



מיקרו-אצות: לעתיד בר-קיימא

הנהלת חברת הסטארט-אפ "Brevel" פועלת במרץ, כדי לפתור את אתגרי התזונה הגדולים ביותר, הקיימים כיום. החברה הצליחה לפתח טכנולוגיה ייחודית ופורצת-דרך לגידול מיקרו-אצות (Microalgae)*, המאפשרת לייצר חלבון טעים ובר-קיימא לתעשיית המזון. עלות החלבון דומה לעלויות של סויה ושל אפונה, שהם המקורות המובילים לחלבון מן הצומח. חברת Brevel סוללת את הדרך לעידן חדש באספקת חלבון אלטרנטיבי והיא מביאה את התעשייה לצעד גדול לעתיד בר-קיימא ("For A Sustainable Future") הפתרון החדשני של החברה מבוסס על גידול מיקרו-אצות, שאינן מהונדסות גנטית (Non-Genetically Modified Organism) [Non-GMO], וזאת באמצעות טכנולוגיה מוגנת פטנט. זהו פתרון שאינו מסתמך על אדמות עיבוד, וגם אינו תלוי באקלים ובמזג-אוויר. נוסף על-כך, הוא חסכוני מאוד במשאבים ובמים, ויש לו טביעת רגל קטנה מאוד

אלי יצחקוב ומלי לוי

הטכנולוגיה של Brevel היא הראשונה בעולם לשלב תסיסה על בסיס סוכר (Sugar based fermentation) של מיקרו-אצות עם ריכוז גבוה של אור בקנה-מידה תעשייתית. כתוצאה מכך, נוצר חלבון שמחירו הוא תחרותי, לעומת הסויה והאפונה, והוא גם טעים. נוסף על-כך, הוא בעל פרופיל חומצות אמינו מלא (A full amino acid profile) ועם ציוני עיכול גבוהים מאוד (High digestibility) (scores).

החמצן על בסיס יומי. המיקרו-אצות מכילות באופן טבעי 40%-60% חלבון עם מיגוון רכיבים בריאים. הן גדלות בכל מקום, ברחבי כוכב הלכת שלנו: באגמים, בנהרות, באוקיינוסים, ואפילו במדבריות ובאזור הארקטי. בטבע קיימים יותר מ-500 אלף זנים שונים של מיקרו-אצות, שרק מעטים מהם נחקרו ורק קומץ מתוכם נמצא בשימוש.

"שוק החלבון האלטרנטיבי הנוכחי מצוי בבעיות רבות ובמיגוון היבטים, כגון: עלות, טעם, פונקציונליות, איכות וקיימות". כך אומר יונתן גולן, מנכ"ל חברת Brevel, והוא מוסיף: "מיקרו-אצות הן המקור האולטימטיבי לחלבון מבחינת קיימות. אך למרבה הצער, לאפשרויות הקיימות בעבורן, כחלבון אלטרנטיבי, יש עלויות וחסימי טעם גבוהים מאוד. עם זאת, הפתרון הייחודי של Brevel לאתגרים אלה הוא באמצעות שינוי פרדיגמה בגידול מיקרו-אצות".

* מיקרו-אצות הן אורגניזמים מיקרוסקופיים, הנעזרים בפוטוסינתזה (המרת אנרגיית אור לאנרגיה כימית) לגידול משאבים ביעילות רבה. המיקרו-אצות התפתחו לפני יותר מ-2 מיליארדי שנים והפכו לחמצן את רוב הפחמן הדו-חמצני (CO₂) באטמוספירה. כך הן אפשרו התפתחות של צורות חיים מתקדמות יותר, וגם כיום, המיקרו-אצות מהוות יותר מ-50% ממחזור ייצור





שלושת מייסדי החברה: מתן גולן, יונתן גולן, ועידו גולן

סוכר עם אור בתהליך אחד (Combining the Best of Two Worlds). הטכנולוגיה, המוגנת בפטנט, משלבת תהליך תסיסה מתקדם עם ריכוז גבוה של תאורה פנימית. תסיסה זאת היא ייחודית ויוצרת תפוקות גבוהות ועקביות, בעוד תוספת האור מאפשרת פוטוסינתזה לייצור שפע של רכיבים משובחים ביותר.

הטכנולוגיה של Brevel מבוססת על מערכות היי-טק פנימיות, סטריליות ואוטומטיות לחלוטין. הפתרון הייחודי מאפשר ייצור של המיקרו-אצות בסטנדרטים חדשים של יעילות: שיעור צמיחה (Growth rate) של פי 10, פרוץ קרקע (Land productivity) של פי 200, הפחתת עלויות (Cost reduction) בשיעור של 90%, עקביות (Consistency) של 100%, ותשומות כוח-אדם (Manpower) בשיעור של 10% בלבד. התוצר כולל רכיבים העשירים ברכיבים תזונתיים, המיוצרים רק בנוכחות אור. החברה כבר מפעילה כורי תסיסה בקנה-מידה מסחרי, והיא תשלים בקרוב את בניית המפעל המסחרי הראשון לייצור המיקרו-אצות בישראל.

שיתופי כעולה לעתיד בר-קיימא

”Brevel שואפת להיות הבחירה הראשונה בעבור חלבון צמחי, ברחבי העולם”, אומר יונתן גולן, והוא מוסיף: ”כיום, החברה מתמקדת ביישום מזון, כולל מוצרי חלב, ביצים, דגים ופירות-ים. החלבון שלנו מגיע כאבקה יבשה, והשותפים שלנו

לחלבון של Brevel יש טעם וצבע עדינים מאוד, ולכן הוא מתאים מאוד ליישומי מזון, שבהם מיסוך הטעם אינו אופציה, ובעיקר, בחלופות חלב וביצים על בסיס צמחי. כיום, אין להן פתרונות מתאימים בעלויות משתלמות. בהשוואה לחלבון, הסויה והאפונה הן בעלות טעם חזק מאוד ואלרגני (קרי, עלולים לגרום תגובה אלרגית), ולכן הן אינן מספקות פתרון הולם. בהיבט הקיימות, המיקרו-אצות הן מקור לחלבון בר-קיימא בכוכב הלכת שלנו.

להלן השוואה של המשאבים הדרושים לייצור חלבון על-פי מקורו:

- שימוש בקרקע (דונם/טונה חלבון): 0.3 (מיקרו-אצות), לעומת 170 (סויה) ו-4,200 (בקר).
- פליטת פחמן דו-חמצני (ק"ג CO₂/ק"ג חלבון): 3 (מיקרו-אצות), לעומת 9 (סויה) ו-110 (בקר).
- צריכת מים (ק"ג מים/ק"ג חלבון): 90 (מיקרו-אצות), לעומת 170 (סויה) ו-4,200 (בקר).

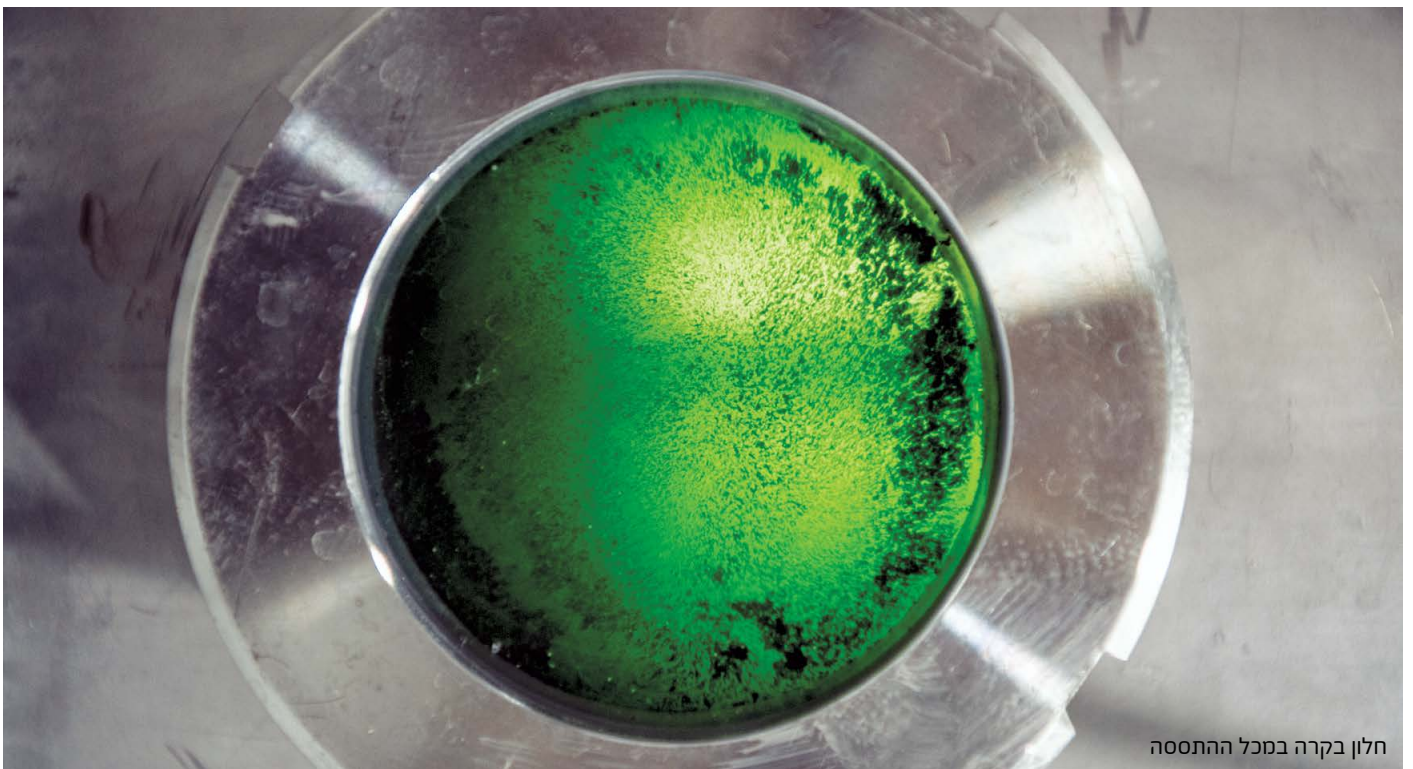
היתרון בהפקת חלבון מהמיקרו-אצות הוא מובהק, ויתרה מזו, המיקרו-אצות במערכות של Brevel אינן זקוקות לחומרי הדברה, או לקוטלי עשבים.

”מיקרו-אצות הן המקור האולטימטיבי לחלבון מבחינת קיימות. אך למרבה הצער, לאפשרויות הקיימות בעבורן, כחלבון אלטרנטיבי, יש עלויות וחסימי טעם גבוהים מאוד. עם זאת, הפתרון הייחודי של Brevel לאתגרים אלה הוא באמצעות שינוי פרדיגמה בגידול מיקרו-אצות”

שינוי הפרדיגמה בגידול המיקרו-אצות

כיום, המיקרו-אצות מיוצרות פוטוסינתזה, בבריכות חיצוניות (או בבריכות פנימיות) או בכורי תסיסה סגורים, שהם עתירי עבודה מאוד. בתהליכי הייצור האלה יש זיהומים, תפוקה נמוכה ועלויות גבוהות. התהליך האלטרנטיבי הוא שימוש במכלי תסיסה, שבהם מוסיפים סוכר לתהליך ההתססה. הסוכר מזרז את גידול המיקרו-אצות ומפחית את עלויותיו. עם זאת, תהליך זה מתבצע בחושך ובהיעדר אור, רבים מן הרכיבים, הפונקציונליות והיתרונות של המיקרו-אצות הולכים לאיבוד.

חברת Brevel, כאמור היא הראשונה בעולם, שהצליחה לשלב תסיסה מבוססת-



חלבון בקרה במכל ההתססה



בקרת איכות



מכל התססה

מזון נוספים, שיכילו את החלבון של Brevel. המוצרים כבר צפויים להיות על המדפים במהלך שנת 2023, ולספק את הדרשה הגוברת של הצרכנים לגבינה בריאה וטעימה על בסיס צמחי.

שיתוף פעולה נוסף הוא עם קיבוץ יטבתה. שני הגופים חתמו על מזכר הבנות להקמת מיתקן לייצור חלבון מבוסס מיקרו-אצות בקנה-מידה מסחרי. המיתקן יכלול כורי תסיסה בגודל של 30 אלף ליטר (הגדולים ביותר מסוגם) עם קיבולת ייצור של 900 אלף ליטר בשנה. המיתקן אמור לתת תשובה הולמת בעבור הביקוש הגובר בשווקים של האיחוד האירופי ושל המזרח התיכון. ■

התמונות בכתבה הן באדיבות חברת Brevel. לפרטים נוספים צפו באתר: www.brevel.co.il

מוסיפים אותה ישירות למוצרי המזון, או מיישמים תהליכים, כגון: הומוגניזציה (Homogenization), תסיסה משנית (Secondary fermentation), וכו'. כיום, בהיבט הפונקציונלי, אנו מנסים להיות אינטרטיים כמה שיותר בעבור השותפים שלנו. קרי, להגדיל את הפרופיל התזונתי של המוצרים ללא שינוי הטעם, הצבע, המרקם (Texturing), או העלות בעבור הצרכן הסופי. אחד משותפי הפיילוט שלנו תיאר את הפתרון שלנו כ'חלבון רפאים' ('Ghost protein'), המגביר את תכולת החלבון, בלי ששמת לב שהוא קיים. בהמשך, נחפש איך לספק פונקציונליות, כגון: ג'לטין (Gelation), מרקם, אמולסיפיקציה (Emulsification) ועוד המתאימות, בעיקר, לחלופות של דגים ושל פירות-ים."

Brevel משתפת פעולה עם חברת "Vgarden" - מותג טבעוני המחויב לחדשנות, לאיכות ולטעם ללא פשרות. שיתוף זה יאפשר לפתח גבינות מן הצומח ומוצרי

מי היא חברת Brevel?

החברה. המשקיעים בסבב הגיוס היו: "FoodHack", "Good Startup", "Tet Ventures", "NevaTeam Partners", ומשקיעים נוספים בתעשיית המזון.

הסבב כלל גם מימון משמעותי מן התכנית היוקרתית "Horizon2020" של האיחוד האירופי ומרשות החדשנות (Israel Innovation Authority) בצורת מענקים לא מדללים.

בשנת 2022, Brevel זכתה בפרס בתחרות של "World Plant Based Awards", בקטיגוריית החלבון הטוב ביותר על בסיס צמחי. נוסף על-כך, היא זכתה בפרס של "Fi Global Startup Innovation Challenge" בקטיגוריית הרכיב החדשני ביותר על בסיס צמחי, או בסיס אלטרנטיבי (Most Innovative Plant-Based or Alternative Ingredient).

חברת Brevel הוקמה בשנת 2017, והיא מספקת חלבון אלטרנטיבי, המבוסס על מיקרו-אצות. הפתרון של החברה הוא זול, טעים ובר-קיימא. מייסדי החברה הם שלושת האחים גולן: יונתן, מנכ"ל החברה (CEO); מתן, סמנכ"ל התפעול (COO); ועידו, סמנכ"ל הטכנולוגיות (CTO).

Brevel נקראת על שם החברה, שסבם של האחים הקים בארה"ב, לאחר שהוא היגר מגרמניה, בשנות ה-30 של המאה הקודמת. משרדי החברה ממוקמים במושב שקף, בחבל לכיש.

Brevel גייסה 8.4 מיליוני דולר בסבב הגיוס "Seed". מימון זה מנוצל לבניית מפעל פיילוט מסחרי, שימשם בסיס להגדלת הטכנולוגיה הקניינית של Brevel ולשיפור יכולות המחקר והפיתוח (המו"פ) של