

בשר מתורבת על קצה המזלג

מוגש על ידי
נתיב יועצים
ספטמבר 2019



Trends in Food Science & Technology: Bringing cultured meat to market: Technical, sociopolitical, and regulatory challenges in cellular agriculture



ELSEVIER

אוחר ותוקצר

מבוא

בשר מתורבת הינו בשר שנוצר בין היתר על ידי פרקטיקה של הנדסת רקמות לייצור רקמות שריר בתנאי ייצור במטרה להפכם למוצרי מזון עתירי פרוטאין. לעיתים הוא מכונה גם "בשר נקי" או "בשר מעבדה".

מדובר בטכנולוגיה פורצת דרך שהולכת ומתהווה, הפועלת כחלק מהתחום הרחב יותר של החקלאות הסלולרית - Cellular Agriculture - הינה חלק מהתחרות ולעיתים אף שיתוף פעולה עם הקטגוריה המתפתחת של תחליפי חלבון מהצומח.

התחום נמצא עדיין בשלביו המוקדמים, אולם מטרתו היא לייצר מוצרים המיוצרים באופן מסורתי באמצעות גידול בעלי חיים בשיטות חדשניות שלא דורשות כול מעורבות (או מעורבות פחותה באופן משמעותי) של בעלי חיים עצמם בתהליכי הייצור של מוצרי מזון דוגמת בשר, חלב, חלבון ביצה ועורות. נהוג לחלק את תחום החקלאות הסלולרית לשניים: ייצור מזון באמצעות טכנולוגיות של הנדסת רקמות או לחילופין ייצור מוצרי מזון בשיטות התססה באמצעות בקטריות, אצות או שמרים אשר הונדסו גנטית במטרה לייצר מולקולות אורגניות כמו במקרה של ייצור עורות או חלב.

המצגת מתמקדת באתגרים וההזדמנויות הטכנולוגיות, הסוציו-פוליטיות והרגולטוריות של ייצור בשר מתורבת.

הבשר המתורבת וחקלאות סלולרית

תחילתה של תקופה

בתחילת שנות האלפיים נערכו שני פרויקטים לייצור רקמות מתורבתות למטרות מאכל: אחד על ידי קבוצת מכללות במימון של נאס"א (בנג'ימנסון, גילקרסט ולורנץ, 2002), ועוד אחד על ידי צוות מתמחים בתרבות רקמות (Catts & Zurr, 2010). שני הפרויקטים הצליחו להפיק כמויות קטנות של רקמות. בשנת 2005 מימנה ממשלת הולנד את הראשון מבין שני פרויקטים מחקריים שנמשכו שלוש שנים, על ידי סטודנטים לתואר שלישי. מתוך פרויקט זה הושק באוגוסט 2013 ההמבורגר המתורבת הראשון בעולם של Professor Mark Post of Maastricht University שהצליח לרתום למימון המשימה את מייסד גוגל סרגיי ברין ולייצר המבורגר באמצעות גידול תאי שריר. הפרויקט המוצלח הפך לחברת הזנק בשם Mosa Meats חברת הבשר המתורבת הראשונה שהניחה את היסודות להתפתחותו של התחום ולהקמתן של חברות סטרטאפ בכול העולם דוגמת החברות האמריקאיות Modern, Hampton Creek, Memphis Meats או חברות ישראליות כמו SuperMeat, Future Meat Technologies ו-Meat the Future. לצד התפתחותן של חברות הזנק בתחום הבשר המתורבת קמו לאחרונה מיזמים המנסים לפתח בשר דגה מחוץ מתורבת במעבדה דוגמת חברת Finless Foods.

SAVE THE DATE

נובמבר 26 2019

בואו לשמוע על המגמות החדשות ועתיד הענף
כולם יהיו שם....



קמעונאות בעידן החדש 2019
שוק המזון, הופכים איומים להזדמנויות

קמעונאות
2019
RETAIL

SALE

FAST

יום ג', 26 בנובמבר 2019
ביתן 1 | אקספו תל אביב (גני התערוכה)

ההרשמה בעיצומה

יתרונות פוטנציאלים של בשר מתורבת

ייצור בשר מתורבת אמור להפחית את צריכת המים, פליטת גזי חממה ושימוש בקרקע שדרושים לייצור בשר קונבנציונלי. פוטנציאל זה הוערך במספר הערכות שונות, אם כי כולם בשלב מוקדם זה מתבססים על מודלים היפותטיים בלבד מאחר ואין עדיין ייצור מסחרי ממנו ניתן לשאוב נתונים רלוונטיים.

בהשוואה של ייצור של בשר מתורבת לעומת בשר בקר, כבשים, חזיר ועופות המיוצרים באופן קונבנציונאלי, נמצא שייצור בשר מתורבת מביא להפחתה של כ- 78-96% בפליטות גזי חממה, 99% פחות שימוש בקרקע, 82%-96% פחות שימוש במים, ו- 7%-45% פחות שימוש באנרגיה, תלוי באיזה מוצר בשר מדובר. מחקר נוסף הראה שבשר מתורבת ישפיע פחות על הסביבה מאשר בקר, ואולי גם חזיר, אך יותר מאשר עוף וחלבונים מהצומח. עם זאת, יש לזכור כי לטכנולוגיות לייצור בשר מתורבת יש מרחב משמעותי לחדשנות שיכולה להפחית את דרישות האנרגיה מתחת לאלה הקונבנציונליות, ובהמשך יכולות לספק תוצאות סביבתיות טובות יותר מכפי שמציעים מודלים אלה.

יתרון פוטנציאלי נוסף הוא בכך שבשר מתורבת יכול להפחית סיכון למחלות ביולוגיות בשיטות ייצור סטנדרטיות, ובאמצעות ייצור מותאם יכול לתרום לשיפור התזונה, הבריאות והרווחה.

האתגרים הטכנולוגיים בייצור בשר מתורבת

- היכולת לשחזר את התרבות והתמיינות התאים באופן טבעי ולהפוך לרקמה מחוץ לגוף בעל החיים מהווה אתגר טכנולוגי מרכזי עבור העוסקים בתחום. המטרה של הטכנולוגיות המבוססות על הנדסת רקמת שריר הינה לחקות את התחדשות השריר מחוץ, לגוף החי, לאחר יצירת התנגדות והפעלת לחץ עליו במטרה לפתח אותו. למרות שמסלולי התאים ומסלולי ההבשלה עשויים להיות שונים, המטרה הסופית היא להשיג תא מובחן המסוגל להתפשט ולגדול לכדי סיבי שריר לצד רקמת שומן, רקמת חיבור וכלי דם שיקנו לו את הטעם האמיתי של בשר.
- אתגר לא פשוט נוסף הוא התאמת הפיגום (מצע גידול) לתאים והפקת מצעי תרבית יעילים במחיר סביר. ברוב המקרים, גם הפיגומים הסינתטיים וגם אמצעי התרבית יכולים להכיל מוצרים שמקורם מהחי. באופן לא מפתיע, תאים צומחים בצורה הטובה ביותר על חומרים שנמצאים בגוף כמו קולגן, המשמש בדרך כלל כמצע במערכות תרבית תאים.
- האתגרים הטכנולוגיים של ייצור בשר נקי אינם מסתיימים בפיתוח המעבדתי. הרמה הדרושה לייצור בשר מתורבת ממוסחר לצריכה המונית תהיה הגבוהה ביותר אי פעם בתחום הנדסת רקמות. ניתן למצוא תקדימים מעיבוד ביולוגי אחר לייצור מסת מזון כמו ייצור פטריית המזון של Quorn לדוגמא אך עם זאת, הסביבה המורכבת הנדרשת ותחום אדריכלות השרירים מציגים אתגרים חדשים. כך למשל התמודדות ברמה התעשייתית עם תחום חומרי הגלם ומוצרי הלוואי והפסולת, הלוגיסטיקה בשרשרת הערך, מיקום המפעלים ותשתיות נלוות אחרות החיוניות להבנת טביעת הרגל הפחמית של התהליך כולו.

היבטים צרכניים ורגולטוריים

- **אתיקה של בשר מתורבת**

בתחום האתיקה בספרות האקדמית בדרך כלל ניתן למצוא טיעונים התומכים בבשר מתורבת, במיוחד כאשר מסתכלים על הנושא מגישה הפילוסופית. טיעונים אלה מבוססים בדרך כלל על היתרונות הסביבתיים ורווחת בעלי החיים שמשתפרת בזכות ייצור בשר מתורבת. אך יש גם מתנגדים הטוענים כי המעבר לצריכה של בשר מתורבת (מצריכה של בשר מן החי) יהיה נחלתם של "העשירים" בלבד אשר יוכלו להרשות לעצמם את "התענוג" ובכך למעשה יונצח עוד יותר הפער בין תזונת אוכלוסיות שונות ברחבי העולם.

- **תפיסות ועמדות הציבור**

מחקרים רבים מעידים על כך שחוסר הטבעיות שבייצור בשר מתורבת הינו חסם מרכזי בתפיסה הצרכנית. הזיהוי של הבשר ממקור שאינו טבעי לצד המידע המוגבל שקיים כיום בידי הצרכן על תחום החקלאות הסלולרית בכלל ותחום הבשר המתורבת בפרט, רק מקשים על יצירת דימוי חיובי של התחום בשלב זה. סקר מקוון אחר שנערך בארצות הברית על 673 משתתפים אמריקאים מצביע על עמימות בכל הנושא שקשור לצריכת בשר מתורבת, בעוד שכמעט שני שלישים מהנשאלים אמרו שהם יתנסו בבשר מתורבת, רק שלישי הצהירו כי יצרכו אותו באופן קבוע (Wilks & Phillips, 2017).

היבטים צרכניים ורגולטוריים

• השיח חברתי

בשיח היומיומי ניתן לשמוע נרטיבים רבים לטובת צריכת בשר מתורבת ותחליפי חלבון אחרים אשר מדגישים את היכולת של מזונות חדשים אלה לשנות בצורה מהותית את התזונה הקיימת, וכך להתגבר על ההשפעות השליליות הקשורות בייצור בשר ממשק קונבנציונאלי.

עם זאת, בשר מתורבת קיים עד כה בעיקר בנרטיבים ולא בצורה של מוצר מוחשי קיים הניתן להתנסות.

שפע הרטוריקה החיובית והשאיפה לנוע לעבר בשר מתורבת (שיח המונע ברובו על ידי ידוענים והמדיה

התקשורתית) יחד עם העדר הערכות מדעיות, כמו למשל הערכת מחזור החיים של ייצור בשר באופן הזה או מחירו הצפוי, הפכו לדעת רבים לשיח אופטימי בטרם עת סביב נושא.

עדיין לא בטוח איך יראה ענף הבשר המתורבת כאשר יכנס לשלב התעשייתי שלו, גם לא אילו תשומות יידרשו כדי לייצר אותו, מה יהיה החזר ההשקעה הצפוי, מה תהיה רמת המדרך הפחמני בייצור זה ואילו סוגיות אתיות (האם הוא יצרך על ידי הקהילה הצמחונית/טבעונית למשל) ילוו את כניסתו לשוק.

אם טכנולוגיות הייצור של בשר מתורבתת אכן יגיעו לקנה מידה שמאפשר להיטיב משמעותית עם השימור הסביבתי, זה יכול להיות חלק משמעותי לא רק בשינוי התזונה על פני כדור הארץ, כי אם גם בשינוי אופי

התעסוקה הגלובלית ושרשרת הערך כולה במגזרים רבים מעבר לחקלאות בלבד.

היבטים צרכניים ורגולטוריים

• רגולציה

התחום הרגולטורי הינו מהנושאים הרגישים והמורכבים ביותר בהתפתחות התחום ונמצא בתהליכים כבר כמעט 20 שנה, מאז נרשם הפטנט הראשון בארה"ב בשנת 2000 ועדיין אין רגולציה שלמה, אבל לפחות הוכרע סוף סוף איזה רגולטור יהיה אחראי על התקנות. במקרה של ארה"ב (בדומה לישראל) יש פיצול סמכויות בין הבשר הגולמי המצוי תחת סמכות ה-USDA לבשר המעובד המצוי תחת סמכות ה-FDA. רק לאחרונה הגיעו שתי הרשויות להסכמה ביניהם על חלוקת הסמכויות במקטעי שרשרת הערך של ייצור הבשר.

נטען כי המודל הרגולטורי המשמש לעיתים קרובות בצורה שיוונית בין בשר מתורבת לבשר בעלי חיים אינו ראוי מכיוון שבשר בקר אינו הגרסה טבעית של בשר מתורבת ובשר מתורבת אינו מתחיל את דרכו כבעל חיים מאחר והוא נוצר במעבדה. בנוסף, נטען כי מסלול הרגולציה המתאים תלוי בטכניקות המשמשות לייצור, ומציע שמערכות המרחיבות רקמות שרירים הקיימות מן החי, יהיו תחת מעקב של ה-FDA במחלקת תרופות לבעלי חיים, בעוד מערכות ייצור מבוססות פיגומים המתרחבות מתאים, צריכות לפעול על פי מנהל תוספי המזון של ה-FDA. גיבוש הרגולציה עצמה ודאי עוד ייקח זמן אך נשאלת השאלה מי יקדים את מי. הרגולטור את הפיתוח או הפיתוח את הרגולטור.

היבטים צרכניים ורגולטוריים

גם במקרה של האיחוד האירופי, חילוקי הדעות באשר לחלוקת הסמכויות בין הרשויות הרגולטוריות עדיין לא נפתרו והדרך השלמת החקיקה עדיין רחוקה. הסוגייה המרכזית בנושא העשויה להכתיב את הכיוון הרגולטורי הינה האם בשר מתורבת הוא תוצר מן החי. ואם לא די בסוגיה מרכזית זו, עולות גם שאלות נלוות עימן הרגולטור יצטרך להתמודד כמו למשל: האם ביו-ריאקטורים בהיקף נרחב נחשבים למתקנים חקלאיים או מתקנים תעשייתיים המחייבים רגולציה שונה? אם מוצרי פסולת בשר מתורבת נחשבים לתוצרי לוואי של בעלי חיים ומה דינם? האם שיטות בטיחות המזון והבקרה שיש להנהיג מתאימים ומהו הפוטנציאל להונאות בתחום הבשר המתורבת (כמו למשל ניסיונות לשווק ולמכור בשר מתורבת כבשר משק קונבנציונאלי או להיפך) ומהי הרגולציה המתבקשת בכדי למנוע זאת.

מילת סיכום

סביר יהיה לטעון כי ייצור של מוצרי בשר מתורבת לצריכה בקנה מידה קטן עשוי להיות בר השגה בעתיד הקרוב ובמובנים מסוימים אולי אף אפשרי כבר כעת בצורה מסוימת. עם זאת, ייצור ומסחור בשר מתורבת בתנאי תחרות ובמחיר דומה למוצרי בשר אמיתיים, פחות נראה בעתיד הקרוב.

ייצור בקנה מידה תעשייתי גדול הוא אתגר משמעותי המורכב מחסמים רב מערכתיים לצד תלות גבוהה גם במנגנונים חברתיים מורכבים וגם במדיניות ממשלתית, רגולציה וסובסידיות. גם בצד הכלכלי קיימים עדיין חסמים רבים. החסם העיקרי הוא הפקת מצעי תרבית יעילים במחיר סביר שיאפשר ייצור מוצרים ברי תחרות.

למרות השיח הציבורי הנרחב סביבו, יש לזכור כי תחום הבשר המתורבת נמצא עדיין בצעדי הראשונים ומימוש הציפיות הגבוהות לתרומה המשמעותית שלו בתחומים מגוונים מצריך התמודדות עם אתגרים לא פשוטים.

SAVE THE DATE

נובמבר 26 2019

בואו לשמוע על המגמות החדשות ועתיד הענף
כולם יהיו שם....



קמעונאות בעידן החדש 2019
שוק המזון, הופכים איומים להזדמנויות

קמעונאות
2019
RETAIL

SALE

FAST

יום ג', 26 בנובמבר 2019
ביתן 1 | אקספו תל אביב (גני התערוכה)

ההרשמה בעיצומה



נתיב יועצים • Nativ Consulting

חברת הייעוץ היחידה בישראל המתמחה בלעדית בענף המזון מאז 1983 ומספקת
מטריית שירותים כוללת בענף המזון.

✓ מחקרי שוק

✓ מחקרים סנסוריים

✓ פיתוח מוצרים חדשים

✓ איתור וחדירה לשווקים חדשים

✓ מיזוגים ורכישות וגיוס משקיעים

✓ ייעוץ אסטרטגי וליווי תהליכי היישום

לפרטים נוספים על שרותי החברה ותיאום פגישת היכרות צרו קשר עם מיכל דיסקין

דרך מנחם בגין 154 תל אביב (בית קרדן) 

03-6955806 

Ron.nativ@mns-israel.com 