

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

לינק לקובץ: [לחץ כאן](#)

תוכנית: המעבדה

תאריך: 24/09/2017

שעה: 09:04:29

רשת: כאן תרבות

כותרת: **גיל אברמוביץ'. ד"ר אוליאנה סימנוביץ'  
אנגל, מדענית כימיה בכירה במכון ויצמן**

גיל מרקוביץ': אנחנו על המעבדה- תכנית בה ניצא למסע בעקבות שאלה. מכיוון שכל שאלה היא עולם ומלואו וכל שאלה חושפת עוד המון שאלות תחתיה, נקדיש מספר פרקים לכל מסע. חוקרים וחוקרים ישבו איתי, גיל מרקוביץ', באולפן, ביחד נצעד בדרך המחקרית. מרגע הניצוץ והבאת הרעיון עד לרגעי הבלבול וריבוי השאלות ועד למה שאולי בסופו של דבר נוכל לכנות תשובה. הפעם אני יוצאת אל המסע עם הדוקטור אוליאנה סימנוביץ' אנגל, דוקטור לכימיה, מדענית בכירה במכון ויצמן. שלום אוליאנה.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנגל: שלום גיל.

גיל מרקוביץ': פעם ראשונה שאני מארחת אנשים מתחום הכימיה, אני מאוד שמחה על זה.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנגל: גם אני.

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

גיל מרקוביץ': האמת שאומרים שכימיה זה ככה משהו ש...  
לצערנו הולך ודועך מבחינת הבחירה של ילדים וילדות את  
המקצוע הזה כמקצוע מוגבר בתיכון, אחר כך גם רואים ירידה  
באקדמיה ויש ניסיון של משרד החינוך ככה לעלות את העניין  
בתחום הכימיה, אבל נראה שאת התעניינות בו כנראה מגיל צעיר.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.  
גיל מרקוביץ': את זוכרת איזו נקודה מסוימת שככה היום  
בדיעבד את יכולה לפרש אותה ככבר בתור ילדה התעניינתי  
בדברים של כימיה, בחומר, בתרכובות?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בהחלט, בהחלט, כי הייתה לי  
מורה נהדרת, מורה לכימיה נהדרת שהיא מאוד מאוד סיקרנה  
אותי ועניינה אותי ותמיד נתנה לי לעשות איזה ניסויים בצד, איזה  
שיעורי... ככה שיעורי נוספים לילדים וכן, הייתה לה דרך מאוד  
מיוחדת לעניין את הילדים ולקרב אותם למדע.  
גיל מרקוביץ': שזה חשוב מאוד מאוד.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : זה מאוד חשוב, כן. אז הכל  
התחיל ממורה.  
גיל מרקוביץ': הכל התחיל מהחינוך.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.  
גיל מרקוביץ': ואוו, איזה יופי, ורגע, את בעצמך בתור ילדה  
ממש נתת שיעורים את אומרת, היא נתנה לך את ההזדמנות

# מידע רדיו וטלוויזיה

## IFAT House

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

## בית יפעת

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

לעשות את זה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : לא, זה היו יותר שיעורים ... מן קייטנה של המדע, זה לא היו שיעורים לצורך הרחבת ידע. גיל מרקוביץ' : נחמד.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : זה מן משחק כזה. להגיש מידע בתור משחק לילדים. גיל מרקוביץ' : נחמד.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, מאוד.

גיל מרקוביץ' : עדיין בתור ילדה נראה לי שהמילה כימיה עוד לא לגמרי ברור מה המשמעות שלה, מה זה לגמרי אומר, איפה אנחנו פוגשים או פוגשות את זה בחיים, ואז באיזהו שלב אני מניחה שאת כבר מתחילה להבין מה זה כימיה לעומת מקצועות אחרים, או מה... ובאיזה שאלות וסוגיות הכימיה עוסקת. מתי את מחליטה שאת זה תלמדי ועוד לדוקטורט?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אני חושבת שהתחלתי תואר ראשון והחלטה הסופית שאני אמשיך לתארים מתקדמים התגבשה דווקא בתואר הראשון. תמיד סיקרן אותי לדעת יותר ויותר ולחקור לעשות ניסויים שאף אחד לא עשה ולנסות לערבב חומרים ולגלות מה יצא מזה.

גיל מרקוביץ' : כשאנחנו מדברות על תחומים שהם מהמדעים הקשים כמו כימיה באמת, אז אנחנו מדברות על ניסויים שצריך

# מידע רדיו וטלוויזיה

## IFAT House

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

## בית יפעת

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

לעשות.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, בהחלט בהחלט. כימיה היא למעשה מדע ניסיוני, כלומר זה כן דורש איזושהי השקעה פיזית לעמוד מול הבנצ', מול השולחן ולעשות ניסוי, כן. גיל מרקוביץ' : כן, וגם להמציא את הניסוי לחשוב מה יהיה נכון. ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בהחלט, כן בהחלט, פה כל כיף מה שנקרא בכימיה זה לעשות משהו חדש, לגלות משהו. גיל מרקוביץ' : כן, אז בואי באמת נצלול אל העולם שאת חוקרת, גם אותו מעניין אותי לדעת איך את הגעת אליו, שזה בעצם עולם המשי אני אקרא לו ככה בגדול, יכול להיות שאת תגידי " לא, זה בכלל לחקור חלבונים " אבל תכף אנחנו נבהיר את הניואנסים. איך בעצם החלטת שאת מתמקדת בתחום הזה? ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אז ככה : הסיפור הוא די ארוך, אני התחלתי... הסיפור התחיל עוד... גיל מרקוביץ' : יש לנו זמן אוליאנה. ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : הסיפור התחיל עוד מתואר שני ושלישי שעשיתי באוניברסיטת בר אילן, אז שם חקרתי השפעה של אולטרא סאונד, גלי קול, על התנהגות של חלבון, למעשה מה שאנחנו עושים זה השתמשנו בגלי קול כאיזושהו טריגר "...", או איזושהו כלי לביצוע תגובות כימיות, על פני שטח של החלבון. עשינו כימיה לחלבונים ואילצנו את החלבון להסתדר איך שאנחנו

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

רוצים. ולאחר תואר שלישי נסעתי להשתלמות לקיימברידג' שבאנגליה.

גיל מרקוביץ': כן.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : לאוניברסיטת קיימברידג' ושם חקרתי מחלות ניווניות כמו פרקינסון ואלצהיימר. והמחלות האלו גם נגרמות על ידי התנהגות לא תקינה של אותו חלבון, שלחלבון יש לו נטיה להסתדר אל תוך הסיב. אומנם הסעיף הזה הוא פטוגני, הוא לא חיובי, אבל יש סיב אחר שבמבנה ובהתנהגות מאוד מאוד דומה ומשחק תפקיד מאוד חיובי כמו סיב משי. וניסיתי לחקור מה הקשר, מה, איך הטבע הופך משהו שהוא מאוד דומה לפתולוגי או לחיוני לחיים.

גיל מרקוביץ': הבנתי ואז אחרי שאת מתעסקת במשי כי הוא באמת הפך למשהו חיובי? כן, איזה יופי, אוקיי, תכף אנחנו נסביר, אמרת פה כל מני מילים "פטוגני", "להסתדר בתוך הסיב", כל מני דברים, אבל אנחנו לאט לאט נפרק את המילים האלו לדברים ולמושגים שגם פשוטי העם כמוני יוכלו להבין, אז אנחנו כבר יודעת שבסך הכל משי הוא איזה סיב, והוא קודם כל חלבון.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, משי הוא קודם כל חלבון. גיל מרקוביץ': מעולה, אז... עכשיו איך המשי בכלל נוצר?> איפה אפשר למצוא אותו? איפה הוא קיים בטבע?

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : קודם כל כולנו מכירים משי  
כאיזשהו חומר, כבד רך ונעים למגע.  
גיל מרקוביץ' : נכון.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : ולא כולם יודעים שזה למעשה  
חלבון. החלבון הזה נוצר או מיוצר על ידי חרקים רבים כמו כן  
זחלי משי, עכבישים, נגיד קורי עכביש שאנחנו רואים על שיחים  
בדרך לאיזושהי עיר או איזשהו שדה, אז...

גיל מרקוביץ' : או כשמנקים את הפינות של התקרה בבית.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, נכון.

גיל מרקוביץ' : אז יש שם איזה עכביש שובב שתווה את קוריו,  
כן, אז גם זה משי?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : גם זה משי. גם דברים מיצרים  
משי ונמלים.

גיל מרקוביץ' : בחיים שלי לא שמעתי שדבורים מייצרות משי,  
איך זה יכול להיות? מה, הן הרי... לא קשור לצוף שהן אוספות?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : דבורים משתמשות במשי באיזשהו  
שלב שהוא מאוד מאוד קצר כדי להגן על הביצים, על הגולם  
שלהן.

גיל מרקוביץ' : אה, איזה יופי. ואז הן גם מסולות ליצור את זה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן. אבל בכמות מאוד מאוד קטנה.

גיל מרקוביץ' : גם זבובים מייצרים משי?

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, גם זבובים מייצרים משי לאותו צורך.

גיל מרקוביץ' : אה, לאותו צורך של הגנה על הביצים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, כן.

גיל מרקוביץ' : אוקיי, ואוו, מעניין. עכשיו, המשי שמוכר לנו מתעשיית הביגוד מיוצר לרוב על ידי זחל המשי, נכון?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, נכון.

גיל מרקוביץ' : שהוא יהיה כנראה השחקן העיקרי פה בשיחה בינינו , ומה השם שלו ?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בובמיק סמורי.

גיל מרקוביץ' : בובמיק סמורי, אוקיי. עכשיו בעברית נראה לי שקוראים לו תואי המשי.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

גיל מרקוביץ' : והוא מייצר את החלובנים כדי ליצור לעצמו

פקעת, ובעצם הוא גם מגן על עצמו?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, הוא בונה איזושהי קפסולה או

איזשהו מבנה , גולם, כדי להגן על עצמו ועל ידי כך להקנות לו

זמן בטוח , להפוך לפרפר, לעבור מטומורפוזה , כלומר הפיכה מזחל לפרפר.

גיל מרקוביץ' : אז אם אנחנו רגע מתארות את החיים שלו, של

אותו זחל חביב שמייצר את המשי הזה, אז הוא מתחיל כשהוא

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

בוקע מביצה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון. אחר כך הוא נהפך להיות זחל, גדל גדל וגדל, ואוכל עלי עץ התות, רק לעץ התות ולמעשה...

גיל מרקוביץ' : הוא אנין טעם.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

גיל מרקוביץ' : הוא אוכל אגב המון, נכון?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון. הוא אוכל המון.

גיל מרקוביץ' : הוא אוכל הרבה יותר ממה שמצופה מהגודל שלו, מהגודל היחסי שלו, הוא אוכל הרבה יותר.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : למעשה כשהוא אוכל את עלי עץ התות, אז הוא אוגר חלבון וחומצות אמינו שנמצאות בעלי עץ התות, כלומר חומרי בניין, כדי לבנות לעצמו את החלבון משי ולאחסן אותם בתוך הבלוטה. וכשמגיע הזמן המתאים, הוא מוצא את המשי בצורת סיב ובונה את הגולם.

גיל מרקוביץ' : אז עכשיו מעניין אותי להבין למה דווקא... האם יש משהו בעץ התות שמספק לזחל את הצרכים שלו לבניית הסיב בשלב מאוחר יותר של המשי?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, בעץ התות יש המון ויטמינים וחלבונים.

גיל מרקוביץ' : כן.



# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : ולמעשה תשעים וחמישה אחוז מהרכב הסופי של המשי, של אותו חלבון משי שהזחל מייצר, בא מעץ התות, וחמישה אחוז זה מלחים וויטמינים וכל מני דברים אחרים, ומתכות למינהן.

גיל מרקוביץ' : ואוו, אבל תשעים וחמישה אחוזים זה ממש הרבה מאוד, זה אחוז גדול מאוד.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, זה אחוז די גדול.

גיל מרקוביץ' : טוב, אז כל הכבוד לעץ התות שלנו, ומעניין אותי גם לשאול אותך ככה... דיברנו על זה שיש עוד יצרני משי, אז למה דווקא יצרן המשי הזה של הזחל שהופך לגולם ואחר כך לפרפר, למה הוא העיקרי שבו את מתמקדת במחקר?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כי הוא מייצר חלבון בכמות מאוד מאוד גדולה, והוא גם כן זחל מאוד נוח מבחינת מודיפקציה גנטית. כלומר, אנחנו יכולים לשנות את הקוד הגנטי שלו ועל יד כך לגרום לו לייצר משי שהוא נגיד משי של עכביש או משי של דבורה או משי של נמלה, אבל בכמויות מאוד מאוד גדולות.

גיל מרקוביץ' : אה, אוקיי, אז אצלו הייחודיות, מה שבולט אצל הזחל ביחס לכל מני חרקים אחרים שמייצרים משי, זה באמת הכמות שבה הוא מייצר?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, הכמות והזמינות שלו, הנוחות שלו למודיפקציה גנטית, לשינוי גנטי.

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

גיל מרקוביץ': כן, ואז אתם יכולים לקחת את ה... נגיד אתם רוצים משי של עכביש, אתם לוקחים את ה... ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : די אן איי נגיד. גיל מרקוביץ': די אן איי , כן, מחדירים לזחל? ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : לביצה. גיל מרקוביץ': לביצה אז לזחל? ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : ואז מהביצה גדל הזחל והזחל מייצר את המשי שאנחנו הגדרנו את הקוד הגנטי שלו בכמות מאוד מאוד גדולה. גיל מרקוביץ': ואוו, מדהים. אז אני כבר מבינה גם מזה שיש איזשהן איכויות שונות בין משי לבין משי, כל משי של חרק אחר, יש לו איכויות אחרות? ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, בהחלט, בהחלט. יש לו השפעה אחרת על תאים חיים, נגיד אם אנחנו רוצים להשיג תוצאה איזושהי פעולה ביולוגית, אז לכן יש הבדל בין סוג אחד של משי לסוג שני של משי, נגיד משי של דבורים או משי של עכבישים . וההבדל העיקרי זה תכונות מכניות, בהחלט. גיל מרקוביץ': תכונות מכניות כמו אלסטיות, גמישות? ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אלסטיות, כן. גיל מרקוביץ': אה, אוקיי. אז איזה עוד יש? גמישות, קשיחות, מה עוד?

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : גמישות, קשיחות, ביו קומפטביליות, כלומר כמה החומר הזה הוא חיוני לגוף שלנו כמה מהר הגוף שלנו יודע לפרק את החומר. יש חומר יותר גבישי נגיד, אבל על זה אני מניחה שאנחנו נדבר בהמשך, יש חומר יותר גבישי, יותר קשיח ופחות מתפרק, יש חומר שמתפרק יותר מהר, יש חומר שיש לו תכונות אנטי בקטריאליות, כל תכונה שאת מתארת לעצמך. גיל מרקוביץ' : ואוו, זה מדהים שהכל שוכן בתוך משי. אוקיי, כדי לייצר משי, אנחנו קצת נדבר על הייצור של הבד כדי שקצת נכיר את מה שכבר יותר מוכר לקהל הרחב, לציבור, ואחר כך נוכל לקחת את זה ולראות מה אתם עושים עם זה במחקר. אז באמת יצור משי, למשל בטקסטיל, נמשך כבר חמשת אלפים שנה, נכון? במקור שלו הוא במזרח?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, נכון, זה חומר מאוד מאוד ותיק, חומר בניין מאוד ותיק, ולמעשה דרך המשי התחילה ממשי. גיל מרקוביץ' : כן, כסחר במשי ממש.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, נכון, והיצרן העיקרי של המשי, זה זחלי המשי שאנחנו מכירים, שאנחנו מדברים עליהם, בשנה נדרשים כאלפיים עד שלושת אלפים גלמים של זחלים בישביל ליצור את ה... לספק את הצרכים וליצור את הטקסטילים שאנחנו מכירים, את הבדים שאנחנו מכירים. כמות המשי שמיוצרת בשנה, נמדדת במיליונים ומצריכה כעשרה מיליון גלמים.

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

גיל מרקוביץ': ואוו, עשרה מיליון גלמים. רגען עכשיו אני מתחילה לדאוג פתאום לחמודים האלו, אנחנו לוקחים מהם את ההגנה שהם יוצרים או שאנחנו מחכים שהם הופכים לפרפר, יוצאים החוצה ומשאירים אחורים את הפקעת ואז רק לוקחים אותה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : לא, אנחנו באכפת יכולים לחכות עד שהם יהפכו לפרפר, אבל ברור שנגיד היצרן הגדול של משי זה סין והודו, ברור שאף אחד לא רוצה לחכות עד שזחל יהפוך לפרפר, אז ברגע שזחל בונה את הגולם שלו, אז לוקחים אלו הגולם.

גיל מרקוביץ': אוי מסכן, אז הוא לא הופך לפרפר? או שהוא בונה עוד אחד?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : לא, הוא לא הופך לפרפר, התהליך נעצר פה.

גיל מרקוביץ': אוי, מסכן, אז את אומרת שיש... כמה? עשרה מיליון גלמים כאלו שהופכים לפרפרים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.

גיל מרקוביץ': אוי, זה לא טוב, זה לא טוב מבחינות אחרות, צריך פרפרים, הם בטח קשורים לתהליכי אהבקה וכל מני דברים חשובים כאלו ואחרים באקו סיטסם של הטבע, לא?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : חלקם, אבל פרפרים האלו לא

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

לוקחים מהטבע.

גיל מרקוביץ': אה, מגדלים אותם בתוך חוות?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, כן.

גיל מרקוביץ': אה, אוקיי, אז ממש חקלאות של משי.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, נכון.

גיל מרקוביץ': אוקיי, אוקיי, זה קצת משנה את התמונה. עכשיו

בואי באמת נדבר קצת על התהליך, יש איזשהו שלב שצריך

להרתיח את ה... את מה שאוספים, את הגולם?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, ברגע שאספנו את הגולם,

אנחנו צריכים להרתיח את הגולם ולמה אנחנו צריכים את שלב

ההרתחה? קודם כל בישביל לנקות את הגולם, להיפטר מלכלוך,

אנחנו לא רוצים לאסוף משהו שיש לו אבק או לכלוך או דברים

אחרים, והסיבה העיקרית להרתחה זה להפריט בין שני חלבונים.

משי למעשה מורכב משני חלבונים, חלבון הקשיח יותר זה

פיברואין, וחלבון הדביק ביותר זה סריצין. כאשר מה שאנחנו

צריכים, זה פיברואין.

גיל מרקוביץ': למה אנחנו צריכים את הפיברואין, לעומת הסרצין

אמרת?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : קודם כל למחקר שאנחנו

משתמשים בעיקר בפיברואין, כי התכונות המכניות בעיקר נובעות

מפיברואין. סרצין אומנם משחק תפקיד כמו וויסות של לחות

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ועמידות לטמפרטורה, אבל במחקר שלנו אנחנו מתמקדים רק בפיברואין.

גיל מרקוביץ': כן, ותעשיית המשי גם צריכה להפריד בין שניהם, או שהיא צריכה את שני החלבונים ביחד?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל: תעשיית המשי לא צריכה להפריד בין שני החלבונים, היא צריכה את שני החלבונים ביחד, כי זה למעשה מה שנותן השילוב ביניהם נותן לבד קשיחות וברק שאנחנו מכירים.

גיל מרקוביץ': נגיד כמה דברים ככה מעניינים, שוב נתונים על הזחל ועל איך שהוא עובד, אז אמרנו שהוא מאוד מאוד מהיר, הוא עובד במהירות של שבעה נקודה חמישה מטרים בשעה, נכון? ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל: נכון.  
גיל מרקוביץ': שזה הרבה, זה בעצם שבעה מטרים וחצי בשעה שהוא מצליח לתוות סביב עצמו כדי לייצר לעצמו פקעת שמגנה עליו?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל: נכון.  
גיל מרקוביץ': שזה מאוד מהר באמת. והוא הופך לגולם כעבור ארבעה עד שישה שבועות, מהרגע שבו הוא בקע מהביצה, זה אומר שבגיל מאוד צעיר והוא יודע מה הוא צריך לעשות. ואורך החוט בשלבי הסיום של התהליך, מגיע בדרך כלל בין חמש מאות לשש מאות מטרים?

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

גיל מרקוביץ' : אז אנחנו נעבור ככה לדבר על שני החלבונים שהזכרת שהם החלבונים העיקריים, בואי בישביל שבין בכלל על מה אנחנו משוחחות, את אומרת הרבה את המילה " אבן בניין", כן?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.

גיל מרקוביץ' : אז אני רוצה בכלל שתסבירי לי מה זה חלבון, איך אתם יודעים מה אתם חוקרים, איזה סוג של אבן בניין זה, מה זה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : חלבון, זה למעשה מולקולה, מולקולה די גדולה, המולקולה הזאת קיימת גם בצמחים, גם בחיות וגם בבני אדם והיא מורכבת למעשה, בנויה משרשרת של חומצות אמיניות בגוף האדם ישנן בין עשרים לעשרים ושתיים חומצות אמיניות כאשר עשרים הן חומציות אמיניות עקריות ושתי חומצות אמיניות הן לא טריוואליות.

ישנן שתי קבוצות עיקריות של חלבונים : חלבונים מבניים וחלבונים תפקודיים. המבניים הם אחראים על המבנה כגון : שיער, "...", או פרווה אצל חיה, עור שזה כל הגן וכן הלאה וכן הלאה, משי גם שייך לקבוצה של חלבונים מבניים כי הוא נועד לתחזק ולחזק את המבנה. כתוצאה מקשרים כימים בין חומצות המיניות השונות, החלבונים מתקפלים במרחב לצורת תלת מימדית, אז יש

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

צורה סלילית יותר ויש צורה שטוחה יותר. הסלילית היא אלפא איליקס, והשטוחה יותר זאת ביטה שיד, אבל מה שמאפיין את המשי ומה שמיוחד במשי, זה שאין לו צורה, אין לו מבנה מרחבי, וכשאינן... כלומר זה חלבון מסועף ללא מבנה.

גיל מרקוביץ': מה זה אומר? שהוא אדפטיבי יותר? אפשר להתאים אותו יותר בקלות? מה זה אומר עליו?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : זה למעשה לא אומר כלום, זה פשוט מאפיין שלו וכן הלאה וכן הלאה.

גיל מרקוביץ' : אז מה עושים החלבונים התפקודיים לעומת המבניים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : חלבונים תפקודיים למעשה עוזרים לנו בכל ההליכים שמתרחשים בגוף. לדוגמה : ברגע שאנחנו מדברים איתך עכשיו...

גיל מרקוביץ' : כן?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : למעשה יש לנו גם מגוון של חלבונים שעושים עבודה קשה בישביל לאפשר לנו לדבר.

גיל מרקוביץ' : באמת? חלבונים קשורים לזה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, בטח.

גיל מרקוביץ' : אה, מדהים, איך?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : חלבונים קשורים לכל הליך. וגם אני בטוחה שנגיד שבן אדם אכל סנדביץ', חלבונים הם גם אלו



# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

שאחראים לפרק את המזון ולפנות אותו מהגוף ולספוג ויטמינים.  
גיל מרקוביץ': אה, ואוו, זה ממש נחמד, אז הם כל הזמן מעורבים.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.  
גיל מרקוביץ': אין דברים בחיי היום היום שלנו שהחלבונים יכולים לנוח?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אין.  
גיל מרקוביץ': אז עכשיו החלבון הזה יש לו קשר באמת כמו שאמרת לחלבונים ... אולי יש לו קשר, לחלבונים שקשורים למחלות ניווניות, נכון.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.  
גיל מרקוביץ': אז בואי ננסה להבין את הקשר הזה - תסבירי לי רגע על המחלות הניווניות האלו. נתת לי לדוגמה את האלצהיימר, את הפרקינסון, נביא אותן, נבין איך הן קשורות בכלל לחלבונים או איזשהו תהליך שגוי קורה שם עם החלבון, אני אקרא לזה " שגוי ", לך בטח יש מילה מדעית נכונה, ואז איך נבין איך המשי יכול להיכנס פה ולקחת תפקיד.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, אכן קיימים החלבונים האלו, החלבונים האלו נקראים חלבונים אמלואידיים. אמלואידיים הם סיבים חלבוניים שיוצרים צביר פתולוגי כלומר צביר שיש לו תפקיד לא טוב, הוא גורם לאיזושהי פונקציה לא תקינה של הגוף.

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

גיל מרקוביץ' : כן?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : ולמעשה יש להם נטייה להידבק ברגע שנוצר סיב אמילואידי, סיב שדומה מאוד במבנה שלו במשי. יש לו נטייה להידבק זה לזה, וליצור פלאק, והפלאקים האלו נמצאים בתאי עצב שנמצאים במוח.

גיל מרקוביץ' : ופלאק מה, זה מצב של חוסר תפקוד, של...

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : פלאק זה איזשהו גוש, איזשהו גוש שמפריע לתאי עצב נגיד להעביר ולתפקד כראוי.

גיל מרקוביץ' : אה, לעשות את מה שהם אמורים לעשות?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, כן, להעביר מידע, להעביר אות חשמלי או לוות תהליכים פשוטים של חיי יום יום של התא אם אפשר לפשט את העניין, ומה שקורה זה שלמעשה הפלאק הזה הוא גורם לתא להתאבד.

גיל מרקוביץ' : אוי.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כלומר הוא הורג את תאי העצב במוח ועל ידי כך מתפתחת מחלה כמו פרקינסון ואלצהיימר, מחלות ניווניות.

גיל מרקוביץ' : והכלל בגלל חיבור של החלובונים האלו שקראת להם אמילואידיים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

גיל מרקוביץ' : האמילואידיים האלו הם אמורים להיות בגוף באופן

# מידע רדיו וטלוויזיה

## IFAT House

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

## בית יפעת

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

טבעי?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : האימוולואידים הם גם כן חלבונים שקיימים בגוף באופן טבעי, רק זה חלבונים די גדולים במסה שלהם, רק שמה שמאפיין אותם זאת התנהגות לא תקינה. פתאום הם מחליטים ליצור סיב, וברגע שנוצר סיב, סיב אמילואידי, זה למעשה התנהגות לא תקינה ומפה מתחיל לגדול הפלאק.

גיל מרקוביץ' : אז הם יכולים להיות גוף שלנו ולא לייצר סיבים, ואז הכל יהיה בסדר?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

גיל מרקוביץ' : ברגע שאותו חלבון אמילואידי מייצר סיב, אז יש לי בעיה?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

גיל מרקוביץ' : כי אז נוצר הפלאק ואז תאי העצב לא מתנהגים כמו שהם אמורים להתנהג, עד שלבסוף הם גם מושמדים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון.

וגיל מרקוביץ' : ואז יש לנו מחלה ניוונית - זה יכול להיות אלצהיימר, זה יכול להיות פרקינסון, יש...

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אמילדוזיס, מחלות לב, סוכרת, יש המון המון מחלות שהאמילואידים מעורבים בהם.

גיל מרקוביץ' : רגע, ומה התפקוד שלהם בשוטף? לפני שהם

מייצרים סיב חס וחלילה, אין להם איזה תפקוד חיובי שהם...

# מידע רדיו וטלוויזיה

## IFAT House

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

## בית יפעת

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בטח.  
גיל מרקוביץ' : שאנחנו צריכים אותו בישביל ה...  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בטח, יש להם תפקוד חיובי,  
לדוגמה - אותו אינסולין, כולם יודעים את התפקיד של האינסולין,  
אבל ברגע שהוא מתחיל להתנהג לא יפה, אז יש לנו בעיה, כן.  
האינסולין יכול ליצור אמילואיד, כלומר הוא יכול להתבלבל או  
להסתדר עם עוד מולקולת אינסולין, להתחבר וליצור סיב, על ידי  
כך אין לנו אינסולין זמין ובצורה זמינה ו...  
גיל מרקוביץ' : הבנתי.  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : שיפרק לנו סוכר.  
גיל מרקוביץ' : כן, שתפרק את הסוכר. כן, אז עכשיו הבנתי שיש  
אמילואידים שלפעמים הם עושים צרות ומייצרים סיבים?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.  
גיל מרקוביץ' : ואז איך בא המשי to the rescue מה שנקרא?  
איך בעצם קשור הסיב של המשי לסיפור הזה של האמילואיד?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אז זהו, משי הוא מאוד דומה  
מבחינה המבנית שלו וההתנהגותית שלו לאמילואיד, כלומר משי  
הוא גם חלבון די גדול, שגם יש לו נטיה להצטבר וליצור סיב  
וסיב שהוא יוצר הוא מאוד דומה במבנה שלו לאמילואיד ואיך  
שהוא נראה.  
גיל מרקוביץ' : אז במבנה, את שוב מחזירה אותי למולקולות.

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.

גיל מרקוביץ' : מבחינה מולקולרית הם דומים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : מאוד דומים.

גיל מרקוביץ' : אוקיי.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : זה הסיב הזה הוא מה שנקרא

מיוצב על ידי קשרי מימן, זה קשרים די פשוטים, ורשת של קשרי

מימן גורמת לסיב להיות מאוד קשיח. כלומר מה שקורה

באימלואיד, מה שונה מאימלואיד ממשי? מה שקורה באימלואיד

וגם במשי - החלבו ןהוא מתפקל בצורה מסוימת ועל ידי כך

נוצרים גבישים זעירים בתוך החלבון, בתוך הסיב של החלבון

ולמעשה הסיב עצמו, אם אמילואיד או אם זה משי, זאת שרשרת

של גבישים חלבוניים.

עכשיו, מה ההבדל בין משי לאימלואיד? הגוף שלנו לא יודע

לפרק את האימלואיד, את השרשרת הגבישים האימלואידים, כי

גבישים הם מסודרים קרוב זה לזה ולא נותן לאינזימים לעשות

הידרוליזה, לפרק את הקשר בין חלבון... מולקולה חלבון אחת

למולקלת חלבון שנייה. אבל במשי זה לא ככה, גבישים מסודרים

במרחקים יותר גדולים ועל ידי כך זה מאפשר את ההידרוליזה.

גיל מרקוביץ' : את הפירוק?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : את הפירוק, כן. עכשיו כל הסיב

הזה הוא מחוזק על ידי קשרי מימן, ומה זה קשרי מימן?

# מידע רדיו וטלוויזיה

## IFAT House

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

## בית יפעת

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

גיל מרקוביץ': הסיב של המשי?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : גם משי וגם המבנה.

גיל מרקוביץ': שניהם? אוקיי;

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, מבחינת הכימיה זה מחוזק על ידי קשרי מימן. מה זה קשרי מימן ואיפה אנחנו יכולים לראות קישרי מימן? לדוגמה מים שאנחנו שותים, הנוזל השקוף וכל כך חיוני לחיים שלנו. כל התכונות של הנוזל נובעות מקשרי מימן, זה קשר בין חמצן למימן, נקרא קשרי מימן. וברגע שאנחנו מפרקים את קשרי המימן לדוגמה על ידי חום, כשאנחנו מרתיחים את המים, מים הופכים להיות לאדים.

גיל מרקוביץ': נכון.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אז זהו, פה אין לנו קשרי מימן. גיל מרקוביץ': אה, אוקיי, אז עכשיו אם הם מחוברים הסיבים על ידי קשרי מימן אז אנחנו רוצות להצליח לפרק את האמילואיד כי הוא עושה לנו לא טוב בגוף, כמו שתוארנו.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, נכון.

גיל מרקוביץ': בעצם את בודקת איך המשי מתפרק כדי ללמוד איך לפרק את האימולואיד?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, גם כן, ואני בודקת גם את ההשפעה של משי על אותו אמילואיד, מה יקרה אם אנחנו נשתמש במשי כתרופה, כחומר שהוא בעל יכולת לפרק אמילואיד.

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

גיל מרקוביץ': הבנתי. ובזה מתמקד המחקר?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.  
גיל מרקוביץ': אוקיי, אולי כדאי שאני אלמד עוד קצת על התכונות, גם של האימלואיד, גם של המשי, כדי שנכיר אותם עוד קצת ובפרק הבא כשנדבר על המחקר שלך, מוכל להבין למה בכלל את מחברת בין שני הדברים ומה את בדיוק עושה. אז איזה עוד תכונות פספסנו וחשוב שנכיר?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בעיקר תכונות מכניות. החוזק של המשי וגמישות של המשי נובע כמו שאמרתי מהתחברות בין פיברואין לסרציאין, ולמעשה הקשיחות בעיקר מפיברואין והגמישות באה מסיריצין, אבל גם כן אפשר להגדיר פיברואין כבעל תכונות מכניות בפני עצמו, הוא מאוד מאוד דומה לאמילואיד. מאיפה דומות התכונות המכניות? זה למעשה מהתגבשות של אותו חלבון, כלומר כמה שחלבון הוא יותר גבישי ומורכב מפחות ... מאחוז יותר קטן של המים, אז ככה החלבון, הסיב עצמו הוא יותר קשיח, ואם שרשרת הגבישים הזאת היא לחה יותר, כלומר כוללת יותר... אחוז יותר גבוה של המים, אז החומר הוא גמיש יותר.  
גיל מרקוביץ': הבנתי. בזכות זה הוא גם מאוד חזק, לזה את קוראת קשיחות, לחוזק? כלומר הוא לא נקרע?  
ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : המשי הוא ידוע כחומר מאוד מאוד גמיש. כלומר ברור שאם תמתחי אותו לכל מני כיוונים אז

# מידע רדיו וטלוויזיה

## IFAT House

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

## בית יפעת

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

הוא יקרע באיזשהו שלב, אבל...

גיל מרקוביץ': ברור, אבל הוא עדיין בזכות הגמישות שלו נחשב לחזק?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן.

גיל מרקוביץ': כי הוא בעצם יכול לעמוד בפני כל מני לחצים ולא להיקרע עד שבאמת נגזים?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : נכון, נכון, לכן משי הוא כל כל כל פופולרי, בשימושים כמו סיב כירורגי נגיד לתפירת איברים.

גיל מרקוביץ': תופרים איתם?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : תופרים איתם, בהחלט.

גיל מרקוביץ': ואוו.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : והוא גם חומר שמתפרק בגוף וזה נקרא ביו דגרטביליות, כלומר חומר שהוא בעל יכולת שהגוף יכול לפרק אותו.

גיל מרקוביץ': כן.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : הוא חומר שהוא מתפרק בגוף

והאימילואיד הוא לא. אומנם חשוב לציין שיש אמלואידים

שמשחקים תפקיד... שיש להם תפקיד די חיובי, כלומר אמלואידים שאנחנו מכירים הם אכן מקושרים בעיקר ל... או קשורים בעיקר

למחלות ניווניות כמו פרקינסון, אלצהיימר, אמלודיזיס שדיברנו

עליהן אבל יש גם תפקיד חיובי לאמילואידים כמו למשל ביופילם,



# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

מה זה ביופלים? זה איזושהי שכבה שחיידיקים בונים כדי להגן על עצמם, בישביל לבנות את השכבה הם יוצרים חלבונים שיש להם נטייה ליצור סיב, אז הסיב הזה בהשוואה, אם אנחנו משווים את התכונות של סיב עם חלבון שהוא מסיס וחופשי, סיב הוא יחסית אידרופובי. מה זה אידרופובי? הוא דוחה מים, הוא לא אוהב מים, ברגע שחלבון שהוא כן אוהב מים והוא שט לו במים ככה בחופשי.

גיל מרקוביץ': בנחות.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : בנחות. ז ברגע שהוא מסתדר על סיב, הוא הופך להיות יחסית להידרו-פובי ואז כל הנוזלים החיצוניים שהם בדרך כלל מסיסים במים, לא יכולים להגיע כלפי פנים ולכן הסיב, החיידיקים משתמשים בסיב הזה ככלי להגנה, ליצירת שכבת הגנה.

גיל מרקוביץ': חיידיקים אצלנו בגוף?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : גם אצלנו בגוף, גם על משטחים, כן.

גיל מרקוביץ': גם על משטחים. אז הנה, זאת דוגמה לאיך

האימולואיד כן משרת אותנו?

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : כן, נכון, זה לא בהכרח לחיוב, אנחנו לא רוצים להגן על חיידיקים, אנחנו רוצים להגן על עצמנו. גיל מרקוביץ': נכון, תלוי איזה חידקים אבל נכון. אוקיי, אז יש

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

לו הרבה שימושים לאמילואיד. יופי, אני חושבת שאנחנו נסכם את הפרק.

ד"ר אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל : אוקיי.

גיל מרקוביץ' : הכרנו את סיב המשי, אותו סיב מתעשיית הטקסטיל שלא ידענו עד כמה הוא מופלא. חרקים רבים מייצרים את סיב המשי, כגון : עכביש, דבורה, צרעה, זבוב, וכמובן תוואי המשי, זחל התות. הסיב בוא משתמשת תעשיית הטקסטיל, הוא הסיב שמייצר הזחל, הזחל בוקע מביצה ומקדיש את רוב הזמן לזלילה של עלי עץ התות, הוא אוכל הרבה יותר ממה שמצופה לגודלו וכעבור ארבעה עד שישה שבועות, הזחל מייצר שני חלבונים : פיברואין וסירצין, בעזרתם הוא תווה לעצמו פקעת משי שמגנה עליו מפני בין היתר טורפים, רטיבות, כדי שהוא יוכל להתפתח לצורתו הבוגרת - פרפר.

תעשיית הטקסטיל מגדלת זחלים כאלו ומשתמשת בעשרה מיליון פקעות בשנה. גם תעשיית המחקר משתמשת בסיב המשי ועל כך התחלת לספר לי במפגש בינינו. מסתבר שהחלבונים שהמשי מורכב מהם : פיברואין וסרצין, הם חלבונים חזקים מאוד בזכות הגמישות שלהם, שניהם שייכים לקבוצת החלבונים המבניים, יש גם חלבונים תפקודיים, אבל חלבוניים מבניים משמע, חלבוניים שהם מחזקים ותומכים במבנה בסיסי של איבר, של גוף, של כל מני רקמות. הפיברואין הוא בדרך כלל תשעה סיבים שונים שמתקבים יחד

# מידע רדיו וטלוויזיה

**IFAT House**

96-98 Derech Menachem Begin, Tel Aviv  
(formerly Derech Petach Tikva)  
Tel 972-3-5635050, Fax 972-3-5617166  
www.ifat.com

**בית יפעת**

דרך מנחם בגין 96-98, תל אביב  
(לשעבר דרך פ"ת)  
טל 03-5635050, פקס 03-5617166  
www.ifat.com

והסירצין, הוא שכבה שעוטפת את סיבי הפברואין הקטנים. היכרנו צורה סיבית נוספת של חלבונים, הפעם בגוף האגדם והצורה הזאת נקראית אמילואיד. אם חלבונים במוח למשל יוצרים אמילואיד אז יכולה להתפתח מחלה ניוונית, אם חלבונים בכלי הדם יוצרים אמילואיד, אז יכולה להתפתח מחלת הסוכרת או מחלות לב. לכל המחלות שנובעות מהסכה של חלבונים שונים לאמילואיד, קוראים אמילודיזיס. גוף הדם לא יודע כיצד לפרק סיב אמילואידי, מה שמאפשר בעצם את ההתפתחות של אותן מחלות. עכשיו המחקר החשלך אוליאנה וגם הוא יהיה המיקוד שלנו, הפוקוס שלנו בפרק הבא, בוק האם סיב המשי יכול לעזור לגוף לפרק קאת סיבי האמילואידים, הוא גם בודק אם אפשר ללמוד על פירוק אמילואיד מהאופן שבו מתפרק סיב המשי כי יש ביניהם דמיון ובנוסף אפשר להשתמש במשי כטיפול מונע מחלות, כלומר שאינו מאפשר לסיב האימילואיד להיווצר בגוף מלכתחילה. יופי, אז בזה נתמקד בפרק הבא, אני רוצה להודות לך דוקטור אוליאנה סימנוביץ' אנג'ל, דוקטור לכימיה, מדעית בכירה במכון ויצמן.