל שנעים צפונה בין האזורים (פחות יובשני).

התוצאות מראות כי לרעיית בקר ישנה השפעה חיובית על תפקוד אלונים הגדלים בחורשים ים-תיכוניים יובשניים. לכן, רעייה עשויה להיות כלי מרכזי במיתון עקת יובש ובשיפור השרידות של מיני מפתח בחורשים אלו.

תרומת המחקר:

למחקר עשויה להיות השפעה גדולה לטובה על שימור חורשים טבעיים בישראל המתקיימים באזורים הנתונים תחת איום של שינויי אקלים. ידע שנרכש במהלך המחקר מרחיב את התמונה הקיימת בנוגע לחורשים טבעיים המתקיימים על גבול אזורים צחיחים ומאפשר לחזות בצורה טובה יותר את העתיד להתרחש בעקבות שינויי האקלים הצפויים באזורנו. התוצאות יכולות לסייע בפיתוחו של כלי לשימוש יעיל ברעיית בקר באזורי חורש טבעי יובשניים ובראשם אזור גבול הקיום הדרומי של האלון המצוי.



13-12 באוקטובר 2020

* תתקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

רעייה בת קיימא - בחינת עמדתם של מומחים ובוקרים לניהול מיטבי של שטחי המרעה בארץ

איריס שינבאום¹, עדו יצחקי¹, זלמן הנקי²

1. אוניברסיטת חיפה

2. מכון וולקני

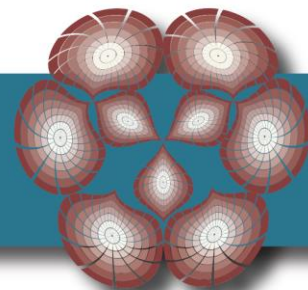
מייל לתכתובות: isi_shin@yahoo.com

שטחי מרעה מהווים חלק נכבד מהשטחים הפתוחים במדינת ישראל וגידול בעלי חיים בשטחים אלה הולך וגדל בשנים האחרונות. הרעייה מתבצעת בשטחים טבעיים ובכלל זה בשמורות טבע, יערות נטועים וחורשים והיא בעלת השפעה מהותית על ערכי הטבע, המגוון הביולוגי ושירותי מערכת נוספים. הרגלי האכילה של אוכלי עשב וביניהם הבקר, הניזונים גם מהמרכיבים המעוצים של הצומח, הופכים את הרעייה לכלי רב תכליתי יעיל חזל, לכן נעשה מקובל בניהול שטחים פתוחים. שמירה על השטח וקבלת מגוון תועלות משירותי הרעייה יתקיימו רק במידה וממשק הרעייה יהיה בר קיימא. אך מהו אותו ממשק בר-קיימא? עבודה זו באה לבחון עמדות מומחים ובוקרים בנושא זה על מנת לקדם נושאים סביבתיים בניהול עדרי הבקר. באמצעות שאלונים אינטרנטיים שפנו למומחים ולמנהלי שטח (השיבו 65 מומחים מתחומי דעת שונים) ובאמצעות ראיונות אישיים שנעשו ל-30 בוקרים, בחנו את עמדותיהם בנושא רעיית בקר. בין היתר נבחנו עמדותיהם לגבי התועלות והפגעים מהרעייה, מהי השפעת הרעייה בפועל על שטחי המרעה, מהו ממשק רעייה מיטבי לניהול שטחי המרעה לקבלת תועלות שונות, מה ניתן לעשות בתחום הרגולציה ועוד.

לפי תוצאות המחקר נראה שכל הצדדים מבינים כי קיימת חשיבות לשמירה על שטחי המרעה אם לצורך שיפור יצרנות המרעה כספק מזון לבעה"ח אך גם למען מטרות שמירת טבע, חיזוק שירותי המערכת האקולוגית והקשרים סביבתיים שונים. מרבית המשיבים חושבים כי הרעייה בארץ היא כלי ממשקי מרכזי בניהול השטחים הפתוחים. הועלו הקשיים והבעיות ונראה כי כל הגורמים העוסקים בנושא מודעים לצורך בתקשורת ושיתוף פעולה בניהול הרעייה ובהתאם הועלו פתרונות ונושאים שניתן לקדםם הן מבחינת הרגולציה והן מבחינת הממשק.

תרומת המחקר:

אנו מקווים שהמחקר יבסס שיתופי פעולה בין מגדלי הבקר למנהלי השטח ושתוצאות העבודה יתרמו לניהול מיטבי של שטחי המרעה בארץ ויאפשרו שימוש בשטחים אלה לאורך שנים למטרות שונות ומגוונות.



13-12 באוקטובר 2020

* תקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

עידוד רעיית עיזים למטרות ממשק שטחים פתוחים, מגוון נופי וצמצום סכנת שריפות

לירון אמדור¹, אורית גינצבורג², ליזה בקר², גלעד רונן³, נמרוד אמדור⁴, זוהר טל⁴, אמיר פרלברג¹, אורי רמון¹

1. אוניברסיטת תל אביב
2. משרד החקלאות ופיתוח הכפר
3. תיק פרויקטים
4. אמדו אדריכלות נוף

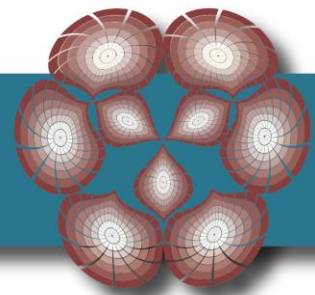
מייל לתכתובות: lironam@tauex.tau.ac.il

לרעיית עיזים תועלות סביבתיות רבות: הפחתת צמחיה עודפת להקטנת סכנת שריפות והפחתת עוצמתן, שמירה על מגוון בתי-גידול ומגוון נופי, ועוד. עיזים מתאימות לממשק חורשים יותר מבקר וכבשים מכיוון שהן ניזונות מצומח מעוצה ולא רק עשבונני, ויכולות לנוע בטופוגרפיה קשה. אף על פי כן, כתוצאה מתנאים כלכליים, חברתיים, תכנוניים ומוסדיים, ישנם אזורים בהם מתקיים מחסור מתמשך ברעיית עיזים נדרשת. מטרות: הפרויקט נועד לעצב כלי מדיניות כלכליים ומוסדיים שיאפשרו לקדם רעיית עיזים במקומות ובמועדים הנדרשים לכך, באמצעות: פיתוח שיטה לזיהוי תאי השטח הנדרשים לרעיית עיזים; תחשיבים כלכליים ואומדן העלות הנדרשת לתשלום עבור שירותי רעיה ממשקית. בפרק אחר של הפרויקט (שלא יוצג כאן) פותחו כלים לקידום היתרי בניה לדירים ותשתיות רעיה נדרשות. שיטות: תאי השטח הנדרשים לרעיית עיזים הינם משלושה סוגים: אזורי חייץ סביב יישובים; אזורי חייץ לאורך דרכים שמטרתם לאפשר את פעילות כוחות הכבאות וההצלה במקרה חירום; ואזורים בשטחים הפתוחים שבהם מסת הצומח וקצב הצימוח גבוהים. אזורי חייץ סביב יישובים ודרכים מופו בממ"ג על בסיס הנחיות הכבאות, והאזורים הנדרשים לרעיה מטעמים אקולוגיים מופו בסקר שטח בהתייחס לתצורות הצומח. בממ"ג חושבו גדלי השטחים, ונגזר גודל העדרים הנדרשים לממשק. התשלום לשירותי רעיה חושב כפיצוי על ההפסד הכלכלי הנגרם למגדל בשני ממשקים: ייצור בשר בלבד, וייצור בשר וחלב. תוצאות: בממשק של ייצור בשר בלבד התשלום הנדרש לרעיה, בנוסף לתמיכה הממשלתית הקיימת ברעיה, הינו 170 ₪ לדונם/שנה, ובממשק של ייצור חלב ובשר התמרוץ הנדרש הינו 52 ₪ לדונם/שנה. זאת, בהשוואה לעלות תחזוקת השטח באמצעות גיזום שהינה 200-400 ₪/שנה (תלוי באופי הצמחיה והטופוגרפיה). גודל השטח הממוצע הנדרש לממשק סביב יישוב כפרי הינו כ-400 דונם, גודל העדר הנדרש הינו כ-80 ראש, ועלות התשלום ליישוב הינה 20-70 אלף ₪ לשנה.

התשלום הנדרש לקיום רעיית עיזים ממשקית הינו סביר בהשוואה לחלופה המכאנית. יש לתת את הדעת על תמרוץ עדרים קטנים, וכן על הסרת חסמים לייצור חלב במרעה, המקטין את התקציב הנדרש לאזון כלכלי של הרעיה הממשקית.

תרומת המחקר:

רשות המרעה במשרד החקלאות ופיתוח הכפרה מובילה את העבודה מתוך מטרה ליישם את מסקנותיה במדיניות החקלאית-סביבתית בישראל. העבודה נערכת בלוי הרשויות הרלוונטיות (רט"ג, קק"ל, רמ"י, ארגוני מגדלי הצאן, מועצת החלב, רשות כבאות והצלה, מינהל התכנון ולשכות התכנון המחוזיות ועוד), במטרה לגבש פתרון מושכל ומתואם. המלצות העבודה יהוו בסיס לגיבוש כלים תקציביים, ולשינויים נדרשים ברגולציה, היתכנות להיתרי בניה לדירים ועוד. כל זאת, לשם קידום פתרון אקולוגי לצמצום סכנת השריפות בחורש הים-תיכוני.



12-13 באוקטובר 2020

* תקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

התפשטות קוצים גדולים בשטחי מרעה בקר

גיא דוברת

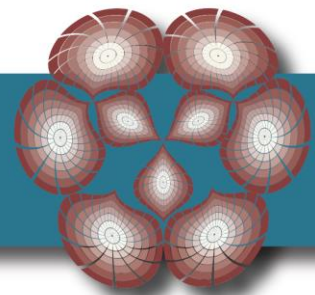
מכון וולקני

מייל לתכתובות: dovrat@volcani.agri.gov.il

צמחים קוצניים הם מרכיב דומיננטי בצומח ישראל על כלל בתי הגידול המגוונים שבה. רעיה מעלה את השפע והביימוסה של קוצים גדולים ממשפחת המורכבים, בשל נעילות נמוכה יחסית של מינים אלו וע"י שחרור ממגבלות נוטריינטים. תפוצת קוצים בשטחי מרעה גם מושפעת מגורמים נוספים כגון כמות ופיזור הגשם, לחץ רעיה ומיקום נקודות ההזנה וההתכנסות של בעלי החיים. עליה בשפע של מיני קוצים גדולים מעלה את הסיכון לשרפות ובאופן פרדוקסאלי מעלה מאוד את היצרנות של שטחי מרעה ים-תיכוניים, דרך קצב גידול גבוה ושיפור בחלוקת ביימוסה. למרות כל אלו, התרומה של המינים הנ"ל ליצרנות הצומח בשטחי המרעה, לתפיסה וצבירה של נוטריינטים, ולערכים התזונתיים הצומח במרעה, לא נבדקו בצורה מעמיקה בישראל ובאזורי מרעה ים-תיכוניים אחרים. במחקר הנוכחי שילבנו ניתוח נתוני הרכב צומח ממחקר ארוך טווח (2004-2019) ומעקב שנתי וממוקד אחר מיני קוצים ותכולות חומרים בקרקע ובצומח, תחת לחצי רעיה משתנים בחוות כרי דשא שבגליל המזרחי. אנו מציגים כאן את הדינמיקה של שני מיני קוצים דומיננטיים חוח עקד וקורטם מכחיל ואת תפקודם בצמחיה בחלקות הניסוי בחוות כרי דשא. תוצאות המחקר שלנו מראות כי שני מינים אלו הם מרכיב משמעותי בצמחיה, במקרים רבים מהווים את עיקר היצרנות הפוטוסינתזה ותפקודים אקוסיסטמיים נוספים של הצומח העשבוני. שני המינים מציגים תגובות הפכות לגשם, לתכולות החנקן בקרקע ולמרחק מנקודות האכלה של הבקר. עם זאת, השפע של שני המינים עולה עם העלייה בלחץ הרעיה. אנו נדון בקשר בין התפוצה של קוצים גדולים לשינוי משטר (regime shift) במערכת האקולוגית וביכולת שלנו להתערב בתהליך.

תרומת המחקר:

לרעיה תפקיד מפתח בממשק ניהול השטחים הפתוחים בישראל. מעבר לתועלות החקלאיות, רעיה משמשת להפחתת דלק, ולשימור מגוון מינים ומגוון נופי. הצמחיה בישראל שעוצבה תחת רעיה היסטורית מגיבה לרעיה ולכן יש חשיבות רבה להבנת השפעות של ממשקי הרעיה ותנאי האקלים על הדינמיקה של הצומח ועל מחזורי החומרים במערכת האקולוגית. תוצאות המחקר יסייעו בניהול מושכל של השטחים הפתוחים בישראל ואזורים י"ת אחרים ובהערכה של השפעות תנאי אקלים על מערכות צומח מושפעות אדם.



13-12 באוקטובר 2020

*תקיים כוועידה דיגיטלית

הוועידה השנתית ה-48 למדע ולסביבה

הערכת כמות ואיכות מספוא ע"י יישום שיטות חישה מרחוק באזור ים-תיכוני וצחיח למחצה

שי אדר¹, מרסלו שטרנברג¹, טרין פז-כגן², אלי ארגמן², אלי צעדי², גיא דוברת²

1. אוניברסיטת תל אביב

2. מכון וולקני

מייל לתכתובות: shayadar@mail.tau.ac.il

שטחי מרעה המנוהלים על ידי האדם מהווים יותר מ-30% משטח פני כדור הארץ ותומכים בפרנסתם של כ-2 מיליארד בני אדם. לכן, לניהול נכון של שטחים מסוג זה משמעות רבה לניצול השטח באופן יעיל לייצור מזון, ולצורך קבלת החלטות מתאימה לשימור הסביבה באופן מיטבי ומניעת רעיית-יתר. השימוש באמצעי חישה מרחוק בשילוב עם אימות קרקעי מאפשר הפקה של מידע מדויק על פני שטחים גדולים ומונע את הצורך בביצוע אנליזות יקרות ומדידות שדה הדורשות זמן ומשאבים רבים. קיים קושי בניטור שטחי מרעה בעלי חספוס גבוה של פני השטח וטופוגרפיה מורכבת. ניתן להתגבר על קושי זה באמצעות תוצרי רחפן - הדמאות ברזולוציה גבוהה מאוד ומודל תלת ממדי של פני השטח. מטרת המחקר: 1. ביצוע הערכת מדויקת של כמות (ביומסה) ואיכות (ערכים תזונתיים והרכב תפקודי) של הצמחייה בשטחי מרעה ע"י שימוש בתצלומי לוויין ורחפן. 2. איפיון וכימות ההשפעה של תנאי סביבה (אקלים, קרקע וטופוגרפיה) על הצמחייה תחת ממשקי רעייה שונים. במחקר נמדדים השינויים בכמות הצומח, בערכים התזונתיים ובהרכב הקבוצות התפקודיות תחת לחצי רעייה שונים ובתנאי אקלים שונים. המחקר מתבצע בשתי חלקות מחקר: (1) חוות המחקר בכרי דשא שבגליל המערבי המתאפיינת באקלים ים תיכוני, (2) חוות המחקר במהלך עונות הרעייה המתאפיינת באקלים צחיח למחצה. איסוף דגימות בצומח מתבצע מספר פעמים במהלך עונות הרעייה לצורך אימות קרקעי של נתוני הלוויין והרחפן. בהמשך המחקר, יבחנו הקשרים בין גורמים אקלימיים הקשורים לזמינות המים (תפרוסת וכמויות משקעים) לכמות ואיכות צמחיית המספוא. תוצאות ראשוניות מראות קורלציה בין ביומסה הנדגמת בשדה לבין אינדקסים לווייניים. שילוב בין תוצרי הרחפן לתוצרי הלוויין מאפשר שיפור של הקורלציה על ידי סיווג פני השטח בעזרת אלגוריתם random forest machine learning ובעזרת מדידות של שינויי נפח הצמחייה. בהצגה הנוכחית הדגש יינתן על אומדן כמותי של ביומסה צמחית בשטחים גדולים והטרוגניים בעזרת דיגום קרקעי מול תצלומי הרחפן והלוויין.

תרומת המחקר:

רעיית יתר עלולה לגרום לפגיעה במערכות האקולוגיות ובשירותים אותם היא מספקת, לכן, קיימת חשיבות רבה לניהול בר קיימא של שטחי המרעה בהתאם לכושר הנשיאה של השטח. במחקר המוצע יפותח מודל מרחבי לומד לזיהוי הגורמים המווסתים את תהליכי השינוי במדדי האיכות וכמות המרעה בשטח החווה, אילו יאפשרו לזהות אזורי אנומליה משמעותיים במדדי הצומח ובכך יעזרו בניהול השטח המרעה, בוויסות הרעייה ופיתוח כלי עזר לקבלת החלטות לסיגוע קביעת הזמנים להכנסה והוצאת העדרים.