

הבוצין, האבולוציה במיטבה

מדוע זורק הבוצין את פרחיו
בשעות הבוקר
אך מרבית פרחיו ממשיכים לפרוח
ביום השני לחייו?

כתב: פרופ' אבי שמידע





2

המאביק לומד כי מקום ופרח כזה קשורים לגמול אפסי. ג. הפרח הנשאר הוא רמזור הקורא לשאר החוקים לאכול ולפגוע בו.

מקצב הפריחה וביקורי המאביקים בבוצין הוא כדלהלן: הפרח נפתח עם אור ראשון, האבקנים נסדקים והאבקה מתפרצת החוצה וממלאת את פני המאביקים. ראשונה מבקרת בפרח דבורת הדמדומים החולבת במהירות רבה את האבקה בפרחים. חצי שעה אחריה מבקרות דבורי דבש בפרח, ועם עליית השמש והתחממות האוויר מעל 22 מעלות בממוצע מתחילה פעילות אינטנסיבית של דבורי בר זעירות בגודל שישה עד תשעה מ"מ. חלק מהפרחים (בערך 30-70 אחוז) "קופצים ונושרים" לאחר כל ביקור, וחלק נשארים על הצמח כמעט ללא אבקה. בשעה 11:00-13:00 הפרחים שנשארו על הצמח מתקפלים, נסגרים חלקית ונשארים בצורה "מצ'וקמקת" עד הבוקר הבא.



3

לאורך צידי הדרכים ומעובות ברחבי הארץ פורח בעונת הקיץ הבוצין המפורץ. זהו צמח שושנת אופייני: בחורף מגדל הצמח שושנת עלים הצמודה לקרקע, ובחודש מאי הוא מצמח ממרכז השושנת עמוד תפרחת זקוף ומסועף לגובה של מטר עד מטר וחצי ועליו פורחים עשרות עד מאות פרחים צהובים שובי עין. כל מי שנוסע בשעות הבוקר יכול ליהנות מתפרחותיו היפהפיות של הבוצין, אולם רובנו לא שמים לב כי כבר בשעות הצהריים נעלמים הפרחים כאילו הסתיימה תקופת פריחתם. בימים החמים של הקיץ בחודשים יוני-אוגוסט אפשר לחזות בפריחה הנהדרת רק בשעות הבוקר המוקדמות, וכבר בשעה 9:00-10:00 הפרחים נושרים או מצטמקים והצמח כולו אינו בולט לעין.



1

ומאחר שאנחנו יודעים שהטבע לא עושה דברים ללא "היגיון אבולוציוני", נשאלת השאלה - מדוע לפרוח לתקופה כה קצרה של שעות ספורות בלבד (כשעתיים וחצי)? הרי הצמח משקיע משאבים רבים בבניין איברי המין והפרסומת של הפרח: אם כבר השקעת כל כך הרבה בפרח גדול ובוהק בצהוב למרחוק למה לא תשאיר אותו כמה ימים כמו רוב הצמחים? הרי מאביקים ישנם בעונה זו בשפע גם בצוהריים ואחר הצוהריים; ברוב מיני הצמחים בעלי פרחי חרקים גיל הפרח הוא לפחות שלושה ימים וחצי.

שאלה זו סקרנה אותנו מזה שנים. חשבנו כי פתרנו אותה כאשר עבדנו על מיני פרחים נוספים המציעים למאביק רק (או כמעט אך ורק) גמול אבקה: פרג, בן-פרג, פרגה, ורד, הדס, אבוטילון, פרע, לוטם, שמשון ולוטמית, המציעים למאביקים רק אבקה. בצמחים אלה, כיוון שחלק הארי של האבקה נאסף כבר בשעות הבוקר המוקדמות, אין טעם להמשיך ולפרוח ולהחזיק את איבר הפרסומת ללא גמול. זאת מכמה סיבות: א. ביקורי המאביקים קרוב לוודאי גרמו להאבקה הפרח (של מרכיב ההצלחה הזכרית והנקבית גם יחד). ב. השארת הפרח ללא גמול מביאה לקבלת הערכה שלילית של המאביק על איכות הצמח, כלומר

-
- ① תפרחת של בוצין טריפולי. בבוקר הפרחים במלוא אונם, מציעים למאביקים שפע של אבקה אשר צבעה הכתום בולט על רקע הסגול כהה. צילם: אבי שמידע
 - ② פרח של בוצין מזרחי מאחור. כאשר פוגעים באחד מאיברי הכותרת או המין - הגביע המפוסק נסגר בבת אחת אחרי 20-50 שניות, ו"זורק" את הפרח הנמצא "במלוא אונו". צילם: עוז גולן
 - ③ רוב שעות זיר האבקן במרכז הפרח של בוצין מזרחי צהובות, דגם המקשה על ההבחנה בין גרגירי האבקה לבין השערות; אולם בתחום האור האולטרה-סגול האבקה היא "שחורה" (אינה מחזירה UV), על ידי כך הדבורה מבחינה בנקל בכמות האבקה הזמינה בכל פרח. צילם: עוז גולן

הבוצין הוא פרח דו-מיני, כלומר כל פרח נושא גם איברי זכר וגם איברי נקבה. מלימוד הביולוגיה של פרח הבוצין התברר לנו כי בעוד איברי הזכר - האבקנים - מבשילים ביום הראשון לפתיחת הפרח, הרי איברי הנקבה - הם השחלה - העלי והצלקת, מבשילים רק ביום השני, כלומר, רק ביום השני בעת שהפרח נפתח מחדש אך אין בו אבקה, הצלקת מבשילה וגרגירי אבקה יכולים לנבט עליה, לגדול ולהפרות את הביציות אשר בשחלה.

דגם זה של פרח פרוטנדר (שבו הזכר מבשיל לפני הנקבה) הפורח יומיים, ביום הראשון הוא זכרי ומציע גמול רב לעומת היום השני שהוא נקי, ומציע גמול זעום או בכלל לא - ידוע זה מכבר במחקר הבוטני ותואם את "תיאוריית ההקצאה הזוויגית" אשר סוכמה על ידי האקולוג אריק צ'רנוב בשנת 1982. על פי תיאוריה זו, בעוד השלב הזכרי של הפרח יהיה בעל גמול גבוה ויקבל בהתאם ביקורים רבים, הרי השלב



הבוצין הוא פרח האבקה בלבד. אין לפרח צופנים והוא מציע למאביק המבקר כמות גדולה של אבקה הנמצאת בחמשת אבקניו הכתומים. בשוק תחרותי אשר בו שפע חרקים מבקרים סביר להניח כי האבקה תיאסף ותאזל כבר בשעות הבוקר המאוחרות, ואכן כך העלינו במחקרנו על אודות "פרחי יום אחד" של בוצין, פרג, לוטם ופרגה. לכן, חשבנו עד האביב האחרון, כי שאלת הפריחה הקצרה של פרח הבוצין נפתרה.



- ① פרח בוצין מזרחי הוא בעל כותרת גלגלית והוא מציע למאביק רק גמול אבקה. הניקוד הסגול מופיע רק כחצי מעגל, והוא עוזר לדבורה ללמוד את הפרח ול"טפל" בו במהירות. צילם: עוז גולן
 - ② במרכז בפרח של בוצין ביירותי ארבעה אבקנים מלאים אבקה ועמוד עלי דקיק אשר בראשו צלקת עטורת גרגירי אבקה. צילום מקרו יוצא דופן זה של עוז גולן מרמז "איך רואה הדבורה את איברי המין של הפרח" בזמן נחיתתה (ללא ראיית התחום האור האולטרה-סגול).
 - ③ בוצין סיני מהווה דוגמה נפלאה לתיאוריית שגר על האסטרטגיה האופטימלית של צמחים שפורחים או עושים רבייה מינית פעם בחיים ומייד מתים; הוא מגדל שושנת עלים ענקית ללא תפרחת; רק לאחר כמה שנים, אחרי שאגר מספיק מזון בשורש השיפודי שלו, הוא מגדל עמוד תפרחת ענק לגובה שנים-שלושה מ', פורח, ומת לאחר מכן. צילם: אבי שמידע
 - ④ פרח של בוצין מפורץ פרוס לרווחה בשעות הבוקר של יומו הראשון. אם נחתוך את הכותרת או לא נפגע באחד מאיברי המין של הפרח, הכותרת תיפול בבת אחת מהצמח ותצנח על הארץ. צילם: אבי שמידע
 - ⑤ פרח של בוצין מפורץ פרוס לרווחה בשעות הבוקר של יומו הראשון. אם נחתוך את הכותרת או אחד מאיברי המין של הפרח, או אם נפגע בפרח במברשת המדמה "דחיפה של דבורה או זבוב" - הכותרת תיפול בבת אחת מהצמח ותצנח על הארץ עם האבקנים אך ללא השחלה והעלי. צילם: אבי שמידע
- Ⓐ-Ⓓ הבוצין המפורץ מנתק את הפרח 30 שניות לאחר קטיעת אחד מעלי הכותרת. צילם: אודי רן



אולם תצפיות מפורטות שערכנו במינים שונים של בוצין (בשנים 2013-2014 בבוצין מפורץ, ב. טריפולי, ב. קיסריון וב. מזרחי) הראו שחלק גדול מהפרחים אינם נושרים ביום הראשון אלא ממשיכים לפרוח ביום השני. רוב הפרחים שנפתחו עם שחר "מצ'טקמקים" במשך שעות לפני הצוהריים, והם נושרים מקומטים ומקופלים עד למחרת. אך הם נפתחים שוב לרווחה בשחר היום השני. תופעה זו הפליאה אותנו כיוון שסתרה לכאורה כלל אצבע שלמדנו על שוק ההאבקה:

בניסויים חוזרים קיבלנו כי פרחי יום ב כמעט לא מבוקרים לעומת פרחי יום א. אי לכך, בשביל מה לטרוח ולהשאיר את כותרת הפרח יום נוסף? הגיוני שאם המאביקים מבדילים בין פרחי יום א לפרחי יום ב, הרי שבפרחי יום ב לא נשארה אבקה, שהיא הגמול היחיד בבוצין - ולפיכך יימנעו כמה שאפשר מלבקר בהם.

עלים מחודדים. צינור הגביע הוא דמוי כוסית ואילו אונות הגביע של הפרח הפתוח מפוסקות לצדדים כמו כוכב בעל חמישה משולשים חדים

המטייל בשעות הבוקר המוקדמות ברחבי הארץ רואה את תפוחית הבוצין בכל תפארתה (תמונה): פרחים רבים צהובים הזוהרים כמו פנסים צהובים כאשר השמש נופלת עליהם בזווית מסוימת. אולם רובנו לא שמים לב כי בחלק מהצמחים, ורק בחלק משעות היום, בעיקר בשעות המוקדמות של הבוקר, הפרחים ניתקים מהצמח ונופלים על הארץ כאשר הם פרוסים לרווחה ובעלי טורגור (לחץ המים בתאי רקמות הצמח) חזק. זאת לעומת שאר פרחי הצמחים הנופלים מהצמחים כאשר הם "נבולים", כלומר הפרח מתקפל מתכווץ. וכאן בא שלב מיוחד הקורה לעניות דעתנו רק בפרחי הסוג בוצין: לאחר ביקור מאביק או פגיעה מלאכותית בפרח - הפרח "קופץ" בבת אחת ונושר בשלמותו על הקרקע.

אם נחתוך או נפגע בחלק מהכותרות או האבקנים תקרה תופעה מיוחדת מאוד בעולם הצמחים (כל אחד מוזמן לערוך את הניסוי בעצמו) - לאחר כ-30-40 שניות מרגע הטיפול בפרח אונות הגביע נסגרות בבת אחת והכותרת נזרקת קדימה ונופלת על הקרקע. תנועה מהירה של איברי הצמח היא תופעה נדירה מאוד בעולם הצמחים, ולכן אנחנו ממליצים לכל אחד לבחון אותה בבוצין, הנפוץ כל כך בחודשי הקיץ (ממאי עד אוגוסט) בצידו הדרך ובמעוזות ברחבי הארץ.

חזרנו על ביצועי התופעה - לקחנו סטופר ובעזרת מספריים ביצענו חתכים באונות הכותרת של כעשרה פרחים. כשהסתכלנו על הפרחים מלפנים ראינו כי אחרי 30-80 שניות רוב הפרחים קפצו לפתע ונשרו על הקרקע. לאחר ביצוע החתך הסתכלנו בפרח מאחור וראינו כי הגביע נסגר לפתע בבת אחת ותנועתו גררה דחיפת הכותרת וזריקתה.

את התופעה גילינו במקרה בשנת 1972, בעת שעבדנו על הסיסטמטיקה



הנקבי יהיה בעל גמול נמוך בהרבה ויקבל אך מעט ביקורים, שכן על חלק הנקבי של הצמח להשקיע משאבים רבים בהבשלת הזרעים ולפיכך מספר ביציותיו מועט יחסית, ולהפרייתן זקוק הצמח למספר ביקורים מועט.

אז למה בכלל אנחנו מוצאים ביקורים של דבורים בפרחי היום השני אם הם חסרים אבקה או נשארת בהם לפעמים כמות זעירה של אבקה? מסתבר במחקרים רבים כי המאביקים - רובם דבורים קטנות - טועים בהבחנה בין פרחי יום א שופעי אבקה לבין פרחי יום ב חסרי אבקה. מסתבר שאחוז קטן של טעויות אלה מספיק כדי להפרות את רוב פרחי הבוצין. את הדגם הזה של פרחים מרובי אבקנים המציעים לדבורים בעיקר גמול אבקה ומשך חייהם הוא יומיים - מצאנו גם בפרחי ורד הכלב והדס מצוי. לעומת הפרג, הלוטם והשמשון, אשר הם כמעט תמיד פרחי "יום אחד" ויש אצלם חפיפה חלקית בין איברי הזכר לאיברי הנקבה הבשלים, הרי פרחי הבוצין, הוורד וההדס חיים יומיים אך מפרידים את בשלות הזיווג הנקבי והזכרי שלהם בין יום א לפתיחת הפרח לבין היום השני כאשר ישנה אסימטריה קיצונית בכמות הגמול המוצעת למאביק בין שני הימים.

על זריקת פרחים אקטיבית בבוצין המפורץ

לבוצין פרח גלגלי פתוח לרווחה (צילום). חמש אונות הכותרת מאוחות בבסיסן ויוצרות צינור קצרצר באורך שני מ"מ השקוע בתוך הגביע. כאשר בוחנים את הפרח מאחור רואים את הגביע הירוק הבנוי חמישה



של הסוג בוצין. חברינו הפיזיולוגים במחלקה לבוטניקה בירושלים שיערו שהמנגנון לא קשור להעברת סיגנל חשמלי אלא כנראה לשינוי בלחץ המים (טורגור הרקמות) אשר בתאי הצמח גורם לסגירת אונות הגביע. אותנו עניין כל השנים האספקט האבולוציוני האדפטיבי: זהו הצמח היחיד בעולם שבו ידועה תופעת זריקת הכותרת - בשביל מה נוצר המנגנון הזה?

במשך השנים חזרנו וערכנו תצפיות רבות בתופעה. היו צמחים שבהם התופעה קרתה באופן מלא אך לעומת זאת היו צמחים שבהם הפרחים כמעט לא "קפצו" לאחר הטיפול. חזרנו וערכנו "ניסויי פגיעה" שונים בפרחים: חתכנו בנפרד את הכותרת, את זירי האבקנים, את שערות זיר האבקן ואת העליים. בכל המקרים הללו קיבלנו בין שישה ל-67 אחוז פרחים שקפצו; שיעור ההפלות הרב ביותר היה בטיפול של חיתוך עליו כותרת וכן בטיפול משולב של חיתוך אבקנים וצלקות גם יחד. ערכנו גם "ניסויי אלימות": דחפנו את הפרח עם מברשת, דימוי לביקור דבורה או חרק כלשהו: במידת "אלימות מועטה" קיבלנו תשעה אחוזי קפיצות, במידת אלימות בינונית קיבלנו 26.7 אחוז קפיצות, ובמידת אלימות רבה קיבלנו 70 אחוז קפיצות ונשירת פרחים בתוך דקה ופחות מזמן ביצוע הטיפול. ערכנו ניסויים אלה בעיקר במין בוצין מפורץ, אך חזרנו על חלקם גם עם בוצים קיסריון, בוצין טריפולי ובוצין מזרחי. בכל המינים חזרה תופעת "הקפיצה", כלומר היתנתקות הפרח בבת אחת לאחר טיפול הפגיעה או הנגיעה האלימה. קיבלנו את תופעת הקפיצה גם בפרחי יום א וגם בפרחי יום ב. נוכחנו, כי גזירת המאבקים או כל האבקנים על זיריהם משפיעה באופן בולט על זריקת הכותרת. חיתוך אונות הכותרת משפיע גם הוא אך בשכיחות מועטה יותר, והכי מעט משפיעים טיפולי הנגיעה. בניסויי ביקורת שבהם כיסינו את תפרחות הבוצין ברשת לא קיבלנו את תופעת הקפיצות. מסתבר כי תופעת זריקת הכותרת שכיחה יותר בפרחי יום ב מאשר בפרחי יום א.

ישנם כנראה הרבה משתני סביבה המשפיעים על עוצמת התופעה - מצב המים של הצמח, שעות היום, גיל הצמח, גיל הפרח ובאיזה איבר בפרח חלה הפגיעה או חל הקיטום המלאכותי.

השערות המסבירות את תופעת זריקת הכותרת בבוצין המפורץ

ומדוע בכלל לזרוק את הכותרת? הרי ספרות ההאבקה הקלסית טוענת כי הכותרת משמשת אמצעי פרסומת מצוין המושך את המאביקים. אפילו אם בפרח חלה הפריה והוא מצליח במשימתו הזכרית והנקבית, הרי לא כדאי להפילו כי הוא יכול לעזור בפרסומת לפרחים החדשים באותו צמח. גישתנו לשוק ההאבקה הפוכה מעט מזו שעליה הצבענו לעיל - גישתנו היא כי במרבית המצבים בשוק ההאבקה יש יתרון

לשמירה על אמינות, על קורולציה ישירה וחיונית בין איבר הפרסומת לגמול שבו. זוהי הסיבה מדוע צמחים באופן כללי ממהרים להשיל את הכותרת שלהם כאשר אין בהם גמול צוף או גמול אבקה. עם זאת, הדבורה המבקרת בצמח בוצין המפיל את הפרחים שבוקרו ובהם אין כמעט אבקה, מייעלת את איסוף האבקה שלה כלומר, זמן האיסוף של מנת אבקה מתקצרת מאוד שכן אין היא צריכה לבדוק ולנחות על פרחים "ריקים מאבקה".

החזקת פרח ללא גמול ולא בשלב המיני הפונקציונלי איננה טובה מבחינת כשרות הצמח כי הוא מפסיד ביקורים לפרחים הכשירים באותו צמח. שלב זה תואם לרוב את סיום התקופה המינית בצמח - כושר הקליטה של הנקבה או זמינות גרגירי האבקה בזכר.

ואיך נסביר את תופעת הפלת הפרחים האקטיבית בבוצין המפורץ? למדנו כי פרחים זקנים מושפעים מהקיטום והנגיעה הרבה יותר מאשר פרחים צעירים. כמו כן, מתברר שכלל שהטיפול היה דרמטי יותר שכיחות זריקת הכותרת גדל. מתוך כך אנחנו יכולים לשער כי תופעת זריקת הכותרת קשורה באופן כללי להתאמה להאבקה - ביקורי המאביקים גורמים בהסתברות לנגיעות בפרח העשויות לקרוע חלק מרקמותיו. סיגנל זה מועבר כנראה באופן מהיר על ידי לחץ טורגור או אפילו מנגנון חשמלי דרך בסיס הכותרת אל הגביע, והוא הגורם לסגירה הפתאומית של אונות הגביע המקפין את הכותרת.

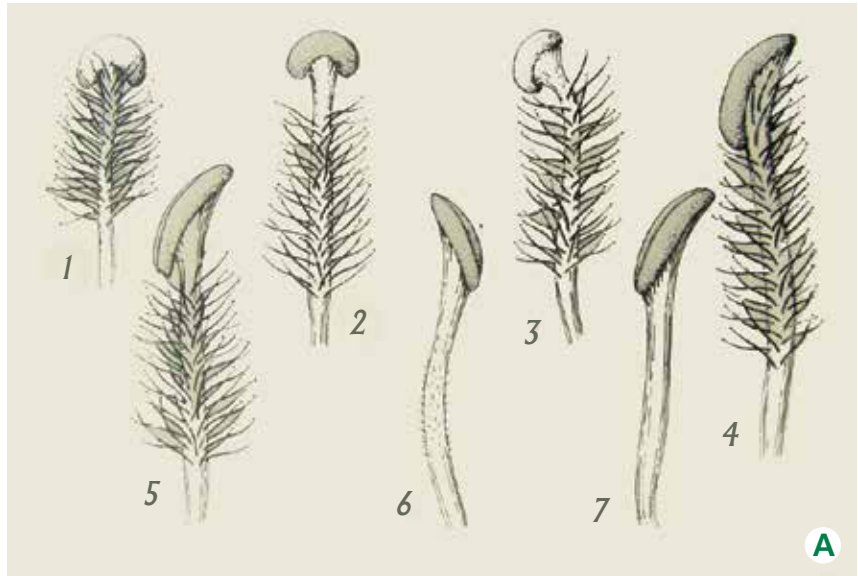
נסכם ונאמר: אנחנו משערים כי תופעת הפלת הפרחים האקטיבית בבוצין מביאה את המאביק להעדיף את צמחי הבוצין שבהם המאביק אוסף אבקה ביעילות רבה יותר, או במילים אחרות - חשוב להפיל את הפרחים שאין להם גמול כדי לא לפגוע ב"שמו הטוב של הצמח". בעקבות זאת עשויה להיווצר בעיה של האבקת השלב הנקבי בפרח שעתה הוא חסר כותרת.

מכנה פרח הבוצין והתאמתו להאבקה (בעיקר אודות בוצין מפורץ)

לבוצין פרח גלגל אופייני; עלי הכותרת פרוסים לרווחה על מישור אחד ובנויים מחמש אונות סגלגלות החופות במקצת זו על זו (איור 1 בתמונה A). מרחוק נראה שלפרח הבוצין סימטריה רדיאלית (מעגלית) מושלמת, אך אם נסתכל מקרוב נבחין כי לפרח סימטריה דו-צדדית. כלומר, ציר אורך יחיד חוצה את עלה הכותרת התחתון אשר רק בו צד ימין וצד שמאל זהים; עלה הכותרת התחתון של הפרח, הקטן יותר משאר עלי הכותרת, הוא היוצר סימטריה דו-צדדית זו. הפרחים עצמם



בפרח" ההסתברות לנשירת הפרח בשעות הבוקר המוקדמות עולה. יש השערה כי השערות הסגולות מגבירות את "הבולטות" של הפרח; יחד עם הכתם הסגול השכיח במרכז הפרח בבוץ מפורץ נוצר דגם קונטרסטי (המופיע גם בתחום האולטרה-סגול) של עיגול צהוב אשר במרכזו כתם סגול כהה. דגם זה מופיע גם בתחום ה-UV (אולטרה-סגול) של הפרח - טבעת רחבה היקפית המחזירה חזק UV ומרכז שחור בולע UV. דגם צבעוני זה הידוע בכינויו "דגם עין-שור" Bull eye, אופייני למיני פרחים רבים בעלי סימטריה רדיאלית. בכל הפרחים בעלי דגם עין-שור הצבע "הבוהק" הכולל החזר חזק של צהוב + UV נמצא בהיקף העיגול, והוא מעטר את רוב שטח הפרח. צבע האבקה והשערות הסגולות אשר במרכז הפרח סגול בתחום הנראה ובולע UV בתחום הבלתי נראה. כלומר, הצבע של האבקה זהה לצבע השערות והכתם הסגול הממוקם במרכז הפרח.



החוקר הגרמני אושה (Osche) פיתח בשנות ה-50 של המאה הקודמת תיאוריה הטוענת כי תפקידו של הכתם הכהה הבולע UV במרכז הפרח בא כדי "לרמות את המאביק" ולגרום לו לחשוב כי כמות האבקה הזמינה במרכז הפרח רבה יותר מהקיים. התיאוריה טוענת כי הדבורה המבקרת בפרחים נמשכת לצבע, לצורה ולריח של הפרח, דבר אשר מולד אצלה. אם היא למדה להעדיף דגם פרח עם כתם כהה במרכז - הרי אם תגדיל את הכתם הכהה היא תימשך ותעדיף פרח עם כתם יותר גדול. לכן תיאוריה זו מכונה בקצרה "העדפה על פי 'סופר-סטימולי'". תיאוריה זו מתעלמת מהאפשרות שהדבורה לומדת כל הזמן את העדפותיה ומעדכנת את מידת הקורלציה (אם קיימת) שבין גודל הכתם הסגול למידת הגמול. כלומר, הכתמים הסגולים לעין האדם, שבמרכז פרח הבוצין, מהווים "סופר-סטימולי" (Super-Stimuli) לדבורה ולזבוב ה"חושבים" שכמות המשאב המוצעת להם בפרח הרבה יותר גדולה. האומנם ניתן כה בקלות לרמות את הדבורה? כך חשבו חוקרי התנהגות בעלי חיים וחרקים של תחילת המאה הקודמת; בשנים אלה התפתחה פרדיגמה כי רוב ההעדפות של הדבורים והזבובים הן מולדות, ואם לדבורה למשל יש העדפה לכתם שחור בולע UV הרי אם נגדיל את הכתם היא תעדיף את אותם פרחים בעלי כתם גדול יותר ללא תלות במידת הגמול שאותה הדבורה מקבלת בביקור. מניסויים אשר ערכנו במעבדת הדבורים בגבעת רם מתברר כי הדבורים "אינן כה טיפשות": הן לומדות היטב לגשר בין הסיגנל לבין מידת הגמול, ולאחר לימוד לא יעדיפו פרחים בעלי פרסומת גדולה וגמול נמוך.

בישראל רוב מיני הבוצין הם בעלי כתם סגול במרכז הפרח, המורכב בעיקר משערות זירי האבקנים הסגולים. רק לשני מינים - בוצין סיני ובוצין שונה - עלים, שערות צהובות ומרכז פרח שכולו צהוב. אולם מחוץ לישראל, בטורקיה ובהרי אירן, גדלים מינים רבים של בוצין בעלי שערות צהובות ומרכז פרח צהוב לעין האדם. במיני בוצין אלה גרגירי האבקה הם היחידים הבולעים את תחום קרינת UV, והם נראים ככתם שחור במרכז הפרח. במקרים אלה הדבורה והזבוב הרואים היטב בתחום האולטרה-סגול יבחינו היטב בכמות האבקה הזמינה המוצעת להם, וכאשר זו נלקחה על ידי מאביק שהקדים אותם - ילמדו להימנע מלנחות על הפרח. אנחנו למדים כי קיימת בטבע מערכת של "מאביק-פרח", שבה נוצרה באבולוציה "אמינות בשוק האבקה"; המאביק יכול להעריך על פי צבע גרגירי האבקה (וגם הריח שהם מפיקים) כמה אבקה מציע כל פרח, ובמיני בוצין אלה לא נוצרה "מערכת הרמייה עם 'סופר-סטימולוסים' אשר הציע החוקר אושה. ○

ממוקמים בניצב למישור הקרקע, כלומר הם בעלי עמדה אנכית אשר היא יוצאת דופן בפרחי גלגל; שאר פרחי הגלגל, דוגמת כלנית, נורית אסיה, פרג ולוטם, הם בעלי סימטריה רדיאלית מושלמת והם ממוקמים בעמדה אופקית ומקבילה לקרקע.

במרכז פרח הבוצין ניצב עמוד עלי יחיד המסתיים בצלקת דמוית אלה (איור 2 בתמונה A). הצלקת זקופה ביום הראשון של פתיחת הפרח ונוטה הצידה ביום השני לפריחה. בבסיס אוגן הכותרת חמישה אבקנים המסודרים בספירלה סביב העלי. גודל האבקנים אינו שווה; הגבוה מביניהם נושא מאבק דמוי כליה גדול במיוחד, והאבקן הקטן ביותר נטוי במקצת ונושא מאבק קטן. את כל מיני הבוצין בעולם (ישנם כיום 340 מיני בוצין) מייחדות שערות מפוסקות המעטרות את זיר האבקן (תמונות עוז). ישנם מינים בעלי שערות צהובות, דוגמת בוצין סיני, וישנם מינים עם שערות בצבע סגול כמו רוב מיני הבוצין בישראל. מידת הכיסוי של השערות על זיר האבקן מהווה סימן מגדיר חשוב בהבדלה בין מיני הבוצין, אבל תפקידן האקולוגי טרם נחקר. בראש זירי האבקנים מצויים מאבקים דמויי כליה המכילים בתוכם מאות גרגירי אבקה. המאבקים של רוב מיני הבוצין כתומים או צהובים ואינם מחזירים אור אולטרה-סגול. עם הבשלתם, הם נפתחים בסדק אורכי וגרגירי האבקה הדביקים נערמים מסביב למאבק הפתוח. בכל ממלכת הצמחים העילאיים גרגירי האבקה בולעים חזק אולטרה-סגול, ועל כן הם ייראו לדבורים ולרוב החרקים ככתם "שחור UV". כך המצב גם בנוגע לבוצין שלנו והמאביקים המבקרים בו.

תפקיד שערות האבקנים אינו ברור. ייתכן שהן "מודיעות" לצמח על כך שמישהו מבקר בפרח, כלומר כנראה אירע בו ביקור של מאביק וכתוצאה מכך הפרח נזרק ונושר. ראינו שככל ש"פוגעים" מכנית יותר

- ① פרח של בוצין שיחני: הכתם הכהה שבמרכז הפרח מורכב מצבע סגול של בסיס הכותרת ושל שערות זיר האבקן. כמות האבקה הזמינה בכל פרח בולטת בתחום האור הנראה ומודיעה לדבורה אם כדאי לה לנחות. צילמה: מרס שמאל'י
- ② שערות זירי האבקנים של בוצין ביהותי בהגדלה מיוחדת, כפי שרק עוז גולן יודע לצלם. קצה השערה דמוי אלה וצבעו סגול.
- ③ צורות שונות של אבקנים במינים שונים בסוג בוצין; זוהי התכונה הדיאגנוסטית החשובה ביותר להבדיל בין 365 מיני הבוצין בעולם אשר 238 מביניהם גדלים בטורקיה.