

המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה

ע"ש פרופ' אפרים קציר

מתכבדת להזמין אתכם

כנס סיום התמחות - סתיו תשפ"ג

יום ראשון – יב' באדר תשפ"ג – 5 במרץ 2023

09:00-09:15	התכנסות
09:15-09:30	ברכות ודברי פתיחה
09:30-10:00	הרצאת אורח: <u>הסיפור שמאחורי פיתוח תאי דלק בקטריאליים לטיפול בשפכים</u>
	מר רונן שכטר
	Verstill
10:10-10:50	מושב ראשון (הרצאות קצרות)
10:50-11:15	מושב פוסטרים
11:15-11:55	מושב שני (הרצאות קצרות)
11:55-12:15	מושב פוסטרים
12:15-12:45	שיחת סיכום עם הסטודנטים המציגים

יום ההתמחות יתקיים באודיטוריום 112M

הזמנה זו מהווה אישור כניסה למכללה

נשמח לראותכם

התכנסות	
9:15-9:30	דברי פתיחה - ראשת המחלקה להנדסת ביוטכנולוגיה, המכללה האקדמית להנדסה בראודה ד"ר דפנה כנעני
9:30-10:00	הסיפור שמאחורי פיתוח תאי דלק בקטריאליים לטיפול בשפכים מר רונן שכטר

10:10-10:50 מושב ראשון יו"ר - ד"ר לילך יסעור קרוה	
---	--

מזון

מיצוי והפרדה של חלבוני אצות ים מסוג Ulva
האלה עכאשה

שימוש בגישות חישוביות לבחינת השפעת חומרים ממזון על הרצפטור ל GLP-1 במערכת העיכול ובפרט במעי
איילת בית הלחמי

אופטימיזציית תכולת החומצה הגלוטמית החופשית בשמר האפיה בתהליך פרמנטציה מוכוון ביטוי רמות חלבון גבוהות
בן לוי

פיתוח טכניקות קיבוע אנזימים על גבי מטריצות שונות
עדן עבאס

מעקב אובדנים בתהליך יצור הבירה - Extract loss
יוסף הרשקו

בחינת ההשפעה של תוסף למחמצת אם על פעילותה, יציבותה והפוטנציאל לשיפור תפוקות הקוטג'
אריאל שיר אביטן

התאמת סנסור TTI לזמן חיי המדף של פסטרמת חזה הודו ממעדנייה
כרמל-לי סולוניקוף

אופטימיזציה ושיפור תהליך ייצור פוספטידילסרין (PS)
אנואר אבראהים ערמוש

סביבה

פיתוח תהליך אנזימטי רציף לייצור ביודיזל משמן ממקור מלכודות שומן
דועאא סרהאן

הרחקת חומר אורגני משפכים תעשייתיים שמקורם במפעל אקו אויל באמצעות שיטות הפרדה
טל רביץ

אופטימיזציית מערך ההפרדה בבתי הזיקוק בדגש על מתקני מסלקי המלח והפחתת ריכוז פחמימנים במים
רונית דוידוב

השבת ניקל מסוללות ליתיום-יון בסוף מחזור חייהם בשיטת מיצוי נוזל-נוזל
נעם עמיר

רפואה

איפיון של איזופורם חדש של הרצפטור האדרנרגי מסוג $\alpha 2$
דנה קוזקביץ

שימוש בביוחומרים לחסימה וטיפול מקומי במודלים תלת-מימדיים של מפרצות במוח
לירון רוזנטל

בדיקת ההשפעה האנטיבakterיאלית של נגזרות הגלאט: מחקר על Enterobacteriaceae העמידים לקרבפנם
איה אבורומי

אפיון הסטייה של אלקטרודות תוך גולגולתיות הנועדות להקלטה אלקטרוכימית
ניקול קרן

שיפור דרגת הניקיון של מיטוכונדריה המופקים משלייה
ניקול דביר

כיוול מצב תרדמת של תאי סרטן שד כחלק מפלטפורמת ריאה על שבב ככלי להערכת פוטנציאל התמרה סרטנית של מזהמים
דנה שקד

אופטימיזציה של תהליך האוגמנטציה בתאי CAR-T
חן סימון

השפעה טיפול משולב של TFields וכימותרפיה על תאי סרטן צוואר הרחם
דריה גרסימובה

כיוול ומידול אפיתל ברונכיאלית *in vitro* במודל המתאר ריאה על שבב
רוז אבראהים

פיתוחים ביוטכנולוגיים

פיתוח של פלטפורמה לייצור של אנזימים
מירי שברצבורד

פיתוח מערכת ביוריאקטור עם פיגומים אכילים לייצור בשר מתורבת
רועי שוריס

פיתוח סמנים מולקולריים לזיהוי גנטי של כנות אבוקדו
ראניה חנאני

הכנה איפיון והתארגנות מולקולרית של צבע אזו מקופסל באמצעות שיטת האמולסיה הכפולה
שקד אשכנזי

סנתזת ואפיון של הדרוגילים שקופים בעלי אופי ביולוגי מבוססי חלבון
ויסאל וליד חורי

חוברת תקצירים

*רשימת פרויקטים סודיים מופיעה בסוף החוברת

הפרדת חלבוני אצות ים מסוג *Ulva*

האלה עכאשה

מנחה: מר' מיכאל זלצמן, בעמק טכנולוגיות מתקדמות, אלון תבור
מלווה: ד"ר אמאל רוחאנא-טובי, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

עקב העלייה בביקוש מוצרי מזון צמחיים וכתוצאה מהירידה בקרקעות, ובמקורות המים המתוקים, נדרש גידול של מקורות חלבון ע"מ להאכיל מספר רב של אנשים, הפרויקט שנעשה התמקד במיצוי והפרדה של חלבוני אצות ים מסוג *Ulva*. המטרה העיקרית הייתה למצוא מקור חלבון צמחי מסיס שאפשר לייבש אותו לאבקה ולשלב אותה בתעשיית המזון. הפרויקט התעסק קודם בבדיקת תנאי מיצוי אופטימליים עבור אצות הים, ובכל ניסוי נבדק איך פרמטרים שונים (pH, טמפ', אנזימים, זמן) משפיעים על אחוז החלבון בנוזל אחרי המיצוי. לאחר קביעת התנאים אופטימליים נעשתה השוואה בין שיטות מיצוי שונות: טחינת אצות, ניקוי מרכיבים שונים, לבין שיטת המיצוי ב-PEF למען העלאת אחוז החלבון. אחרי מיצוי נעשה שימוש בסינון ממברנלי מסוג אולטראפילטריציה של 3KD. בדיקת אחוז החלבון נעשתה בשיטת קלדהל. שיטת הטחינה הייתה יעילה ביותר ואחוז החלבון על בסיס יבש שהתקבל בה לפני הריכוז בממברנות היה 38%, אחרי ריכוז התקבל ברכי 16% ובתסנון 22%. זה נוגד את הציפיות, עקב תוצאה זו, נבדקו כל אחד מהרכיז והתסנון של מיצוי האצות שעברו ריכוז דרך מכשיר ה-HPLC. התברר שהמשקלים המולקולריים של החלבונים מאוד נמוכים. וזה מסביר מדוע החלבונים לא התרכזו בפרקציה אחת, אלה שהתפצלו גם לרכיז ולתסנון. ולכן שלב של ריכוז ע"י ממברנות ירד מהתהליך. כחלק מהוכחת תוצאה זו, נערכה בדיקה של גיל אלקטרופורוזה לבדיקת הפרדת החלבונים והתקבל שהם אכן פוליפפטידים וחומצות אמינו. בנוסף לכך נערכה קולירציה בין השימוש בשיטה קלדהל לבין שיטת ברדפורד למדידת אחוז החלבון, התקבל כי ברדפורד לא יכולה לשמש כשיטה חלופה לקלדהל. לסיכום הצלחנו לתכנן תהליך מעבדתי להפקה של תרכובות חלבון מהאצה *Ulva*, ולהסיק שקיימים בעיקר פוליפפטידים וחומצות אמינו.

מילות מפתח: ממברנות, פוליפפטידים, חלבון, קלדהל

שימוש בגישות חישוביות לבחינת השפעת חומרים ממזון על הרצפטור ל GLP-1 במערכת

העיכול ובפרט במעי

איילת בית הלחמי

מנחה: פרופ' זהר כרם, הפקולטה לחקלאות, מזון וסביבה ע"ש רוברט ה. סמית, האוניברסיטה העברית, רחובות
מלווה: ד"ר מרסלה ויויאנה קרפוך, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

GLP-1 (glucagon like peptide 1) הוא הורמון פפטידי הממלא תפקיד חשוב בוויסות מטבוליים של גלוקוז והפחתת התיאבון. הוא מיוצר ומופרש על ידי תאי L במעי בתגובה לחומרים מזינים המגיעים למעי. ישנן עדויות בספרות למעבר אותות חשמליים המובילים לתחושת שובע שנוצרים על ידי קישור GLP-1 לרצפטור שלו, הנמצא על נוירונים במערכת העיכול. מציאת מועמדים מהמזון לקישור לרצפטור זה הינה מורכבת, בין היתר לאור קיומם של מאגרי נתונים רחבים מאוד של מולקולות קטנות ממזון. במעבדת המחקר בכימיה של מזון, בקבוצה של פרופ' כרם, פותחה גישה חישובית, בשימוש בתוכנות כדוגמת Schrödinger ו-KNIME, לסריקה מהירה של מאגרי מידע ונתוני עתק, שמטרתה איתור מועמדים פוטנציאליים לקישור לאנזימים ולרצפטורים. מטרת עבודה זו היא להתאים ולפתח את הגישה לזיהוי מועמדים ממזון לקישור לרצפטור GLP-1 באמצעות השוואה בין מולקולות סינטטיות הידועות כאגוניסטיות לרצפטור ממאגר המידע PubChem לדליית מועמדים מתוך מאגר המידע FoodDB אשר מכיל מולקולות קטנות ממזון, בניית מודל עגינה הקובע את עמדות וחוזק הקישור של האגוניסטים והמתחזים לרצפטור בתכנה Schrödinger ואימות התוצאות החישוביות *in vitro* בעזרת אנליזות Fluorescence-activated Cell Sorting ו-Enzyme-linked immunosorbent. ממצאי המחקר העלו כי בניית מודל באמצעות גישות חישוביות מאפשרת איתור של חומרי מזון הדומים במבנם לאגוניסטים סינטטיים מוכרים לרצפטור ל GLP-1. עם זאת, מודל העגינה אינו מאפשר סריקה עתידית של מאגר נתונים גדול הן מבחינת דיוק לא מספק והן מבחינת זמן ההרצה. חומרים מועמדים שנבחרו לאימות *in vitro* הראו אכן השפעה על הפרשת אינסולין בתאי β מעכבר, אך לא ניתן לומר בוודאות כי השפיעו ישירות על הרצפטור.

מילות מפתח: GLP-1, סריקה וירטואלית, עגינה מולקולרית, הפרשת אינסולין

מעקב אובדנים בתהליך ייצור הבירה – Extract loss

יוסף הרשקו

מנחה: גב' מרינה זלצר, טמפו משקאות בע"מ, נתניה

מלווה: ד"ר גלעד אלפסי, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

בירה הינה משקה אלכוהולי העשוי מארבעה רכיבים עיקריים - מים, לתת, כשות ושמרים. תהליך ייצור הבירה מחולק למספר אזורים מרכזיים - ממגורות הלתת, בית הבישול, מרתף התסיסה, מערכת הסינון ומרתף הלחץ ולבסוף קווי המילוי. לשם הפחתת הפסדים כספיים, שמירה על איכות הסביבה ומניעת בעיות תכנון מפעליות, יש צורך לבצע מעקב אחרי הפסדי סוכרי הבירה (Extract loss) באזורים השונים. מטרת הפרויקט הינה ליצור מערך שליטה ובקרה על אובדני התירוש והבירה החל משלב התסיסה ועד לשלב מילוי הבירה, מערך זה יוביל להגדרת יעדים שנתיים ושימיים להפחתה מתמשכת באובדני הבירה בתהליך הייצור. מטרה זו הושגה ע"י ניהול מאזני מסה למעקב אובדנים באזורים השונים, עם התמקדות עיקרית באובדנים באזור מרתף התסיסה, ושינויים תוכנתיים נדרשים. במהלך הפרויקט נמצא כי בקבלת תירוש למכלי התסיסה - ישנו נפח תירוש אשר מוזרם לביוב, כאשר נפח זה גדול באופן משמעותי במכלי תסיסה הגדולים. מהתפלגות האובדן בשלושת האזורים שנבדקו - מרתף התסיסה, סינון ומכלי לחץ וקווי המילוי, עלה כי מכלל האובדן, במרתף התסיסה ישנו האובדן הגדול ביותר (46%), אובדן אשר, ככל הנראה, גדל באופן מחשوبي בגלל בעיה תוכנתית בחישוב נפח התירוש בכניסה למכלי התסיסה. בתוך ישנו האובדן בסינון ומכלי הלחץ (32.8%) אשר בחודשים דצמבר וינואר גדל בגלל נפחי ריצה קטנים, ביחס לחודשים לפני, במערכת הסינון, והסיבה לכך עדיין לא ידועה. האובדן בקווי המילוי הינו האובדן הקטן ביותר מכלל האזורים שנבדקו (21.2%). עוד עלה כי ישנם פערים גדולים בחישובי האובדן במרתף התסיסה בין מעקב ידני לפלט ממוחשב של תוכנת הבראומט, עקב חישוב אובדן עם ריכוז אקסטרקט שונה בכניסה למרתף התסיסה.

מילות מפתח: בירה, אובדנים, תסיסה

פיתוח תהליך אנזימטי רציף לייצור ביודיזל משמן ממקור מלכודות שומן

דועא סרחאן

מנחה: ד"ר סובחי בשיר, חברת אנזינוכור, שפרעם

מלווה: ד"ר דפנה כנעני, המכללה האקדמית להנדסה אורט בראודה, כרמיאל

ביודיזל מוגדר כדלק ממקור לא-פוסילי מתחדש, המורכב ממולקולות של מתיל אסטרים של חומצות שומן ארוכות. הביודיזל הינו תוצר של ריאקציית אסטריפיקציה של חומצות שומן חופשיות וטריגליצרידים, יכול לשמש תחליף חלקי או מלא לסולר ממקור של נפט. ייצור הביודיזל בתעשייה מבוסס בדרך כלל על תגובת טרנסאסטרופיקציה בין שמן טריגליצרידי צמחי או שומן ממקור חי לבין כהל, לרוב מתנול, בנוכחות בסיס אלקאלי חזק כמו אשלגן הידרוקסיד או אנזים מסוג ליפאז. ניתן גם לייצר ביודיזל משמנים ממוחזרים עם חומציות המוגבלת עד 15% אחרי ביצוע טיפול ראשוני לשמן בתהליך אסטריפיקציה. תהליך זה יכול לשמש להכנת ביודיזל משמנים/שומנים צמחיים או ממקור החי שמצטברים במכוני טיהור שפכים, הידועים בשם "BROWN GREASE" המאופיינים בריכוז גבוה של חומצות שומן חופשיות שמגיע עד ל - 100% - דבר אשר מקשה מאוד על הפיכתם לביודיזל בשימוש בתהליכים כימיים מסורתיים. שימוש בתהליך אנזימטי יכול לסייע בפתרון הבעיה. מטרת עבודת מחקר זו הינה לפתח תהליך רציף לייצור ביודיזל ממקור "BROWN GREASE" ע"י ריאקציית אסטריפיקציה עם מתנול המזורזת ע"י אנזים ליפאז מקובע, ארוז בתוך קולונה "Packed Bed Reactor". בתהליך זה מקבלים מתיל אסטרים של חומצות שומן, גליצרול ומים. במסגרת עבודה זו ייבדקו מספר אנזימים מסוג ליפאז המקובעים על חומר פולימרי ארוזים בתוך מערך קולונות רציף העשוי נירוסטה. במהלך עבודה זו ייבדקו מספר פרמטרים שונים שיש להם השפעה על התהליך, האנזים והתוצר הסופי כגון: עיכוב מתנול, ספיקות בתוך הקולונה הארוזה, גודל החלקיקים של האנזים המקובע, טמפרטורה של הריאקציה. המעקב אחרי פעילות האנזים תבוצע ע"י אנליזה של תערובת הריאקציה באמצעות שיטת הטיטרציה של חומצות שומן חופשיות. ניתן לעקוב אחרי רמת החומצות שומן חופשיות (FFA) בעזרת טיטרציה בסיסית.

מילות מפתח: מלכודות שומן, ליפאז, ריאקציית אסטריפיקציה, ביודיזל.

הרחקת חומר אורגני משפכים תעשייתיים במפעל אקו אויל באמצעות שיטות הפרדה

טל רביץ

מנחה: מר יואב טואג, אקו אויל חץ וירומטל בע"מ, חיפה
מלווה: ד"ר סיון קלס, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

שפכים תעשייתיים מהווים כ-20% מכלל השפכים המוזרמים אל מערכת הביוב העירונית. השפכים התעשייתיים מכילים בין היתר חומרים אורגניים שאינם פריקים ביולוגית אשר עלולים לגרום לנזקים לסביבה, לאדם ולחי. במפעל אקו אויל ישנם חודשים אשר בהם ריכוז הצח"כ בשפכים עומד על כ-13,000 מ"ג לליטר, כאשר התקנות מתירות להזרים למערכת הביוב העירונית שפכים בריכוז 2000 מ"ג לליטר בלבד. בפרוייקט זה נבדקו שיטות הפרדה שונות אשר נועדו להוריד את כמות החומר האורגני בשפכי תעשייה לרמת התקן הדרושה, על מנת שמכון הטיפול בשפכים האיזורי יוכל להמשיך את הטיפול בהם ביעילות. נמצא כי הפלוקולציה היעילה ביותר התקבלה בשילוב הפלוקולנטים סיד כבוי ואלומיניום סולפט בריכוז של 6 גרם לליטר ב-pH=10. בתנאים אלו התחלנו משפכים בעלי ריכוז צחכ של 13,856 מ"ג לליטר ובסוף הפלוקולציה התקבלו שפכים בעלי ריכוז צחכ של 4005 מ"ג לליטר, כלומר קיבלנו אחוז הרחקה של כ-70% מהחומר האורגני בשפכים. לאחר הפלוקולציה ניתן היה לראות כי לא הושגה הצלחה מספקת בהורדת ריכוז הצח"כ ועל מנת להגיע לדרישות התקן יש צורך בהורדת הריכוז בכ-2000 מ"ג לליטר נוספים, לצורך כך נדרש תהליך הפרדה נוסף. תהליך ההפרדה שנבחן הוא הפרדת המשקעים הנוצרים בסיום הפלוקולציה באמצעות סינון דרך חול, וספיחה באמצעות פחם פעיל בשפכים ללא המשקעים. בתהליך הפרדה זה, ניתן היה לראות ירידה של כ-2000 מ"ג לליטר כאשר משתמשים ב-52 גרם של פחם פעיל לליטר. כמו כן, נמצא כי כושר הספיחה של הפחם הפעיל הוא בין 50 ל-60 מ"ג צחכ לגרם פחם פעיל.

במפעל הוקמה מערכת מוקטנת של פילטר חול ופחם פעיל. מערכת זו נועדה לבחון את יעילות תהליך הסינון והספיחה בעמודה בשפכים אשר עברו פלוקולציה ונדרשת בהם הרחקה נוספת של צחכ. למערכת זו בוצעו חישובי הפרמטרים הדרושים לתהליך בינהם ספיקה, כמות שפכים שניתן להעביר בה עד לרווית הפחם והזמן שהדבר יקח וזמן תפעול כולל.

מילות מפתח: צח"כ, שפכים, פלוקולציה

אופטימיזציה מערך הפרדה בבתי הזיקוק בדגש על מתקני מסלקי המלח והפחתת ריכוז

פחמימנים במים

רונית דוידוב

מנחים: ד"ר יוליה גרצ'יקוב ומר חן פשינסקי, בתי זיקוק חיפה
מלווה: ד"ר איריס ויץ, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

נפט גולמי, המופק ישירות מהטבע, מעובד בבתי הזיקוק ובתעשיית הפטרוכימיה על מנת לספק כל סוגי הדלקים ומגוון מוצרי יום-יום נוספים. הנפט מכיל מלחים ממקורות שונים; חלקם נמצאים כמומסים כלואים בצורתם הטבעית וחלקם נוספו כחלק מתהליך ההפקה והשינוע. מרבית המלחים מכילים כלורידים הגורמים לקורוזיה במתקנים ובציוד המפעל הפוגעים בפעילות השוטפת וגורמים להפסדים כלכליים. במטרה לסלק את המלחים מחומר הגלם משתמשים במתקנים מסלקי מלח. התהליך מתרחש בעזרת שימוש בשדה חשמלי בשילוב עם תוסף כימי הגורם לשבירת אמולסיה. לאחר יציאת המים מהמתקן הם עוברים ניקוי והפרדה לצורך מיחזור ושימוש חוזר במתקנים. מטרת העבודה הינה לבצע אופטימיזציה תהליכית במערך ההפרדה כך שביציאה ממסלקי המלח יתקבל גלם ללא מים ומלחים, ומהצד השני מים נקיים בתוספת המלחים. בשלב ראשון זיהנו את מקור הפער במאזן המלחים במסלקי המלח שנמצא בעיקר בדיגום הדוגמאות, שיטות לא מספיק מדויקות ועבודה לפי פרוטוקולים לא מתאימים. בנוסף, לצורך מיטוב תהליך הפרדת הפאזות נבחן תוסף כימי חדש שהראה יעילות זהה לקודמו, אם כי זול יותר. לכן החברה עברה להשתמש בו כחלק מהתהליך החשוב של סילוק המלח מהגלם.

בשלב הבא, לצורך שיפור ההפרדה וקבלת מים נקיים ונטולי פחמימנים ביציאה ממערכת מסלקי המלח, נבדקה הוספת פלוקולנט. התוסף הצליח להוריד במחצית את ריכוז הפחמימנים. דבר שהוביל להמלצה להמשך הבדיקה בתנאי השטח וישומו במידת האפשר תוך התחשבות בן הכלכלי.

מילות מפתח: מערך הפרדה, מסלק מלח, פאזות, אופטימיזציה

איפיון של איזופורם חדש של הרצפטור האדרנרגי מסוג 2α

דנה קוזקביץ

מנחים: ד"ר מרטין מיקל, פרופ' ליזה ברקי הרינגטון, החוג לביולוגיה של האדם, הפקולטה למדעי הטבע, אוניברסיטת חיפה

מלווה: ד"ר איריס בונשטיין, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

הרצפטור האדרנרגי מסוג 2α הינו רצפטור לקתכולאמינים הממוקם על גבי הממברנה הפוסט סינפטית. רצפטור זה אחראי על בקרה במשוב שלילי של מערכת העצבים הסימפטטית. מחקרים קודמים במעבדתנו הראו שבעת שינוי מסגרת הקריאה של הגן המקודד לרצפטור זה נוצרת מסגרת קריאה אלטרנטיבית ללא קודוני עצירה באורך של כ-500 קודונים. במידה ומסגרת זאת מתורגמת יכול להיווצר איזופורם חדש לרצפטור האדרנרגי מסוג 2α. שינוי במסגרת הקריאה יכול להתרחש משני סיבות: programmed ribosomal frameshifting או תחילת תרגום בקודון התחלה אלטרנטיבי שנמצא במסגרת קריאה 1-. בפרויקט זה נבדק האם אכן נוצר חלבון ממסגרת הקריאה האלטרנטיבית וכיצד הוא נוצר. הוכנו פלסמידים עם מוטציות שונות ושינויים שונים באתר ה-PRF, באתר תחילת התרגום וב-5' untranslated region עם סמנים פפטידיים שונים וסמן פלורסנטי GFP בקצה ה-C טרמינלי של הרצפטור במסגרות הקריאה השונות. בוצעו טרנספקציות לתאי HEK293 עם הפלסמידים השונים וקיום האיזופורם החדש נבדק בעזרת FACS ו-western blot. הוכח שאכן קיים איזופורם חדש של הרצפטור האדרנרגי מסוג 2α שנוצר כתוצאה מתחילת תרגום בקודון התחלה אלטרנטיבי.

מילות מפתח: הרצפטור האדרנרגי מסוג 2α, מסגרת קריאה, תרגום

שימוש בביוחומרים לחסימה וטיפול מקומי במודלים תלת-מימדיים של מפרצות במוח

לירון רוזנטל

מנחות: ד"ר מריה חורי, ד"ר איריס בונשטיין, הפקולטה להנדסה ביו-רפואית, טכניון, חיפה
מלווה: פרופ' שרית סיון, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

מפרצת היא התרחבות מקומית של כלי דם הנגרמת על ידי מחלה או היחלשות של דופן כלי הדם. המפרצת עלולה להיקרע ולגרום לתחלואה חמורה ומוות. עיקרי הטיפול כיום כוללים ניתוח להחדרת מהדקים המצריך פתיחת הגולגולת בכדי לאפשר גישה למפרצת, ובאמצעות הליך אנדווסקולרי הכולל החדרת צנתר לעורק מרכזי והובלתו עד לכלי הדם במוח. באמצעות הצנתר מוחדרים אל חלל המפרצת סלילי פלטינום, אשר גורמים לחסימתה, מונעים זרימת דם אליה. טיפולים אלו יעילים אך כרוכים בהליך רפואי מסובך, סיכון לדליפת חומרים לדם ומילוי חלקי של המפרצת. לכן, קיים צורך בפיתוח שיטה אלטרנטיבית, המאפשרת הזרקה בטוחה של תרופה או חומר לחלל המפרצת ולחסימתה.

מטרת פרויקט זה הינה לחקור אפשרות לחסימת מפרצת באמצעות הזרקה של הידרוג'ל GAG-אנלוג, המהווה ביו-חומר המחקה את המבנה והתפקוד של גליקוזאמינוגליקנים (GAGs) הנמצאים במטריצה החוץ-תאית של רקמות בגוף. המחקר כולל בחינה של תכונותיו המכניות של ההידרוג'ל ואת אופן ההתנפחות שלו לאורך זמן, תוך קביעת התאימות הביולוגית של והפוטנציאל שלו לאיחוי רקמת דופן כלי הדם. ממצאי המחקר מצביעים על כך שהידרוג'ל המכיל 4% מצלב הינו בעל תכונות מכניות התואמות לרקמות ביולוגיות, ומציג יכולות ספיחה מתונות יחסית, הן באופן משקלי והן בנפחי. שיטת המילוי המתאימה ביותר הייתה ערבוב מקדים של הפרקורסורים של הג'ל, לפני הזרקתו לדגמי מפרצת תלת-ממדים. בדיקת התאימות הביולוגית של HUVEC הציגה צמיחה והידבקות טובה לפני השטח של הג'ל, מה שעשוי לאפשר לתאי אנדותל להתרבות ולהוביל לחסימה מוחלטת של המפרצת מזרם הדם.

מילות מפתח: מפרצת, אמבוליזציה, הידרוג'ל להזרקה, אנדווסקולרי

בדיקת ההשפעה האנטיביוטיקה של נגזרות הגלאט: מחקר על Enterobacteriaceae

העמידים לקרבפנס

איה אבורומי

מנחה: ד"ר מזיד פלאח, בית חולים משפחה קדושה, נצרת
מלווה: ד"ר לילך יסעור קרוח, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמאל

חיידקים ממשפחת Enterobacteriaceae העמידים לקרבפנס (CRE) הינם בעלי עמידות למספר אנטיביוטיקות בעלות חשיבות קלינית מקבוצת β -lactams. מסיבה זו, הם מהווים סכנה לבריאות הציבור. KPC-CRE הינם חיידקים המכילים מנגנון עמידות המכונה Carbapenemase Klebsiella Pneumoniae, שבו נוצרים אנזימי קארבפנמאז הגורמים להידרוליזה של האנטיביוטיקה והם מהווים אחוז גבוה מחיידקי CRE העמידים. המחקר הנוכחי נועד לפתח תרופות משולבות בכדי לשפר את הפעילות האנטיביוטיקה כנגד חיידקים אלו ואף להתמודד עם יכולתם לפתח במהירות עמידות לאנטיביוטיקות שהתגלו לאחרונה. נגזרות הגלאט, שהינם חומרים טבעיים אשר משומשים כחומרים משמרים וסביר להניח שהם לא יהיו טוקסיים בגוף האדם, יחד עם אנטיביוטיקות קיימות, יושמו בשילוב ריכוזים שונים במחקר זה על מנת לשלוט בגדילה של חיידקי KPC-CRE. על מנת לפתח פרמולציה של תרופה משולבת כזו, נבדקה סינרגיה אנטי-מיקרוביאלית עם חומצה גאלית ונגזרותיה על חיידקים אלו באמצעות מבחני לוח משבצות. שילובים של פניצילין, אמפיצילין כלורומפניקול וגנטמיצין עם חומצה גאלית (GA), הראו אפקט אנטיגוניסטי נגד KPC-CRE שבו השילוב מוריד את הפעילות המעכבת, כך שהאנטיביוטיקה מעכבת את פעילותה של החומצה הגאלית, אך שילובם של פניצילין, כלורומפניקול וגנטמיצין עם אוקטיל גלאט (OG) ואתיל גלאט (EG), הראו אפקט סינרגיסטי נגד KPC-CRE, מה שהפך חיידקים אלה לרגישים ל- β -lactams לעומת אמפיצילין שהראה אפקט אנטיגוניסטי עם אותם נגזרות. ואילו שילוב האנטיביוטיקות עם מתיל גלאט (MG) הראה אפקט אדדטיבי שבו השילוב לא משפיע על הפעילות המעכבת. ממצאי המחקר הוכיחו שניתן לשלב חלק מנגזרות הגלאט: אתיל גלאט, מתיל גלאט ואוקטיל גלאט עם חלק מהאנטיביוטיקות: פניצילין, גנטמיצין וכלורומפניקול ולהשתמש בהם כתרופות בכדי להילחם בחיידקים עמידים אלו.

מילות מפתח: עמידות לקרבפנס, נגזרות גלאט, סינרגיזם

אפיון הסטייה של אלקטרודות תוך גולגולתיות הנועדות להקלטה אלקטרוכימית

ניקול קרן

מנחה: ד"ר הלן נ. שוורץ, אוניברסיטת פיטסבורג, פיטסבורג, פנסילבניה, ארצות הברית
מלווה: פרופסור שרית סיוון, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמאל

מחלות משתקות, כמו פרקינסון, בעלות אפקט משמעותי על מוטוריות ושליטה על השרירים. המחלה מאופיינת בחוסר רגולציה של נוירוכימיקלים, דופמין בעיקר, וקיים הצורך בכלים מיוחדים לניטור הדינמיקה של העברה עצבית של דופמין במוח. סנסורים תאיים העשויים מסיב פחמני פותחו לביצוע הקלטות נוירוכימיקליות, בעלי מימדים קטנים מספיק כדי לא לגרום נזק לסביבה העצבית, אך יכולים לסטות במוח במהלך ההחדרה, מה שיגרום לסטייה של הסנסור מהנתיב המוביל לאתר ההקלטה הרצוי. על מנת להפחית את הסטייה של הסנסור במהלך ההכנסה, ולהגדיל את הדיוק של ההשתלה, מבדק סטייה יבוצע בחומר המחקר את המוח כדי ללמוד יותר על המאפיינים של הסנסורים, לכמת את הסטייה כתלות באורך הסיב הפחמני ולהשוות בין שני סוגי אלקטרודות, סיב פחמני ללא שינויים וסיב פחמני שעבר גילוף. התוצאות המוצגות בפרויקט זה, יכולות לעזור להעריך את המיקום הנכון להשתלת האלקטרודה. בנוסף, הממצאים מראים כי ככל שהסיב הפחמני ארוך יותר, הסטייה הינה משמעותית יותר, ובאופן מעניין מצאנו כי אלקטרודות שעברו גילוף בעלות סטייה קטנה יותר מאלקטרודות ללא גילוף, מה שמרמז שהקצה של הסיב הפחמני אינו שטוח אלא זוויתי, וכוחות אסימטריים מופעלים על הקצה שגורם לסטייה.

מילות מפתח: סיב פחמני, סטייה, דופמין, סנסורים תאיים

כיוול מצב תרדמת של תאי סרטן שד כחלק מפלטפורמת ריאה על שבב ככלי להערכת פוטנציאל התמרה סרטנית של מזהמים דנה שקד

מנחים: ד"ר ארבל ארצי-שנירמן, המרכז למחקר רפואי יישומי MATRiC ברמב"ם, חיפה
ד"ר אדל גולדמן-פינקוביץ', מעבדת זרימה בפקולטה לביו-רפואה בטכניון בשת"פ עם MATRiC
מלווה: ד"ר אמאל רוחאנא-טובי, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

בשנים האחרונות גברה המוטיבציה למודלים נשימתיים הרלוונטיים לבני אדם, בעקבות הצורך להתגבר על מכשולים קריטיים במודלים של בעלי חיים. הפער האנטומי והפיזיולוגי בין בני אדם ובע"ח מהווה מגבלה בלתי נמנעת לפיתוחים טיפוליים חדשים, כאשר מעל 80% מהתרופות שעוברות בדיקות פרה-קליניות בבע"ח נכשלות ביעילותן במעבר לניסויים קליניים בבני אדם. סרטן ריאות הוא הגורם השכיח ביותר למקרי מוות הקשורים לסרטן ברחבי העולם, כאשר אחוז גבוה של גידולים בריאות מקורם בגרורות מאיברים אחרים. באופן זה, תאים סרטניים מגידול ראשוני הנוודים ומגיעים לריאה יכולים להישאר במצב תרדמת למשך שנים רבות. מטרת המחקר היא שימוש במודל ריאה-על-שבב המבוסס על תאי אפיתל של דרכי הנשימה העליונות ככלי לבדיקת פוטנציאל סרטני של מזהמים סביבתיים, והשפעתם על התעוררות גרורות סרטניות רדומות. לצורך כך, השתמשנו בתאי סרטן שד-MCF7 המבטאים צבען פלואורסצנטי td-Tomato וביצענו כיוול של מצב תרדמת ע"י אפיון קצב הגדילה וביטוי מרקרים Ki-67 (מרקר פרוליפרציה) ו-ZO-1 (מרקר ליצירת tight junctions). ראשית, בנינו עקום גידול של תאי MCF7 בתרבית וביצענו השוואה של קצב הגדילה במדיום סרום נמוך ומדיום ALI לעומת מדיום הבקרה. לאחר מכן, ביצענו בדיקות פלואורסצניה וצבענו את התאים באמצעות נוגדנים ספציפיים למרקרים הנ"ל. התוצאות הראו שתאי תרדמת מאופיינים בעיקר בשלב G1 של מחזור התא, בעוד שתאי הבקרה אופיינו בכל שלבי מחזור התא השונים. בנוסף, הראינו יציאה מתרדמת של התאים ע"י החלפת כל המדיומים בניסוי למדיום בקרה והבחנו כי התאים מסוגלים לצאת מתרדמת ולהתחיל שלבי חלוקה. הגענו למסקנה כי תאי MCF7 מסוגלים להישאר במצב תרדמת במדיום ALI במשך 13 ימים לפחות.

מילות מפתח: ריאה-על-שבב, מודלים, תאי סרטן, תרדמת.

השפעה של טיפול משולב של TTFields וכימותרפיה על קווי תאים של סרטן צוואר הרחם דריה גרסימובה

מנחה: רוני פרכטל-גרזי, Novocure
מלווה: ערן בוסיס, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

Tumor treating fields (בקיזור TTFields) הינו טיפול המבוסס על שדות חשמליים העוברים דרך העור של המטופל ועוצרים את החלוקה של תאים סרטניים. עצירת חלוקת תאים מתבצעת בשני מנגנונים עיקריים: הורדה של ביטוי חלבונים הקשורים למסלול של Fanconi Anemia ו-Mitotic Arrest. במחקרים קודמים, התגלה כי טיפול ב-TTFields מגביר את ההשפעה של כימותרפיה על תאים סרטניים ומקטין את הגידול ברקמת המטופלים. במחקר הנוכחי נבדקה ההשפעה של טיפול משולב של TTFields על קווי תאים הומניים של סרטן צוואר הרחם. במסגרת המחקר נבדקו האפקט הציטוטוקסי, האפופטוטי והקלונוגני בטיפול משולב של TTFields עם שני סוגי כימותרפיה: Cisplatin ו-Paclitaxel למשך משך 72 שעות. כימותרפיות אלו מקובלות לטיפול בסרטן צוואר הרחם ופועלות באמצעות מנגנוני פעולה שונים: Cisplatin (קו הגנה ראשון) יוצר קשרי צילוב בין הגדילים של הדנ"א ו-Paclitaxel גורם לאי-היווצרות של מיקרוטובולי ומפריע לחלוקת התא. הטיפול התבצע בשלושה קווי תאים שונים (SiHa, HeLa ו-CaSki) כאשר קווי התאים נבדלים בקצבי ההכפלה וסוג המוטציות בגנים השייכים למסלול Fanconi Anemia. ביצוע הניסויים במספר קווי תאים עשוי לתת תמונה רחבה יותר על מנגנון הפעולה של הטיפול המשולב. על פי תוצאות המחקר הנוכחי, טיפול משולב של TTFields עם Cisplatin או Paclitaxel מגביר את ההשפעה של הכימותרפיה ב-40% בממוצע בהשוואה בין ערכי IC50 שהתקבלו בקבוצה שקבלה טיפול משולב לבין קבוצה שקבלה טיפול עם כימותרפיה בלבד. תוצאות אלו מדגישות את הפוטנציאל הרב של הטיפול המשולב כנגד סרטן צוואר הרחם. נדרש המשך המחקר על מנת לבדוק השפעת TTFields על מנגנון חלוקת התאים סרטניים.

מילות מפתח: סרטן, כימותרפיה, TTFields, שדה חשמלי, Fanconi anemia

Calibration of in-vitro Bronchial Epithelium Differentiation for Lung-On-Chip Model Design

רוז אברהם

מנחה: ד"ר ארבל ארצי-שנירמן, MATRiC רמב"ם, חיפה
מלווה: ד"ר מיכל עמית, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

מחקרים במודלים בבעלי חיים מוגבלים ביכולתם לנבא את התוצאה בבני אדם. חלק גדול, כ-90%, מהתרופות שעוברות בהצלחה ניסויים בבעלי חיים נכשלות בניסויים קליניים בבני אדם בשל הבדלים פיזיולוגיים בין בני אדם ובעלי חיים. הריאה האנושית ומחלות ריאה קשות למידולבבעלי חיים ולכן במעבדה שלנו עוסקים במודלים *in-vitro* של הריאה האנושית כתוספת למודלים של בעלי חיים על מנת לענות על שאלות מחקריות ספציפיות ולסייע להבנה נוספת של מנגנונים התפתחותיים ופתולוגיים קריטיים. במעבדה עושים כיוול למערכת שבה אנו ממיינים תאי גזע מושרים לתאי אפיתל ברונכיאלים בכדי לזרוע אותם לתוך מודל שמהווה ריאה על שבב, מודל זה מדמה שלוש דורות מדרכי הנשימה. אחרי 40 יום מתחילת התמיינות תאי הגזע מקבלים תאים בזליים. תאים אלה מהווים גם באופן טבעי חלק מהתאים משכבת האפיתל המצפה את דרכי הנשימה העליונות וזהם תאים פלורופוטנטים שניתן למיין ליצירת שכבת אפיתל פיזיולוגית הכוללת תאי סילייה, תאים מפרשי מוקוס ועוד. לבדיקת אפיון נכון של התאים הבזליים והתמיינותם לאפיתל בוגר אנחנו משתמשים בשיטת Real Time PCR שהיא שיטה להגברת DNA באמצעות PCR בנוכחות חומר פלואורסצנטי הזוהר בנוכחות רצף DNA ועירור על ידי אור, שאנחנו משתמשים בה למצוא הבדלים בכמויות של cDNA בדגימות של תאי גזע מושריים ותאי בזאליים על ידי שימוש במרקרים שונים המאפיינים את סוג התא הנבדק. המדד הוא למעשה רמת ה-mRNA שמהווה אינדיקציה לביטוי של הגן הנבדק אך כמובן שקיימת גם בקרה ברמת התרגום ויציבות החלבון כך שזה רק מדד אחד לביטוי.

מילות מפתח: ריאה-על-שבב, מודלים, תאי גזע, Real Time PCR

פיתוח של פלטפורמה לייצור של אנזימים בשמר *Pichia pastoris*

מירי שברצבורד

מנחים: ד"ר ערן בוסיס וד"ר גלעד אלפסי, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל
מלווה: ד"ר ערן בוסיס, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

הדרישה העולמית הגדלה לאנרגיה מסופקת באמצעות דלקי המאובנים, הגורמים לפליטת גזי החממה התורמים להתחממות הגלובלית. המשך המגמה הנוכחית עלול להוביל לבצורות, לשיטפונות, ולרעב עולמי נרחב. מכאן נוצר הצורך לפתח טכנולוגיות לקבלת אנרגיה נקייה ומתחדשת ממקורות טבעיים כמו הביומסה. מטרת המחקר הייתה לפתח פלטפורמה לייצור של אנזימי לקאזות אשר מפרקים ליגנין שהינו רב-סוכר בו מועשרת הביומסה. תוצרי פירוק זה הינם חומרי גלם הדרושים בתעשייה, היכולים לשמש לצורך יצירת ביו-אנרגיה. במחקר זה, האנזים HRP נבחר כמודל לייצור של אנזימים. באמצעות שיטת Golden Gate, שובטו אל תוך פלסמידי המטרה: הפרומוטור GCW14, אחד מ-17 סינגלי ההפרשה, הגן המקודד ל-HRP וסמן פלורוסנטי. השיבוטים בוצעו שנית, אל תוך פלסמיד שהכיל את הפרומוטור GAP. הפרומוטור GCW14 ידוע כפרומוטור רציף הנותן ביטוי גנים חזק ב-*P. pastoris*, בהשוואה לפרומוטור GAP. הפלסמידים הוחדרו לתוך שמרי *P. pastoris* ומושבתיים בודדו. מושבות השמרים גודלו בפלטות 96, שם נבדקו ריכוזי התאים באמצעות מדידת OD600 ופעילות האנזים המופרש באמצעות מדידת OD650 בנוכחות הסובסטר TMB. לפי תוצאות הגידול, נבחרו 3 זנים עבורם ריכוזי האנזים היו הגבוהים ביותר לכל פרומוטור (סה"כ 6 זנים). סינגלי ההפרשה של הזנים שנבחרו, הם סינגלי ההפרשה של אנזימים שונים שמקורם משמרים ופטרויות. בהמשך, 3 הזנים שנבחרו עבור הפרומוטור GCW14 גודלו בארלנמיירים, תוך בדיקת ריכוזי התאים ופעילות האנזים המופרש באופן יומי. מתוצאות הגידול בארלנמיירים, עבור שני זנים מתוך השלושה, התקבלו ריכוזי אנזים מופרש מקסימליים של כ-8mU של אנזים ל-201µl נוזל עליון. מהשוואת התוצאות לספרות, ניתן להסיק כי לפרומוטור ולגן האנזים המופרש יש השפעה על יעילות סינגל ההפרשה.

מילות מפתח: ביו-אנרגיה, שיבוט, סינגלי הפרשה.

פיתוח סמנים מולקולריים לזיהוי גנטי של כנות אבוקדו

ראניה חנאני

מנחה: ד"ר אושרי מרקוביץ', מר ניצן לבני, תרבות רה"ן, ראש הנקרה
מלווה: ד"ר אילנה קפטן, המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל

מקור פרי האבוקדו (*Persea Americana*) באמריקה. שיטת הריבוי המקובלת של אבוקדו היא הרכבה של זן מסחרי על כנה. הכנות ממלאות את תפקיד האינטראקציה של הצמח עם הקרקע. בשיטות המסורתיות מקובל לגדל את הכנות מזרעים (רביה-מינית), דבר שגורם לחוסר אחידות גנטית בין הכנות. בשיטות המודרניות ישנו מעבר לכנות וגטטיביות שהינן אחידות מבחינה גנטית וזהות לעץ האם (רביה אל-מינית).

בחברת תרבות רה"ן, יש שימוש ב-16 זני כנות שונים המחולקים לשני הסוגים: כנות זריעות שהתפתחו מזרע אבוקדו, וכנות וגטטיביות (Vegetative Clone) מצמח אם. השוני בין הכנות הוא בתכונות שמאפיינות אותן. את כל הכנות אלו החלו בשנים האחרונות לרבות בשיטת תרבית-רקמה, אשר גם בה מתקבלות כנות וגטטיביות אחידות מבחינה גנטית. אולם, מכיוון שקשה מאוד לראות פנוטיפית את ההבדלים בין הכנות בתרבית, אשר ישמשו בהמשך להרכבה ויצירת שתילי אבוקדו, עלה הצורך בבדיקות מולקולריות אמינות לזן. לשם כך, פתחנו בתחילה סמנים מולקולריים לזיהוי גנטי של כנות האבוקדו, אשר שמשו כמקור לאלה שגדלות בתרבית-רקמה. הסמנים שנבחרו לזיהוי הכנות הינם משני סוגים: Random Amplifies Polymorphic DNA (RAPD) ו-Simple Sequence Repeat (SSR).

במהלך המחקר הובהר ששיטת RAPD לא הדירה מספיק ודורשת משאבים רבים למציאת הסמנים המבדילים בין הכנות. לעומתה שיטת SSR הדירה יותר, יעילה ומהירה. המשך המחקר התבסס על שיטת SSR למציאת הסמנים המבדילים בין זני הכנות השונות של האבוקדו. לכל אחת מהכנות נמצאו סמני SSR ייחודיים המאפשרים זיהוי מולקולארי בשלב תרבית הרקמה. סמנים אלו ישמשו בעתיד כחלק מרכזי בבדיקות בקרת איכות לבחינת האמינות לזן של כנות אבוקדו מתרבית-רקמה.

מילות מפתח: אבוקדו, כנה, RAPD, SSR.

סינתזה ואפיון של הידרוג'לים שקופים בעלי אופי ביולוגי מבוססי חלבון

ויסאל ח'ורי

מנחה: ד"ר לואי חורי – הפקולטה למדע והנדסה של חומרים, טכניון.
מלווה: פרופ' סמאר מרעי - המכללה האקדמית להנדסה בראודה, כרמיאל.

הידרוג'ל הוא רשת תלת ממדית של חומר פולימרי הידרופילי, שסופגת ושומרת על כמות גדולה של מים. ההידרוג'לים מהווים חומר פוטנציאלי במספר יישומים כגון: סובסטרטים לרקמות התאים, תבניות להנדסת רקמות. חלבונים מהווים היום מולקולות פוטנציאליות לעיצוב וייצור חומרים למחקרים ויישומים שונים ובפרט ביו-רפואיים. הייחודיות של מבנם התלת-ממדי, התאמתם הביולוגית וכמובן היכולות הנאנו-מכאניות שלהם תחת מאמצים והרגישות שלהם לגורמים סביבתיים מציבות את החלבונים כתחליף משמעותי לייצור הידרוג'לים. לאחרונה, מוקצת תשומת לב משמעותית לייצור חומרים או הידרוג'לים שקופים. הם נחשבים חומרי מפתח עבור יישומים רבים, כגון עדשות מגע, שחרור תרופות ורובוטיקה רכה בלתי מורגשת. מטרת המחקר היא סינתזה של הידרוג'ל שקוף מבוסס חלבון תוך כדי שמירה על המבנה הפונקציונלי של החלבון. במהלך הפרויקט נעשה שימוש בריאקציה בעלת שני שלבים, השלב הראשון תגובה שהתרחשה במנגנון Michael addition ליצירת קשרים קוולנטים בין ה PEG-DA ו BSA והשלב השני פלמור ההידרוג'ל שהתבצע ע"י ריאקציה מאוקטבת באמצעות אור UV ושימוש ב UV-2,4,6-trimethyl-benzoyl phosphine Lithium phenyl (LAP) כפוטואיניטור ליצירת תגובת שרשרת רדיקלית. בוצעה בדיקה למדידת השקיפות באמצעות המכשיר UV-Vis לצורך בדיקת ההשפעה של החלבון על שקיפות ההידרוג'ל והתקבל שעם העלייה בריכוז החלבון בתוך ההידרוג'ל השקיפות עולה. בנוסף, בוצעה בדיקת דחיסה בקצבי עיבור שונים באמצעות המכשיר INSTRON Mechanical tester על מנת לבדוק רמת הקשיחות להידרוג'לים בתנאים שונים והתקבל שהחלבון מעניק קשיחות בצורה משמעותית להידרוג'ל.

מילות מפתח: הידרוג'ל מבוסס חלבון, פוטופולימריזציה, שקיפות הידרוג'ל, בדיקות מכאניות

פרויקטים סודיים

בן לוי

אופטימיזציית תכולת החומצה הגלוטמית החופשית בשמר האפיה בתהליך פרמנטציה מוכוון ביטוי רמות חלבון גבוהות

מנחה: ד"ר יניב הררי, נקסטפרם

מלווה: ד"ר לילך יסעור קרוח, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

עדן עבאס

פיתוח טכניקות קיבוע אנזימים על גבי מטריצות שונות

מנחה: גברת חן ברנבוים, אתר אנזימוטיק-IFF

מלווה: ד"ר רבקה וייזר ביטון, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

אריאל שיר אביטן

בחינת ההשפעה של תוסף למחמצת אם על פעילותה, יציבותה והפוטנציאל לשיפור תפוקות הקוטג'

מנחה: גברת אלינור חנצ'יס גורביץ', מחלבת תנובה - אלון תבור

מלווה: ד"ר ילנה לונברסקי, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

כרמל-לי סולוניקוף

התאמת סנסור TTI לזמן חיי המדף של פסטרמת חזה הודו ממעדנייה

מנחה: ד"ר חוסיין סלמאן, Evigence Sensors

מלווה: ד"ר מרגריטה ריטנברג, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

אנואר אברהים ערמוש

אופטימיזציה ושיפור תהליך ייצור פוספוטידילסרין (PS)

מנחה: מר מוחמד חוסיין, IFF-אתר אנזימוטיק

מלווה: ד"ר רבקה וייזר ביטון, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

נעם עמיר

השבת ניקל מסוללות ליתיום-יון בסוף מחזור חייהם בשיטת מיצוי נוזל-נוזל

מנחה: עינת שוסטר, Tenova Advanced Technologies Ltd

מלווה: ד"ר סיון קלס, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

ניקול דביר

שיפור דרגת הניקיון של מיטוכונדריה המופקים משלייה

מנחה: מר נדב אשכול, Minovia therapeutics

מלווה: ד"ר אילנה קפטן, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

חן סימון

אופטימיזציה של תהליך האוגמנטציה בתאי CAR-T

מנחה: מר נדב אשכול, Minovia Therapeutics

מלווה: ד"ר איריס בונשטיין, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

רועי שוריס

פיתוח מערכת ביוריאקטור עם פיגומים אכילים לייצור בשר מתורבת

מנחה: מר אורי מרדלר, Plurinuva Ltd

מלווה: ד"ר גלעד אלפסי, המכללה האקדמית להנדסה בראודה

שקד אשכנזי

הכנה איפיון והתארגנות מולקולרית של צבע אזו מקופסל באמצעות שיטת האמולסיה הכפולה

מנחה ומלווה: ד"ר איריס ויץ, המכללה האקדמית להנדסה בראודה