**צמחי טבק מייצרים קולגן**

פיתוח - מירה קיפניס

ביסוד המעלה נמצא מפעל קטן של חברת קולפלנט (Collplant) ובו מייצרים קולגן מצמחי טבק.

הקולגן הוא החלבון הנפוץ ביותר בגוף האדם ונמצא בכל רקמות הגוף. קולגן משמש בתהליכים רפואיים רבים כמו:

איחוי שברים,

חיבור רקמות,

שתלים אורטופדים

מה לקולגן אנושי ולצמחי טבק?

פרופ' עודד שוסייב, מהפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית, פיתח שיטה ייחודית להפקת קולגן על ידי צמחי טבק: הוא שתל בצמח הטבק 5 גנים אנושיים האחראים על ייצור הקולגן בגוף. צמחי הטבק עם הגנים האנושיים מייצרים קולגן אנושי שאותו ממצים מהעלים ומשתמשים בו לצרכים רפואיים. צפו בסרטון בו מספר פרופ' שוסייב על המצאתו:

<https://www.youtube.com/watch?v=isFEO2hkyIk>

החברה היישראלית Collplant מייצרת את הקולגן לפי הפטנט של פרופ' שוסייב. צפו בסרטון תדמית של החברה המסביר את הטכנולוגיה העומדת בבסיס מוצריה:

<http://www.collplant.com/page.aspx?id=330>

באתר החברה תוכלו למצוא עוד פרטים על המוצרים שלה, שימושיהם ויתרונותיהם.

עד לא מזמן השתמשו למטרות רפואיות וקוסמטיות רק בקולגן שהופק מגוויות של בעלי חיים או מגופות של בני אדם.

חפשו באתר החברה וכתבו מדוע השימוש בקולגן שהוכן על ידי צמחי טבק עדיף על קולגן שמקורו מבעלי חיים או בני אדם?

משימות לתלמידים:

1. לפני הביקור

אנחנו מתכננים ביקור במפעל של קולפלנט ביסוד המעלה. לקראת הביקור, אתם מתבקשים להכין כמה שיותר שאלות שמעניינות אתכם בקשר למפעל, אותן תשאלו במהלך הביקור את המלווה שלנו.

1. אחרי הביקור

לאחר הביקור במפעל של קולפלנט ביסוד המעלה אתם מתבקשים:

1. לכתוב שאלה ששאלתם ואת התשובה שקיבלתם עליה.
2. לציין תהליך שראיתם במפעל וקשור לחומר הלימוד. תארו את התהליך והסבירו על אילו עקרונות מדעיים הוא מבוסס.
3. לציין את ענפי המדע השונים שבהם עוסקים המדענים משתפים פעולה לשם ייצור הקולגן מצמחי הטבק.
4. להסביר את תפקיד הכימאי במהלך הפיתוח של המוצר של קולפלנט.

כפי שראיתם ושמעתם בסיור, באתר הזה של חברת קולפלנט ממשיכים בביצוע מחקרים חקלאיים למציאת התנאים המיטביים לקבל קולגן באיעות טובה ובכמות גדולה.

1. הציעו לחוקרים לבצע מחקר כדי למצוא תנאים מיטביים להפקת הקולגן:

א. מהו התחום בו יעסוק המחקר? (הגדלת יבול הטבק, הגדלת כמות הקולגן המיוצר על ידי הצמחים, הגדלת הנצולת בתהליכי הפרדת הקולגן וכד').

ב. נסחו את שאלת המחקר לפי הכללים.

ג. הציעו השערה – מהי התשובה לשאלת המחקר שלכם?

ד. בססו את ההשערה על ידע מדעי.

ה. הציעו ניסוי לבדיקת השאלה.

*תשובות לשאלות:*

*שאלה בטקסט:*

*הקולגן המופק מצמחי הטבק עדיף על הקולגן המופק מהחי כי:*

*• הוא זהה לגמרי לקולגן אנושי*

*• הוא נקי לגמרי מגורמי מחלות כמו וירוסים, חיידקים, פריונים*

*• אינו מכיל חומרים שיכולים לגרום לתגובות אלרגיות*

*• ניתן להפקה בכמויות גדולות.*

*משימות לתלמידים:*

*2. תהליכים ובדיקות הקשורים לחומר הלימוד הם: שיקועים ומיצויים (קשור להבדלי מסיסות של מוצקים בממיסים שונים), בדיקה ספקטרוסקופית לקביעת ריכוז הקולגן הנקי בחלבונים המתקבלים ממיצוי העלים (קשור לבליעת אור על ידי חומרים, קביעת ריכוז לפי הבליעה, מבנה של חלבונים).*

*3. גנטיקאים: זיהוי הגנים האחראים על סינתזת הקולגן, שתילת הגנים באתרים המתאימים בDNA של צמחי הטבק, השבחה גנטית של צמחי הטבק כדי שיפיקו יותר קולגן.*

*חוקרי חקלאות: מציאת התנאים הטובים ביותר לגידול צמחי הטבק, כך שתתקבל כמה שיותר ביו-מסה בזמן הקצר ביותר (קביעת תנאי הקרקע, הדישון, ההשקייה, האוורור והתאמתם לאתרי הגידול השונים).*

*כימאים: שיפור תהליכי ההפקה כדי להעלות את הניצולת, פיתוח שיטות לקביעת איכות המוצרים (ריכוז קולגן, רמת הנקיון), פיתוח פורמולציות המתאימות לשימושים השונים.*

*חוקרי רפואה: ניסויים קליניים לבחינת יעילות הקולגן בתהליכים רפואיים שונים.*

*4. לכימאים תפקידים בכל רצף הפעולות הנעשות במפעל:*

 *הפקת הקולגן מהעלים: תהליך ההפקה פותח ומפוקח על ידי כימאי שבעזרת הבנת הקינטיקה והתרמודינמיקה של התהליכים, יכול להגיע לתנאים הטובים ביותר לביצוע התהליך לשם קבלת ניצולת גבוהה של תוצר.*

 *בדיקות איכות לחומר הגלם: מכל מנה של עלים המגיעה למפעל, בודקים את כמות הקולגן הנמצאת בחלבונים שהופרדו. הבדיקה נעשית בעזרת נוגדנים הנקשרים לחלבון לשני קצוות החלבון ומולקולה הבולעת אור ונקשרת לנוגדן שבקצה. באמצעות ספקטרופוטומטר אפשר לקבוע את ריכוז הקולגן מתוך כלל החלבונים שהופקו בתהליך.*

 *בדיקת איכות לתוצר הסופי: בדרך שתוארה קודם אפשר לקבוע את אחוז הקולגן בתוצר הסופי. הכימאים צריכים למצוא דרכים להפטר מהזיהומים ולהגיע בסופו של דבר לתוצר נקי.*

 *הכנת התרופה: בשילוב עם רוקחים ורופאים, הכימאים מעורבים בהכנת התוצר הסופי שישמש בטיפול הרפואי.*