

האם מקורה של עמידות לבתי גידול היפוקסיים בהתאמות מערכת הנשימה במהלך ההתפתחות בחרקים?

אסיל שאמי, ערן גפן

היפותזה

היפותזת המחקר:

עמידות להיפוקסיה סביבתית בחגבים ממישור טיבט תתבטא בהבדלים במאפייני דגמי חילוף גזי הנשימה בהשוואה לאוכלוסיית ביקורת מבית גידול בגובה פני הים (Hainan Province, HP)

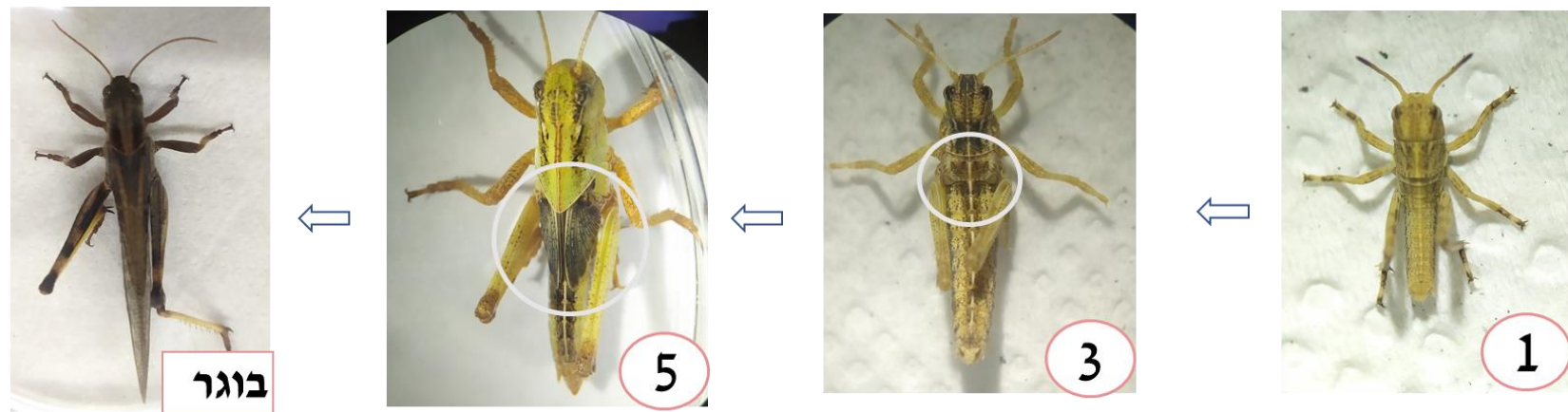
שאלת המחקר:

האם מוליכות גבוהה של הטרקאות בחגבים הטיבטיים תתבטא בפתיחת פתחי הנשימה לפרקי זמן קצרים יותר בהשוואה לאוכלוסיית הביקורת?

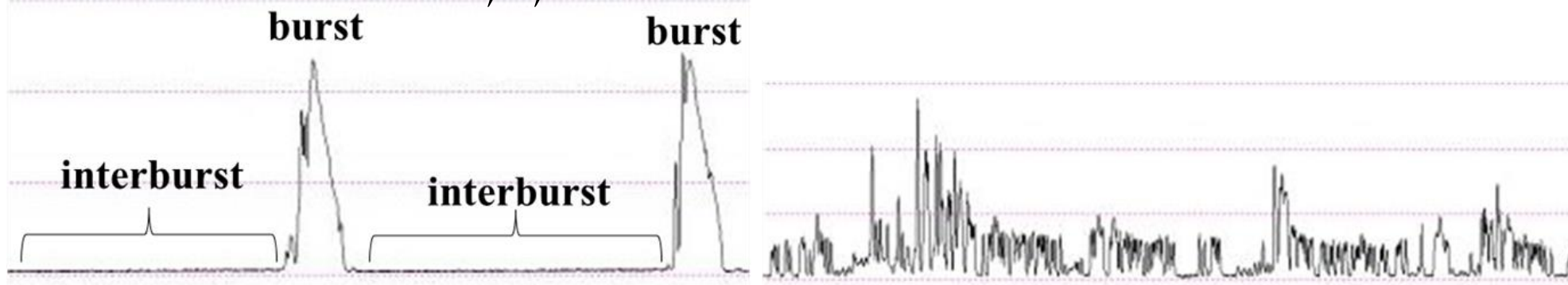
מבוא

- חרקים מחליפים גזי נשימה עם הסביבה דרך מערכת טרכאות
- הסינכרון בין השרירים האחראים לאוורור הטרקאות הינו חלקי בנימפות של חגבים⁽¹⁾
- סביבות היפוקסיות עשויות להוות אתגר למערכת הטרקאות באספקת חמצן (O₂) לרקמות
- מישור טיבט (Tibetan Plateau, TP) נמצא בגובה 4000 מ' מעל פני הים, ולכן מתאפיין בזמינות חמצן סביבתית נמוכה

שיטות



איור 1: נימפות של חגבים בשלבים 1, 3, 5 וחגב בוגר



נשימה בלתי רציפה DGC

נשימה רציפה

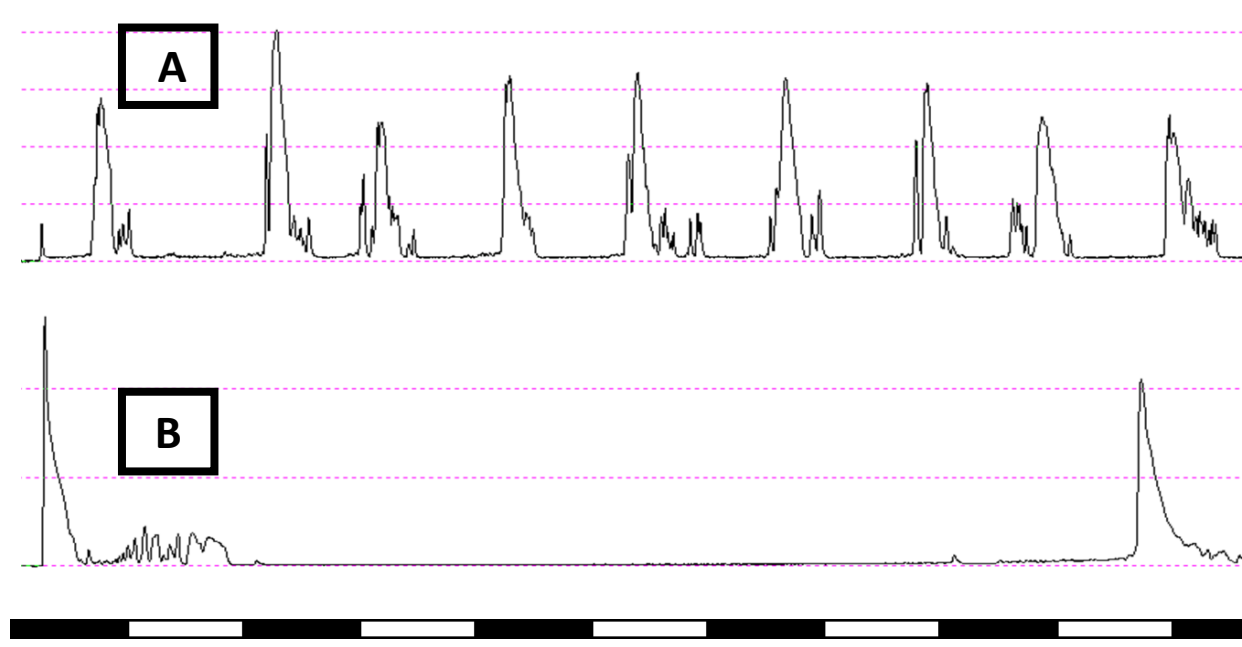
איור 2: דגמי פליטת CO₂ בחגבים

חגבים (*Locusta migratoria*) גודלו בכלובים באינקובטור בטמפרטורה של 30°C במחזוריות יממתית 14L:10D. פרטים בדרגות ההתפתחות 1, 3, 5 (איור 1) הוכנסו לאקלום לתנאי הניסוי ב-20°C ערב לפני המדידה ללא גישה למזון. נמדדו קצב ודגם פליטת CO₂ וחושבו שכיחות דגם הנשימה הבלתי רציפה (DGC) ומאפייניה (איור 2) בתנאים נורמוקסיים לצורך השוואה בין שתי האוכלוסיות.

תוצאות

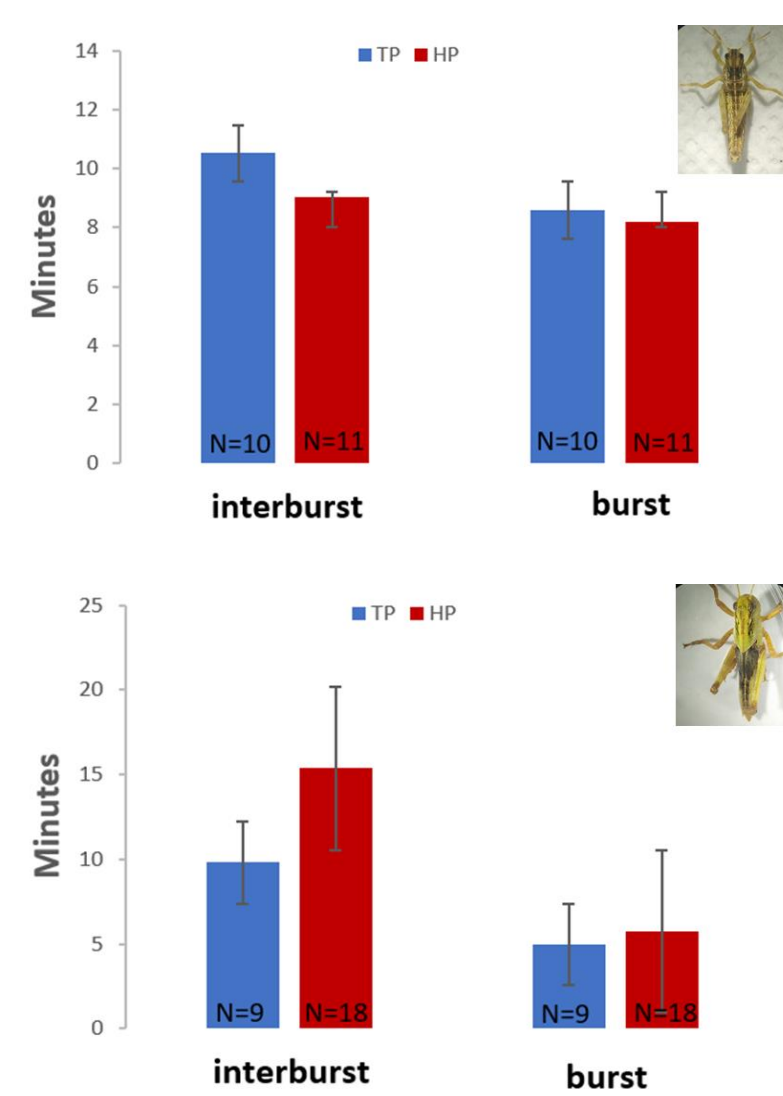
טבלה 2: הבדלים במשך הפתיחה והסגירה של פתחי הנשימה באותה אוכלוסייה של נימפות בשלב 5

ID	Body mass (mg)	Interburst (min)	Burst (min)	CO ₂ emission rate (μL/h)
A	304.4	5.0	3.7	0.356
B	300.0	30.8	8.3	0.327



5 min

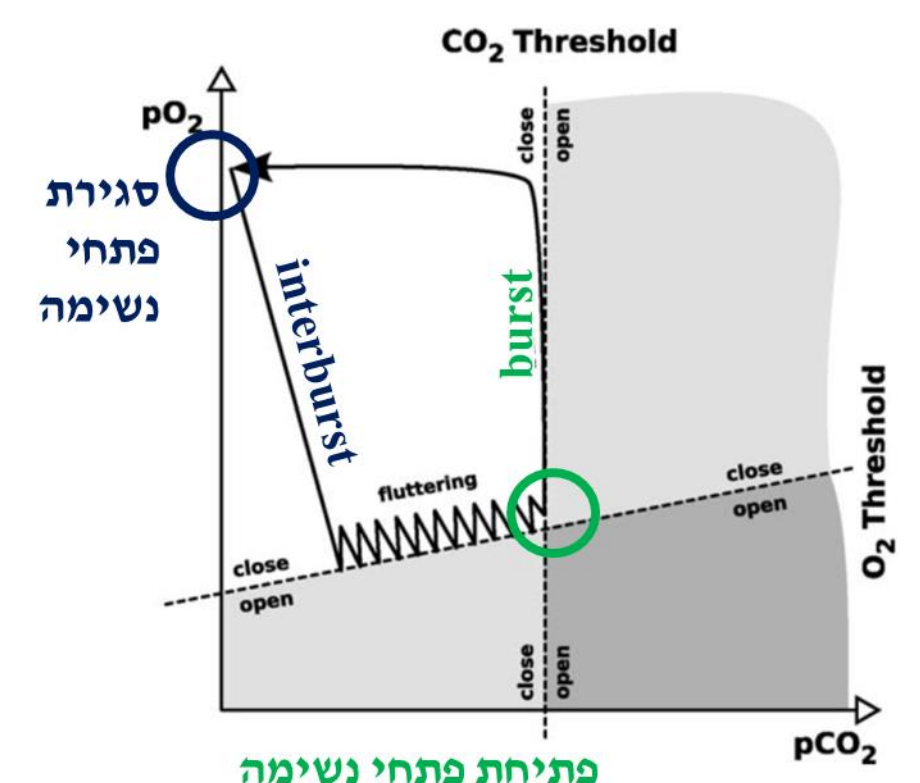
איור 5: דגמי ה-DGC של הפרטים בטבלה



איור 4: אין הבדל בפתיחה וסגירה של פתחי הנשימה בין האוכלוסיות

טבלה 1: אין הבדל בשכיחות DGC בין האוכלוסיות בנימפות 3, 5 (χ²=1.01; P=0.3)

Instar	HP	TP
1	01/14	00/19
3	11/13	10/15
5	18/19	9/15



איור 3: מודל מכניסטי של נשימת DGC⁽²⁾

ביבליוגרפיה

1. Miller, P.L. and Mills, P.S. (1976). Some aspects of the development of breathing in locusts. In Perspectives in Experimental Biology. I. Zoology (ed. P.S Davis), pp. 199-208. Oxford: Pergamon press.
2. Förster, T.D. and Hetz, S. K. (2010). Spiracle activity in moth pupae- the role of oxygen and carbon dioxide revisited. *Journal of Insect Physiology*, 56, 492-501.

מסקנות

- התוצאות לא תומכות בהיפותזה לפיה מאפייני הנשימה הבלתי רציפה מבטאים הבדלים בעמידות להיפוקסיה סביבתית
- הבדלים בערכי הסף לפתיחת פתחי הנשימה בתוך אוכלוסייה מצביעים על כך שהדגם המכניסטי הקלאסי לנשימה לא תקף לכל החרקים