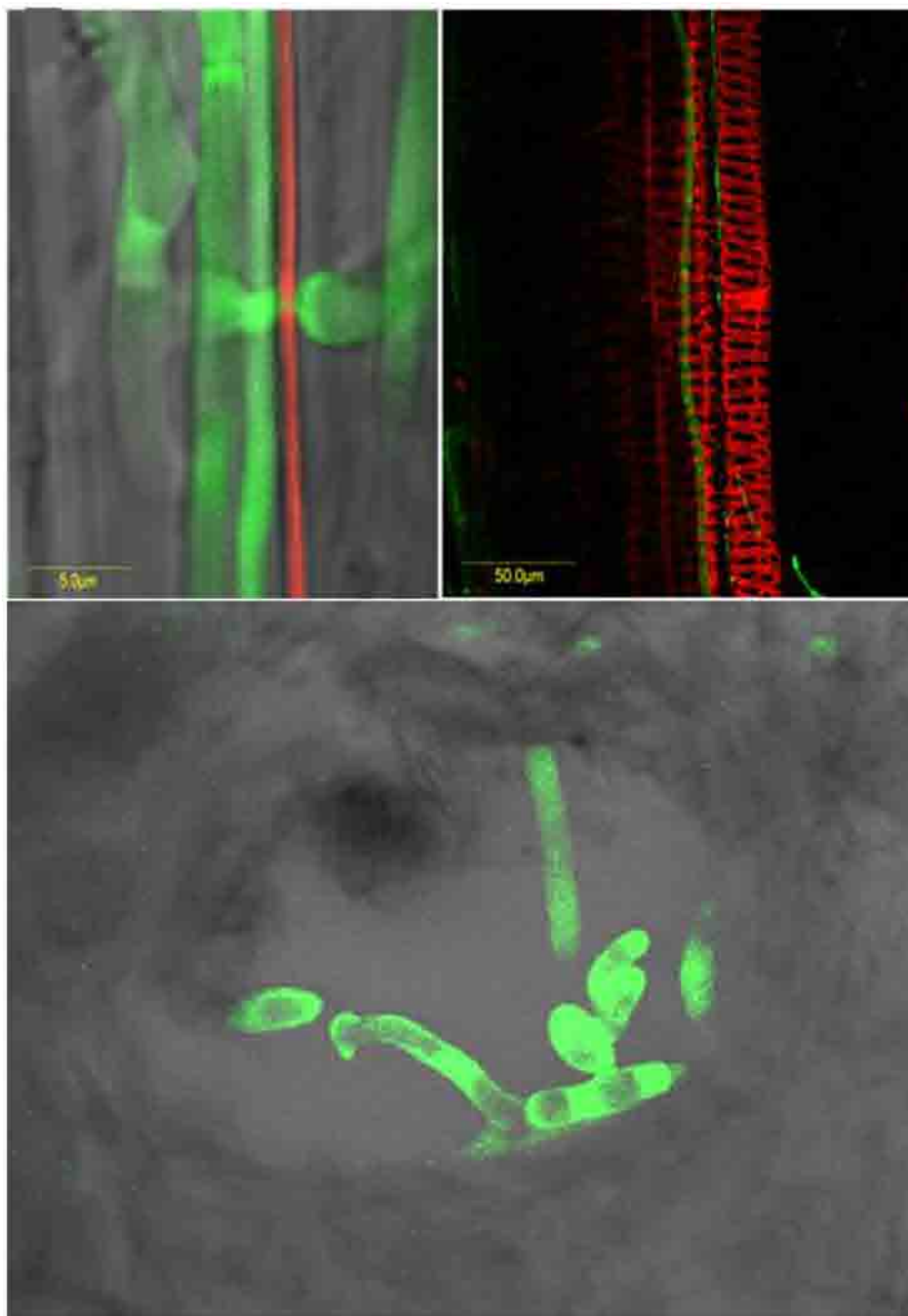




אוניברסיטת בר-אילן
גיליון מספר 10
תשרי תשע"א
ספטמבר 2010

ביטאון הפקולטה למדעי החיים
ע"ש מינה ואברדרד גודמן, אוניברסיטת בר-אילן

אנפחיים



גיליון עשירי

תוכן העניינים

36	נפרדים מד"ר אברהם קליין	3	דבר המערכת
37	הלב הפועם של פרופ' שיינברג	3	דבר הדיקאן
	הפקולטה מצדיעה לבלוטי הים, ונפרדת	4	פורום אשנב: אוניברסיטה עם כיפה
39	מפרופ' אחיטוב	4	ראיון עם הרב שלמה שפר
41	כנסים:	6	ראיון עם פרופ' עלי מרצבך
41	שיבא-בר-אילן: מיסוד הרומן		רב שיח: חווית המפגש של
41	כנס בינלאומי על סמים	8	סטודנטים דתיים וחילונים
41	כינוס "גזעי" בבר-אילן	10	מעל ומעבר - ההגיג התורני: הכיפה שעל ראשנו
42	הכנס השלישי לרפואה והלכה	10	הצדיעו לגימלאי הטרי: פרופ' ישעיהו ניצן
	כנס האגודה להכרת גידולי התרבות	11	כיצד מרקדים לפני הכלה – פרופ' עדה יונת
43	במקורות ישראל	12	בית ספר חדש לרפואה בגליל
43	יום עיון לזכר פרופ' רוזנשיין		חדשים בפקולטה:
44	יום הפקולטה בשפיים	13	ד"ר ירדן אופטובסקי
45	בוגרינו: איפה הם היום? בנק הדם בתל השומר	14	ד"ר שי בן ארויה
48	עונג ספרים: מדור חדש	15	ד"ר דורון גרבר
49	"נגב קומנדו" – רשמי סיור לימודי	16	ד"ר תמי יובן-גרשון
50	עלילות ד"ר צימוקי בוועדות האוניברסיטה	17	ד"ר ארז לבנון
52	מה עושות האיילות בלילות? עם ד"ר אורלי פרל	18	ד"ר אורן לוי
53	מתחדשים: מכשיר חדש להדמיית בעלי חיים	19	ד"ר סיוון קרנבליט
54	"יש מה לשפר": מדור התלונות האנונימי	20	ד"ר סול עפרוני
54	נפלאות הסלמון: מדור "המדען הבשלן"	21	הקמת "אלמימר" – פורום חוקרים צעירים
55	רענון אתר האינטרנט של הפקולטה	21	תנחומים
55	השכלה אקדמית מגיל הגן	22	נפלאות הקרפיון: מחקריו של פרופ' אבטליון
56	יגעת ומצאת! פינת הזוכה המאושר	26	זכירת הקישואים וזיהויים על פי פרופ' כסלו
57	חדשות הפקולטה	27	אשנב למעבדה – עם פרופ' רפי פרל-טרבס
58	מקבלי התואר "דוקטור לפילוסופיה"	30	ארוכה הדרך לאוקנאוה
59	שהשמחה במעונם	32	הים מתחמם, התקציב בהתאם
60	A letter from Boston	33	גיבון חלב כמדד לכשרות בעלי חיים
		34	סיור לירושלים, עם אמת המים

שער הגיליון: מחלת הנבילה במלון נגרמת על ידי פטרית הפוזריום. במעבדה של פרופ' רפי פרל-טרבס ("אשנב למעבדה", גיליון זה) נעזרים בפטריה מסומנת בחלבון פלואורסנטי, כדי לעקוב אחר ההתקדמות של הפתוגן ויצירת נבגים בצינורות ההובלה של הצמח. התמונה הופיעה בשער גיליון יוני של העיתון Plant Pathology.

דבר המערכת

קוראינו הנאמנים,

לאחר הפסקה ממושכת עקב יציאת העורך לשבתון, אנו חוזרים אליכם עם גיליון מס' 10, ובליבנו תודה שלא עברתם לעיתון המתחרה ("באקדמיה", זה שהרקטור מוציא, עם דפים בגודל של סדינים).

מה שמייחד את הגיליון העשירי, ועל כך גאוותנו, הוא הרחבת מעגל הכותבים לאנשי סגל נוספים, ובמיוחד לסטודנטים בפקולטה. בזכותם אנו מקווים ש"אשנב לחיים" ישקף טוב יותר, מזוויות שונות, את הנעשה בפקולטה שלנו. מאז הגיליון הקודם נוספו לא מעט אנשי סגל חדשים, ומוענקת לנו הזדמנות להתוודע לנושאי המחקר שלהם, ואפילו לגילם, מצבם המשפחתי ותחביביהם. יש גם יוצאים לגימלאות עליהם כתבנו, וכאלה שיצאו מזמן, אבל מקיימים בגופם את הפסוק "עוד ינובון בשיבה", וממשיכים ליצור ולחדש. בנושא מרכזי ל"פורום אשנב" בחרנו את ציפור הנפש של האוניברסיטה, האופי הדתי שלה. זה נושא מורכב שקשה להקיפו ולמצותו, אבל ניסינו להאיר אותו מעט. ואולי תתוודעו, כמונו, לצד שונה של בר-אילן, שלא הכרתם...

כולם מדברים על מחקר, אבל המרצים שלנו, כולל ד"ר צימוקי מהקומיקס, מבלים שעות ארוכות בשיבה בוועדות בפקולטה ובאוניברסיטה. אכן, קשה לנהל אוניברסיטה בלי וועדות, אז במקום להדחיק את ההיבט המעט כאוב הזה של פעילותנו האקדמית, קבלו אותו "ישר בפנים".

קריאה מהנה,

פרופ' רפי פרל-טרבס - עורך ראשי, ד"ר ידידה שרעבי ואווי גולדרייך - עורכות
אורי רוקח, מירי גורדין, ד"ר טובה זינמן, דויד לוי, מינה מרמורשטיין, פרופ' צבי דובינסקי, ריקי בן-דיין - חברי המערכת

דבר הדיקן

עמיתים ותלמידי מחקר יקרים,



גיליון זה של "אשנב לחיים" הוא הגיליון הראשון בתקופת כהונתה של הנהלת הפקולטה בראשותי. בתקופה זו ניצבנו בפני מספר אתגרים, ובהם: המשך תנופת פיתוח הפקולטה, המשך קליטת אנשי סגל מצטיינים, והמשך פיתוח תשתיות הוראה ומחקר.

אתגר נוסף אשר ניצב לפתחנו היה הערכות לקראת תהליך הערכת האיכות של הפקולטה שלנו, אשר בוצע על ידי ועדת מומחים חיצונית מטעם המועצה להשכלה גבוהה. במהלך ההערכות לביקורת המל"ג למדנו להוקיר את נכונות כל אנשי הפקולטה ותלמידיה להטות שכם, ולהתגייס כדי למנף תהליך זה לצורך שפור תשתיות הפקולטה, ולשם בסוס נוהל של בקורת עצמית.

עוד נכוננו לנו אתגרים ומימוש יעדים. ביניהם, קליטת תלמידים מצטיינים לתואר ראשון ולתארים מתקדמים, פיתוח תוכניות לימוד חדשות, והקמת מרכזי מצוינות למחקר. כל אלה דורשים מגוון תכונות של הנהגה מחד, ושתוף פעולה פורה עם כל אנשי הפקולטה מאידך.

בספר "שמות", החומש השני מחמשת חומשי תורה, מתוארת בניית מנהיגותו של משה רבינו. ספר "ויקרא" לעומתו, מתאר בפירוט את מנהיגותם של אהרון הכהן ובניו. קיימים הבדלים עקרוניים בין מנהיגויות אלה. מנהיגותו של משה אינה עוברת בירושה לבניו. היא מנהיגות אישית הנגזרת ממידות המנהיג, חזונו ויכולותיו. מנהיגותו של אהרון לעומת זאת, היא מנהיגות מורשת. היא עוברת מדור לדור, והיא נועדה לשמירת מסורת ולשימור קפדני של מסגרות ונהלים. איחוד בין שני סיגנונות המנהיגות יכול להביא לשילוב של חזון ויוזמה, עם יכולת לשמר מסגרות וכללים.

אנו תקווה כי יעלה בידינו לשלב תכונות ההנהגה השונות, באופן אשר יאפשר לכולנו לפעול יחדיו לקידומה והשבחתה של הפקולטה למדעי החיים.

בברכה

פרופ' אורי ניר

פורום אשנב

אוניברסיטה עם כיפה: אתה רוצה לדבר על זה?

בסדנאות ההידברות בין דתיים לחילוניים של תכנית ההידברות המיועדת לכלל הסטודנטים בקמפוס...

עם זאת, גם אחרי שאתה הופך חלק מהמוסד, לא תמיד ברור לך מה זה אומר, "אוניברסיטה דתית". מישהו מצפה מאיתנו למשהו? ולמה אני מצפה בעצם? מהן המסגרות והפעילויות המיוחדות הנובעות מאופי האוניברסיטה? למי הן מיועדות? האם קיים פה הרכב אנושי מיוחד? הרבה שאלות מרחפות להן ממעל, והפעם בחרנו לייחד את "פורום אשנב" לנושא הזה, שהוא עדין, וחשוב (לחלקנו לפחות), ואפילו מעניין. היכן ממוקמת בר-אילן בעימות או בדו-שיח בין עולם המודרנה והמסורת? במפגש בין דתיים לחילוניים בחברה הישראלית? והעיקר, כיצד חווים עובדי האוניברסיטה, תלמידיה, אנשי הסגל, את האופי הדתי שלה? האם יש פה הזדמנויות מיוחדות להפריה הדדית, ללימוד ודו-שיח? האם, בחיי היום-יום, המפגש מתממש, או, חלילה מוחמץ? פנינו אל קוראינו וביקשנו לשמוע את דעתם, וכן פנינו אל כמה אנשים הפועלים בנושא זה בקמפוס שלנו.

כבר במפגש הראשון שלך עם אתר האינטרנט של אוניברסיטת בר-אילן אתה קורא על החזון:

"מייסדי אוניברסיטת בר-אילן הקימו את האוניברסיטה כמוסד אקדמי, הרואה בעקרונות היהדות המקודשים את ייחודו של העם היהודי. מיום כינונה, שאפה האוניברסיטה לקדם את המדע ואת המחקר בכל שטחי התרבות היהודית ובמקצועות היהדות, ולהעמיד מלומדים, חוקרים ואנשי תרבות יודעי תורה וחזונו רוח יהדות המקורית ואהבת הבריות. ייחודיות זו של בר-אילן, שאין שני לה בעולם, באה לידי ביטוי בשורה של ביטויים ופעילויות כדלהלן (ציטוט חלקי): בקיום הוראה ומחקר מקיפים ומעמיקים בכל תחומי מדעי היהדות, בפקולטה נפרדת והגדולה בעולם למדעי היהדות; חובת לימוד של לימודי יסוד ביהדות בהיקף של רבע ממכסת הלימודים של הסטודנטים לתואר ראשון; בהקמת המכון הגבוה לתורה והמדרשה לנשים, המאפשרים לימוד תורני מעמיק בד בבד עם לימודים אקדמיים בתחומים שונים; בקיום תכנית מיוחדת לתלמידים יהודים מחו"ל, המשלבת "תורה עם דרך ארץ"; בפעילויות שונות של רב הקמפוס בקרב סטודנטים וחברי סגל;

רב הקהילה שלנו באוניברסיטה

ראיון עם רב הקמפוס הרב שלמה שפר



יש נחת: הרב שפר משמש סנדק לבנה של סטודנטית שעברה גיור

הגבוה לתורה. הלוגיסטיקה היא שלנו - לשכת רב הקמפוס עם אגודת הסטודנטים. אני מרבה לעבוד עימם, יש להם באגודה "צוות מורשת" חרוץ

ת: השבתות הללו הן מפעל וותיק שגדל והתרחב, וטעמו לא פג עם השנים.

ש: מה עושים בהן? חשבת ש אחרי שש בערב אני הולך הביתה והכל פה מת...

ת: בשנים הראשונות היינו קבוצה קטנה יותר, והיינו נוסעים לשבתות בבתי מלון... במשך הזמן העלות גדלה ואנו נשארים בקמפוס. בהתחלה השתתפו דיירי המעונות, וברבות השנים התגבשה חבורה של סטודנטים הגרים בכל רחבי האזור. השבתות מתקיימות לפחות פעם בחודש, וכוללות ארוע מרכזי - "עונג שבת" עם מרצה או אמן אורח. יש שיחה, דיון, "טיש" חסידי... לדוגמה, בשבת האחרונה ארחנו את העיתונאית והסופרת אמילי עמרסי. הארוחות נערכות למאות אנשים בחדר האוכל של בנין אגודת הסטודנטים. בצהריים אני נותן אחרי הסעודה שיעור למי שמעוניין, לפנות ערב - סעודה שלישית עם שירים וניגונים... אם יש יותר משלוש מאות איש מתפצלים לאולמות נוספים. השבת מסובסדת, כל שלושת הסעודות יחד עולות פחות משישים שקל. נערכות תפילות חגיגיות בבית המדרש של המכון

הרב שלמה שפר נולד בשנת תשי"ח למד בשיבת הר עציון באלון שבות. הוא משמש כרב הקמפוס באוניברסיטת בר-אילן מזה עשרים שנה. מראהו הצעיר לא מסגיר את גילו. מי שכבר פנה אליו יודע, שמתקבלים אצלו בסבר פנים מצוינות ובגובה העיניים.

ש: האם קיים רב קמפוס גם באוניברסיטאות האחרות?

ת: בטכניון קיים רב קמפוס, במקומות האחרים יש רב בלישכתו של דיקן הסטודנטים, והוא אחראי בעיקר על מתן שירותי הדת לציבור שומר המצוות והווי דתי באותו מוסד. פה, מטבע הדברים, זהו תפקיד רחב יותר. רב הקמפוס הראשון היה הרב ישראל הס זצ"ל, ואחריו הרב משה ביתן יחל, שרבים עדיין זוכרים אותם. לפנייהם היו דיקני סטודנטים שהיו גם רבנים מוסמכים, ושילבו בין שני התפקידים.

ש: מה תפקידו של רב הקמפוס בבר-אילן?

ת: אני רואה את עצמי כרב של קהילה, גדולה ומגוונת, שכוללת בתוכה גם את הציבור הדתי וגם את הלא דתי - מסורתי או חילוני. הפעילות הענפה שאציג בפניך פתוחה כמובן לכל. ברוב הפעילויות משתתפים בעיקר סטודנטים דתיים, אך יש גם חילוניים המוצאים בה עניין. בכלל, רוב פעילותי נעשית מול הסטודנטים.

ש: שמעתי שאתה מארגן שבתות הוי וחברה בקמפוס.

עשרות לומדים. פה ושם מגיעים חבר'ה מסורתיים וחילוניים שרוצים ללמוד יהדות.

ש: במה מתמצה המגע שלך עם הציבור שאינו דתי?

ת: מגיעים ללשכה עובדי האוניברסיטה, מרצים, עובדי מינהלה, תלמידים המבקשים עצה או עזרה בנושאים שונים, רוחניים ומשפחתיים, וגם סיוע חומרי. זה בעצם תפקידו המסורתי של רב קהילה, ואני מוצא עצמי מקדיש לו את חלק הארי של זמני. הרב סולובייצ'ק אמר שתפקידו העיקרי של הרב איננו רק ללמד תורה אלא להיות איש חסד. הפונים הם מכל הזרמים, הרבה זוגות לפני חתונה, וגם כאלה הזקוקים לייעוץ אחרי החתונה. כמוכן שאם צריך סעד מקצועי, למשל ייעוץ פסיכולוגי, אני מפנה. לאחרונה יזמה אגודת הסטודנטים מין מבצע חדש - דלת פתוחה אצל רב הקמפוס, שעה קבועה ביום בה כל אחד מוזמן להיכנס, לשוחח, לשאול שאלה, להניח תפילין... נראה אם זה יקרב ציבור נוסף ל"מוסד" של רב הקמפוס. לא לכל אחד יש קהילה עם רב שאפשר לפנות אליו בשעת הצורך. דיקן הסטודנטים מטפל בבעיות חברתיות וכלכליות של סטודנטים, ולא פעם אני מסייע על ידו בפתרון בעיות שונות, כולל איתור מילגה או תרומה לתלמיד נזקק שהסתבך עם שכר הלימוד.

ש: מה מעמדך מול רשויות האוניברסיטה?

ת: לפעמים אני מנסה לעזור לפתור דברים ש"נפלו בין הכסאות" ולא נפתרו לפי הנהלים הרגילים. אני נמצא בקמפוס ומכיר את הנפשות הפועלות בו, ויש שתלמיד פונה לעזרה, חושב שנעשה לו עוול, ולעיתים מתברר שדווקא אני מצליח לעזור לו, או לפחות לתת לו עצה.

ש: אתם פעילים בנושא גיור?

ת: יושבת כאן ד"ר מרגלית מרמוניצ'יק, עובדת בלישכת הרב. מאז העליה מרוסיה בשנות התשעים היא משקיעה את כל כולה בהדרכה וליווי של בנות החפצות בגיור, ובני זוגן. כבר עשרים שנה היא מלמדת אותן בקבוצות קטנות, עובדת בצמוד עם בתי בדן לגיור, ומלווה אותן בכל התהליך המסובך והטעון במסירות ובהצלחה רבה.

ש: מה עמדתך לגבי אופי האוניברסיטה? היית רוצה שתהיה פה "אוניברסיטת בני עקיבא" מיגזרית שכזאת?



הראשון לציון והמיקרוסקופ: מה גדלו מעשיך השם! הרב אליהו בקשי דורון מבקר במעבדה.

ת: הרבה! בגלל החשיבות של הנושא, ומצוקת ההכריות בציבור הדתי לאומי, תמכנו בהקמת ארגון "קשר": פעם בחודש נערך פה מעין כנס מקשרים ומקשרות (שדכנים ושדכניות) שנפגשים פה ו"מחליפים מספרי טלפון", כלומר פותחים זה בפני זה את מאגרי המידע שלהם. הפרורם הזה הביא כבר ליותר מארבעים חתונות. מרכז את מלאכת הקודש הזו זוג צעיר, **כרמית ועופר שויצ'ק**.

ש: מה קורה באמצע השבוע?

ת: מתקיים פה מגוון של שיעורים מעמיקים וטובים ביהדות, לא אקדמיים, אלא חוויתיים יותר. כל ערב יש שיעור מצויין, השיעורים פתוחים לכל אחד ואחת. **הרב אריה הנדלר** מלמד חסידות, **הרבנים יצחק ערד ומוטי גל** מלמדים "תניא", **הרב שי פידון** - פרשת השבוע. **הרב שבתי רפפורט** ראש המכון הגבוה לתורה מלמד "בית מדרש ערב"... יש לנו שיעורי גמרא, והלכה, שמושכים

ונאמן, וגם אני בלשכה נעזר בצוות עוזרים וסטודנטים שאני מלקט בקמפוס.

ש: איפה אתה גר? איך אתה מתארגן כדי להיות פה בשבתות?

ת: אני לא גר בסביבה, ולכל שבת כזאת צוות הסטודנטים מארגן לי ולמרצה האורח ארוח בדירה של מישוהו. הארגון שלהם מעולה, הכל מוכן ומסודר למופת - ועם זה, כדאי היה שפרנסי האוניברסיטה ישימו לב להעדר כל אמצעי ארוח - דירה או בית הארחה - בו ניתן לשכן אורח של האוניברסיטה.

ש: אתה צודק. גם כשאנחנו בפקולטה שלנו רוצים לארח מדען אנחנו באים במבוכה. לפחות בקרוב נוכל לתת לאורחים ליטון במלתחות של שלושת בריכות השחיה שתקומנה פה בקרוב... (אחת לבשר, אחת לחלב, ופרווה).

ת: בוא נחשוב חיובי. השנה יש חידוש מרענן. ה"כולל" והמדרשה לנשים החליטו להשתתף בשבתות ולתרום להן.

ההווי של השבתות מסייע גם להיכרות בין הבנים והבנות. לכאורה הם יכולים להכיר גם ללא ה"עזרה" הזאת, ואנו איננו מגדירים את השבתות הללו כ"סופ"ש פנויים פנויות". אבל אני מאוד שמח על הקשר שנוצר בין הבנים והבנות, בייחוד אלה שגדלו במסגרות נפרדות וכעת, מה לעשות, חייבים לפרוץ החוצה ולהכיר את בן זוגם! פה זה מתאפשר באופן טבעי, באווירה צעירה וסטודנטאלית, ועם זה רצינית ומכבדת.

ש: ישיבה נפרדת?

ת: בעונג שבת ובארוחות יושבים מעורב, בהרצאות בבית הכנסת - בנפרד.

ש: יצאו כבר חתונות?



האוניברסיטה מארחת את הרב הראשי מרכז אליהו ורב העיר רמת גן, הרב יעקב אריאל

מגורים לסטודנטים הדתיים בקמפוס, ולחילוניים במעונות סמוכים לקמפוס. מה שצריך זה למשוך לכאן אנשים שיראו בבר-אילן בית, שיאהבו את המקום הזה ואת האופי המיוחד והעדין שלו, וירצו לתרום לו ולפתח אותו כאוניברסיטה מדעית מצוינת, בעלת אופי דתי ויהודי. ❖

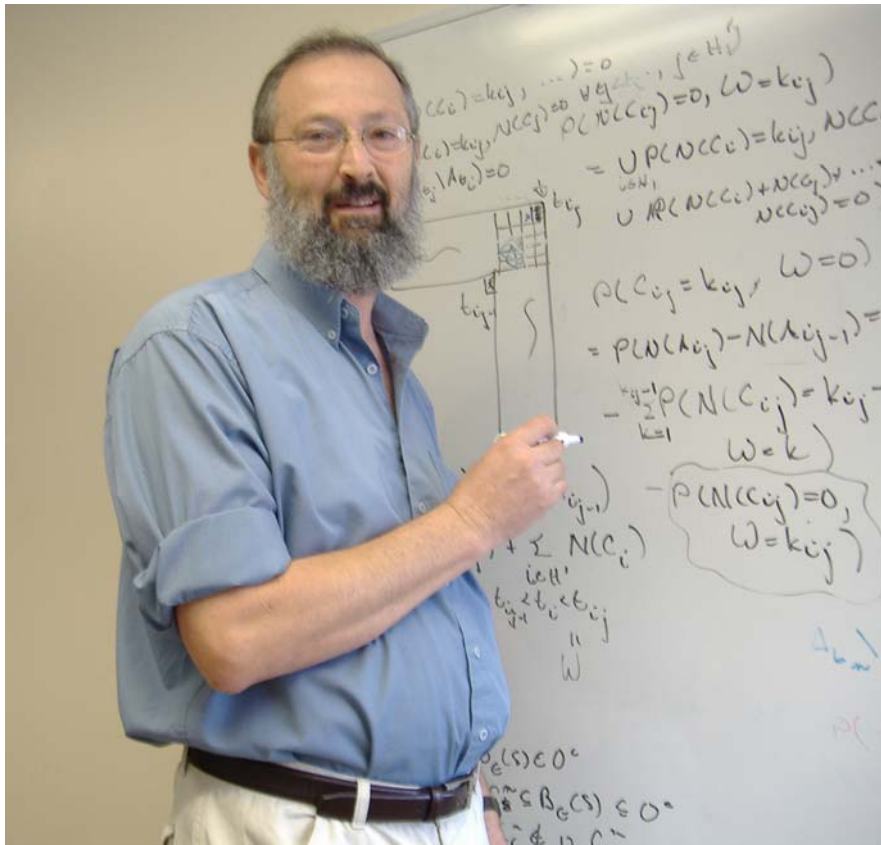
ראיון: פרופ' רפי פרל-טרבס

לבאה יהדות מודרנית וראויה - חייבים לנסות ולשמר מאסה קריטית של אנשי סגל ותלמידים שדוגלים בערכים האלה, שחיים את יהדותם. בתחום זה חלה עם השנים שחיקה שמאוד מדאיגה אותי. זה מתבטא בתחומים שונים. אכן, אין פה אפליה בקבלת סטודנטים לא דתיים, ולא צריכה להיות, וכיום יש פתרונות

ת: כיום ברור לכולם שזוהי אוניברסיטה פתוחה לכל, אוניברסיטה מחקרית ואיכותית לכל דבר ועניין. אבל אני לא מתבייש לומר לך, שאם רוצים לשמר את האופי שלה כאוניברסיטה עם לימודי יהדות מתקדמים, עם הווי מיוחד, שמקנה מושגי יסוד ביהדות, שמציגה

לא משאירים את אלוקים מחוץ לדלת המעבדה

ראיון עם פרופ' עלי מרצבך, היו"ר היוצא של וועדת הסנאט לשמירה על אופי האוניברסיטה



פרופ' עלי מרצבך הוא מרצה למתמטיקה, ועד לא מכבר – יושב ראש הוועדה לאופייה של האוניברסיטה. כעת החליף אותו **הרב פרופסור אריה פרימר** מהמחלקה לכימיה. פניתי אליו לשמוע על תפיסתו את אופיה הדתי של בר-אילן. **עלי מרצבך** עלה מצרפת בגיל 17 ולמד מתמטיקה וסטטיסטיקה באוניברסיטה העברית ובאוניברסיטת בן-גוריון. הוא היה בין המדענים הראשונים שפעלו למען הקמת מסגרות מתאימות לקליטת העולים החדשים המדענים מברה"מ. בשנת 1997 נבחר לתפקיד דיקאן הפקולטה למדעים מדויקים באוניברסיטת בר-אילן, וכיום הוא ראש מערך המכללות והמכינות של האוניברסיטה. הוא מכהן כיושב ראש הנהלה של מספר מוסדות תורניים, וכיושב ראש הקרן לחיי הקהילה על-פי ההלכה, והמכון למתמטיקה ואסטרונומיה במקורות היהדות, ומארגן כנסים בתורה ומדע לנוער.

ש: מה החזון שעמד לדעתך נגד עיניהם של מייסדי האוניברסיטה הדתית?

ת: אינני מומחה לתקופה ההיא, אך יתכן שהם פשוט רצו לייסד אוניברסיטה עבור הנוער הדתי, עבור המיגזר שלהם. כיום המצב אינו כך, ואוניברסיטת בר-אילן מיועדת לכלל הציבור. כמחצית התלמידים למדו במוסדות חינוך דתיים, ומחציתם מגיעים ממוסדות חילוניים. כיום, אני לא הייתי קורא לבר-אילן "אוניברסיטה דתית". זה כינוי שמצמצם את שאיפותיה ואופיה הכלל ישראלי. הוא גם יכול להוליד טענות וציפיות מצד מיגזר מסוים כגון "ציפינו שתהיה פה אווירה ממש ממש דתית, יש פה בנות בלבוש לא צנוע, מרצים בלי כיפה..." נכון בעיני להציגה כאוניברסיטה רגילה, אשר מעניקה לתלמידיה גם ערכים בסיסיים של יהדות. זהו ערך מוסף שאין לזלזל בו.

ניתנת פה הזדמנות להציג בפניהם משהו מן האוצר העצום של מקורות היהדות. לא פעם קרה לי, שתלמידים באו אלי בסוף התואר בראשון ואמרו לי: "תודה, פרופסור מרצבך, זאת הפעם ראשונה בחיים שלמדתי תלמוד". גם אם זה בהיקף קטן - זה דבר עצום. אנו

שיבתית ברמה גבוהה, במקביל ללימודים האקדמיים. זה דבר ייחודי שאיננו קיים כמעט באף מקום אחר בעולם. כשאני מבקר בישיבות הסדר, אני מדגיש בפניהם את האפשרות הזאת. נקודה נוספת: אנו מנסים לייצר בקמפוס סביבת חיים שבה הסטודנט הדתי ירגיש טוב.

ש: חממה? שטעטל?

ת: ממש לא. אבל אתן לך דוגמאות, כל אחת לכאורה פעוטה, אך ביחד הן מעניקות מכלול שלם של "סביבת חיים" לשומרי המצוות. ראשית, המניינים הרבים לכל אורך היממה. שנית, נטלות לנטילת ידיים ליד כל ברז. כל המסעדות בקמפוס כשרות, באוניברסיטאות אחרות זה לא כך. בחנוכה מסתיימים הלימודים בארבע, ובימי צום אין לימודים. זוהי התחשבות בצרכי הציבור הדתי הלומד כאן, והזדמנות לדרי

האוניברסיטה היחידה בעולם שמחייבת לימודי יסוד ביהדות לכל סטודנט וסטודנטית, ויש לאמר זאת ולהתגאות בזה. לפני כמה שנים הנשיא רצה לצמצם את מספר השעות של לימודי היסוד, ואני התנגדתי לזה. לטווח הארוך, לימודי היהדות הללו מקטינים במשהו את הפער בין העולם הדתי והעולם החילוני בארץ. חשוב לי מאוד שהישראלי יכיר את היופי והעושר של היהדות, שלצערי הרב איננו נחשף אליה כמעט במערכת החינוך הממלכתית.

ש: מה מייחד עוד את האוניברסיטה מבחינה יהודית?

ת: בעיני, שני יהלומים בכתר של בר-אילן הם המכון הגבוה לתורה (ה"כולל") והמדרשה לנשים, שני מוסדות חשובים המאפשרים לתלמידים ש"רוצים יותר" להיות במסגרת

הקמפוס לראות ולחוות משהו מאורח החיים היהודי המעשי. ברור שאפשר להסתדר גם בלי זה, בחו"ל למדתי בתשעה באב, והבאתי אוכל כשר מהבית, והיה לי קצת עצוב להדליק נר חנוכה לבדי, מאוחר בערב. אבל כאן יש שאיפה להרמוניה בין אורח החיים הדתי לחיי הקמפוס. ולמי שרוצה להעשיר את עולמו הרוחני - יש פה שפע של שיעורים וימי עיון, ויש מי שמנצל את ההזדמנות ונהנה מהפריחה של תרבות יהודית סביבו. רב הקמפוס זמין לכל דורש, ונותן מענה לבעיות הלכתיות ואישיות. כל הדברים הללו שמניתי לא אמורים להפריע לאחר. מאוד חשוב לי שגם החילוני ירגיש טוב ונוח בקמפוס! למיטב הבנתי, לחילוני לא אמור להפריע שיש נטלה בשרותים, שהלימודים בחנוכה מסתיימים מוקדם... רבים גם מגיבים בחיוב לסטנדרט מינימלי של לבוש סולידי בקמפוס. הגישה הזאת נותנת לדתי בסיס משותף נכון, שמאפשר אווירה טובה לכולם - דבר שלא תמיד קיים במסגרות אחרות בחברה הישראלית.

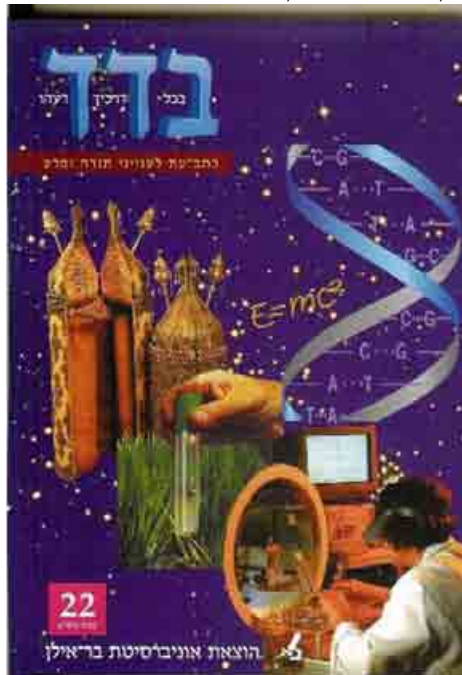
ש: מלבד לימודי היסוד, היכן מתקיים מפגש עם היהדות במישור האקדמי?

ת: אני רוצה לספר לך על תכנית חדשה וייחודית לתואר שני: "מדע, הלכה וחינוך". התכנית נפתחה השנה עם 28 תלמידים ותלמידות, ובינתיים זה נראה מוצלח מאוד. יש אפשרות לתואר שני עם תזה, וללא תזה. הפקולטות השונות בנו קורסים מתאימים, למשל **פרופ' מרדכי סלו** מהפקולטה שלכם שלמד קורס שנושא "ביולוגיה והלכה", **פרופ' חיים ברייטברט** על פוריות והלכה. ההרצאות הראשונות בקורס זה היו מדעיות, ואחר כך הוזמנו רבנים המתמחים בנושא, כמו **הרב יעקב אריאל**. קורס אחר, על חשמל בשבת, מועבר על ידי **ד"ר דרוו פיקסלר** מבי"ס להנדסה, **ד"ר ארי זיבטובסקי** מלמד על בעלי חיים בהלכה, **פרופ' קרקובר** על כימיה וכשרות. יש גם קורס על הבסיס המדעי של הלוח העברי, קורס על מחשבים בהלכה, וגם "החולה הסופני ומשפחתו במבט פליאטיבי וחינוכי".

אני מרכז קורס על התמודדות היהדות עם סוגיות מדעיות במרוצת הדורות. מי שמגיע ללא רקע במדעי הטבע חייב לעבור קורס מרכזי המספק רקע מדעי הנחוץ ללומד. התכנית בהתהוות - נשמח למצוא גם מרצה על איכות הסביבה והתורה. מלבד התכנית הזאת, יש לי חלום - שבכל יחידה באוניברסיטה ייבנה קורס בחירה אחד, המלמד נושאים כעין אלו, על הקשר בין הדיסציפלינה של אותה מחלקה לבין תורת ישראל. למשל, בעבודה סוציאלית לא חסרים נושאים שהתורה מתייחסת אליהם לעומק, וכך גם בפסיכולוגיה, כלכלה, ועוד... אבל הקורסים חייבים להיות ברמה אקדמית גבוהה, מעמיקים ומאתגרים אינטלקטואלית.

ש: מה עם מתמטיקה?

ת: פה צריך קצת להתאמץ כדי למצוא נושא "תורני", אבל יש: במשך שנים קיימנו במחלקה סמינר בנושא לוח



השנה העברי, על הבסיס המתמטי והמדעי של הלוח. למרות שהלוח הוא קבוע, זה נושא חי, עם שאלות פתוחות.

ש: אתה גם העורך של כתב עת בנושא תורה ומדע...

ת: באמת חשוב להזכיר שיוצא פה כתב עת יפה ומכובד, ייחודי, מדי שנה. בימים אלה יצא גיליון 22 של בד"ד - בכל דרכיך דעה. כתב העת מעלה שאלות הנוגעות ליחס בין תורה ומדע, מציע כלים מחקריים לפתרון שאלות הלכתיות או טקסטואליות, ועוד. מתקבלים מאמרים בתחומי המדעים המדויקים, מדעי החיים, מדעי החברה, היהדות והרוח. כל מאמר עובר הליכי שיפוט כמקובל, כמחצית מתקבלים. בד"ד מופץ ב-300 עותקים בארץ ובעולם, חלקו בעברית וחלקו באנגלית, והוא נושא את עצמו מבחינה כלכלית, ולא מתוקצב על ידי האוניברסיטה.

בשבילי מה שהכי בולט וחיוני באוניברסיטה הוא לא העובדה שלאוניברסיטה יש "אופי דתי", לי אישית זה לא כל כך מורגש, אלא הידידיות הרבות, החמות, האמיתיות והטבעיות בין דתיים, חילונים, וכל מה שבאמצע. זה נכון גם ברמת עובדים, וגם אצל סטודנטים. אני חושבת שלסטודנטים רבים זו יכולה להיות החברות הראשונה שלהם עם אנשים שונים מהם. כל זה עומד כנגד השם הלא מחמיא שהאוניברסיטה קבלה, במיוחד בימים שאחרי רצח רבין. כאן יש דו-קיום דתי ראוי לשבח.

שרון ויקטור

ש: האם יש סתירה בין היות האוניברסיטה מעוז של מחשבה חפשית וביקורתית לאופייה הדתי?

ת: לא, לא, ולא. אנו על מפת המחקר, זוכים בכל סוגי המענקים התחרותיים. אולי לפני שלושים שנה דמינו קצת למכללה, היום זהו מוסד מחקר לכל דבר ועניין. מאוד חשוב לקלוט כחברי סגל את החוקרים הטובים ביותר, כי האוניברסיטה מבוססת בראש ובראשונה על המחקר.

ש: מבחינת הדתיים - האם יש כאלה שהחופש האקדמי מרתיע אותם?

ת: נכון שיש ציבור חרדי שלא יגיע לבר-אילן - נגד זה אין מה לעשות. הציבור הדתי על גווניו השונים מגיע לכאן, ואני במסגרת פעילותי בוועדה נסעתי בכל רחבי הארץ ונפגשתי אישית עם כל ראשי ישיבות ההסדר, כחמישים במניין, כדי להביא את בשרות הלימודים האקדמיים בבר-אילן אליהם, ולהתגבר על התנגדות מסויימת שהיתה קיימת אצל מקצתם. פעם היתה חומה בין עולם הישיבה לעולם האקדמי, אך נראה לי שכיום החומה נפלה. ההתנגדות היתה שהתלמיד היוצא מהישיבה "יתקלקל" במפגש עם דעות שונות כמו ביקורת המקרא, או עם חברה מעורבת... חשוב היה לי להסביר שמתפקיד הישיבה להכין את תלמידיה להתמודדות - ובבר-אילן מכלול החיים, ה"כולל", השיעורים והצביון היהודי האמיתי מאפשרים התמודדות מוצלחת. אבל ההתמודדות מבחינתי היא לא רע הכרחי, היא דבר מחוייב המציאות, וכאמור, מאוד חשוב שזו לא תהיה חממה, אלא מוסד שגם החילוניים באים אליו בהמוניהם ומרגישים בו טוב.

ש: מישהו דואג פה להרכב מסויים של אוכלוסיית התלמידים כדי לשמור על "מאזן דמוגרפי" בין דתיים לחילוניים?

ת: אין כיום עדיפות בהרשמה לקבוצה מסויימת. היו מלגות עידוד לבוגרי ישיבות, כאלה שחבשו את ספסל הישיבה שנים ארוכות, כשם שיש מלגות לעולים, בני משפחות מרובות ילדים, ועוד. אך בעיקרו של דבר, יש פה הרבה דתיים יחסית (כמחצית מהתלמידים), בגלל שהאוניברסיטה מספקת "סביבה יהודית-ידידותית" כפי שצינתי קודם. בקליטת אנשי סגל, הצטיינותם המחקרית היא הקריטריון הקובע, אבל אנו מצפים שהם יזדהו עם אופי המוסד, בין אם הם דתיים ובין אם חילוניים באורח חייהם.

ש: האם השקפה דתית של מרצה אמורה לבוא לידי ביטוי בהרצאתו?

ת: אין לפגוע בחופש האקדמי. מדעי הטבע הם ניטרליים מבחינה דתית. במדעי הרוח יש יותר נקודות קונפליקט, כגון ביקורת המקרא בלימוד יהדות. ראשי המחלקות הללו ידעו בעבר "ללכת בין הטיפות" ולייצר מחקר במדעי הרוח שהוא יהודי ואקדמי בד בבד. אני אישית מאמין שלא תתכן סתירה בין בקשת האמת בעולם האקדמי, לבין תורתנו הקדושה, שהיא תורת אמת. יש בינינו הסוברים שאלה שני עולמות נפרדים, ונוקטים

במעבדה שלי, לבין ישיבתי בבית הכנסת. בבית הכנסת, בעוונותי, אכן קורה שאני שוכח את אלוקים, דווקא במעבדה אני נזכר בו יותר! ❖

ראיון: רפי פרל-טרבס

אותו: לדעתי יש הרמוניה, ואין סתירה בין התורה והמדע. כשאני פוגש סתירה כזאת, בדרך כלל הסיבה היא שלא הבנתי היטב את התורה, או את המדע. אצלי אישית אין דיכוטומיה בין עבודתי

מעין "פיצול אישיות" בין המדען והיהודי המאמין שבתוכם. אחד מהם אמר לי: "כשאני במעבדה אני שוכח מאלוקים". הייתי בהלם כששמעתי

לומדים להקשיב, לומדים להתחשב

רב שיח בנושא חווית המפגש של סטודנטים דתיים וחילונים באוניברסיטת בר-אילן



אביטל שאולר



שירלי סטנובר



יהודה ברודי



אופיר לוי



יאיר גליק

משום שיש מצוות שעדיף לי לא לדעת את הסיבה שעומדת מאחוריהן. ברגע שהתחלתי לחשוב על מה שעומד מאחורי המצווה המסוימת, הבנתי שאני לא באמת מאמין בזה. לדוגמא, כשהגעתי לאוניברסיטה שמרתי על הפרדת בשר חלב כמסורת מהבית, אבל מכל מה שלמדתי על זה פה - רק נסוגתי מבחינת קיום הדת.

שירלי: חלק מהקורסים פשוט משעממים, אקדמיים-יבשים. אחרי שמונה קורסים באמתחתי, אני יכולה לומר שהם הוסיפו לי ידע, אבל מבחינת אמונה ויהדות מעשית, הם לא השפיעו עלי. מה שכן משפיע הם האנשים שאתה פוגש, בעיקר בתארים מתקדמים. לימודי היסוד הם יותר כדי לסמן "וי", ולא רק אצל הסטודנטים החילונים.

אביטל: איכות הקורס תלויה כמובן במרצה.

טובה: אני זוכרת מימי לימודי קורסים בתנ"ך, שמאוד נהנתי מהם. יש קורסים שזכורים לכם לטובה?

אופיר: יש קורס על אגדות חז"ל של **תמר קדרי**, שונה מכל קורס אחר. המרצה מדברת עם סטודנטים בגובה העיניים, משתפת אותם ומשלבת למידה עצמית, כך שממש אפשר להתחבר לחומר. ברוב הקורסים הלמידה איננה כזאת. גם נהנתי מאוד מקורס על יהודי סוריה. אני ממוצא סורי, וזה מאוד עניין אותי.

אביטל: לדעתי, לגיטימי שבר-אילן תחרוט על דגלה את הגברת לימודי

אופיר: יש לעומת זאת אנשים שמעדיפים לא ללמוד פה, כי זו אוניברסיטה דתית, הם מפחדים מכפייה ושוללים אותה על הסף.

יהודה: לפעמים, דווקא קשה להיות פה דתי, כי כולם סביבך יודעים מה מותר ומה אסור, ופוקחים עליך עין... לי אישית מאוד טוב פה, משום שקיימות חברות ללימוד, יש אפשרויות ללמוד תורה. בתואר הראשון למדתי ב"כולל" שנה, אבל לא המשכתי, כי הפריע לי אז שהמילגאים של הכולל "דופקים שעון", ולפי זה מקבלים כסף. העדפתי ללכת לעבוד, וללמוד תורה בזמני החופשי, בחירה שמאוד הקשתה עליי... היום אני כבר לא בטוח שלא עשיתי טעות.

ש: מה דעתכם על לימודי היסוד? לימודי היהדות הוסיפו לכם? מה הייתם משנים?

אופיר: כשהגעתי לפה ידעתי שצריך ללמוד יהדות, אבל לא הבנתי עד כמה. בעיניי זו כמות מאוד משמעותית, מוגזמת. זה לא קל בכלל.

אביטל: אבל גם באוניברסיטאות האחרות יש לימודים כלליים בתואר ראשון, בהיקף לא מבוטל.

אופיר: בסוף זה לא היה נורא, אבל הייתי שמח לו ניתן היה לגוון, וללמוד גם קורסים כלליים במקום חלק מלימודי היסוד. נכון שלמדתי לא מעט, ולכן אני יודע על יהדות הרבה יותר מהחברים החילוניים שלי שלא הגיעו לבר-אילן, אבל... לפעמים הרגשתי באופן פרדוקסלי שהלימודים הללו אפילו גרעו,

עם כל הכבוד (ויש כבוד) לאישים הנכבדים שרואיינו לעיל, חשוב היה לנו לשמוע "מה אומרת הכלה" על השידוך, כלומר מה דעת הסטודנטים עצמם, הדתיים והחילוניים, על אורח החיים בקמפוס, על הדגש היהודי הניתן בו, ועל המפגש המתקיים בין המיגזרים על ספסל הלימודים ובמעבדות המחקר. לשם כך זימנו כמה תלמידי מחקר, והצגנו להם שאלות. הכירו בבקשה את משתתפי תכנית היראליטי "בלי דעות קדומות! חיי עם הדוסים"/אוכלי השפנים", **שירלי סטנובר** דוקטורנטית אצל ד"ר אהוד בנן, חילונית, נשואה; **אביטל שאולר**, דוקטורנטית במעבדה של פרופ' צבי מליק, שומרת מצוות, בוגרת שרות לאומי, נשואה+2; **יאיר גליק**, דוקטורנט במעבדה של ד"ר דורון גרבר, שומר מצוות, בוגר ישיבה תיכונית והסדר. נשוי+1; **יהודה ברודי**, דוקטורנט במעבדה של ד"ר ירון שב-טל, שומר מצוות, בוגר צייטלין בת"א, מכינה במושב קשת ושרות צבאי רגיל, נשוי+3; **אופיר לוי**, מסטרנט אצל ד"ר שב-טל, חילוני, רווק.

ש: מה היו ציפיותיך מבר-אילן כחילוני או כדתי? האם המציאות תאמה את הציפיות?

יאיר: היו לי ציפיות: בני משפחתי למדו בבר-אילן, וידעתי שאזכה ליותר התחשבות מבחינת חגים ומועדים. פה לא "יתקעו" בחינה בתשעה באב. אני חושב שההתחשבות מאוד עוזרת, וזה היה שיקול נוסף, צדדי אמנם, לבחור בבר-אילן.

היהדות. זה חלק מהבסיס שלנו כיהודים ציונים במדינה, גם אם אנחנו לא מקיימים את זה כצווי מעשי, אלא משמרים מסורת כמורשת היסטורית, כידע.

שירלי: זה נכון, אבל בכל זאת ההרגשה שלי היא שהאופן בו לומדים בעייתי, משום שהוא אינו מביא לקרוב לבבות, אלא לעיתים אפילו לפעולה הפוכה. הקורסים, לעיתים, נבחרים רק משום שהם מסתדרים במערכת השעות, ורבים מהקורסים הטובים כבר תפוסים. עניין החובה הוא בעייתי. לפחות, אם הנוכחות חובה, אפשר היה לוותר על הבחינה. הייתי מוכנה ללמוד קורסים רגשיים וחזיוניים יותר ביהדות, למרות שאני חילונית, ופחות קורסים אקדמיים-יבשים בנושאים כאלה.

יאיר: מבחינה יהודית הקורסים לא תרמו לי. בהשוואה לקורס מקביל באוניברסיטה הפתוחה, הקורס בבר-אילן היה הרבה יותר טכני ולא מעמיק. אקדמאים חוקרים אינם בהכרח מורים בחסד. אם בר-אילן היתה לוקחת על עצמה כמטרה את הצד הרגשי יותר, הקירוב ליהדות, זה היה עדיף. אולי היה עדיף שרבנים ילמדו חלק מהקורסים ביהדות.

ש: האם יש לעיתים ויכוחים במעבדה בין דתיים לחילונים? נסיונות להחזיר בתשובה?

אביטל: אין לנו רצון להחזיר בתשובה, אלא להסביר כששואלים.

אופיר: לאיתים עולה לדיון נושא מסוים ומתפתח ויכוח, למשל בנושא הפרדה בין גברים לנשים באוטובוסים. נחשפתי לראשונה לכך, שנסיעה משותפת באוטובוס יכולה להיות בעייתית עבור אנשים מסוימים. על "שמירת נגיעה" שמעתי פה בפעם הראשונה.

שירלי: אצלנו היו מקרים שאנשים לא רצו להשתתף בחתונה אם היא היתה אזרחית, או רפורמית, אבל לרובנו ברור שכל אחד נוהג במנהגיו, וצריך לכבד את זה.

יאיר: לא הייתי קורא לזה ויכוחים... בעקבות הויכוח הדתי לא יזרוק את הכיפה והחילוני לא יתחיל לשמור שבת. הרעיון הוא לדון, דיון שמביא הבנה. המערכות בארץ היום מופרדות לגמרי - חינוך נפרד כבר ממעון פעוטות, מגורים בשכונות הומוגניות. עבור לא מעט אנשים, הלימודים פה הם החשיפה הראשונה כלפי אנשים מהמגזר השני.

בעקבות המגע היום יומי במעבדה, החילוני מתחיל להכיר את "היצור" הזה שנקרא דתי-לאומי, השונה מהחרדי עליו קרא בעיתונים. לוקח זמן להכיר אחד את השני, בשני הכיוונים, ואז באמת יש שיחות ודיונים. אני מעדיף לנסות להסביר את הדת כהתנהלות יומיומית, ולא כספר חוקים. יחס בין אדם לחברו, חינוך, מצוות שהן לאו דווקא דתיות. מתקיימת כאן חשיפה לדתיים לא קיצוניים, לא כופים, שרוצים לחיות ביחד. וגם הדתי לומד על הערכים של החילונים.

יהודה: מאוד קשה לי אישית לראות איזה חוסר ידע יש לחילונים בנושא היהדות, הרבה מההתנגדות שלהם נובעת מחוסר הידע הזה. אם קיימים שנאה וריחוק, זה בעיקר בגלל חוסר הידע.



טובה: אולי צריך להכניס לימוד יהדות הלכה למעשה בבתי הספר...

אופיר: למה כוונתך? רוב החילונים לא יהיו מעוניינים בקיום מצוות.

יהודה: אנשים לא יודעים דברים בסיסיים, למשל היחס להר הבית, שבעצם קדוש יותר מהכותל. בכלל, אני רואה שהרבה חילונים מתקשים בשאלת הזהות היהודית שלהם. הצבא נאלץ כיום להשלים את מה שבית הספר לא סיפק.

יאיר: הענין הוא לא רק ידע, אלא להכיר את האחר.

אופיר: עצם העבודה היום-יומית עם אדם דתי, המפגש עצמו, עושה יותר ממה שכל גוף מחנך יכול לעשות.

ש: מה בעצם למדתם על חילונים/דתיים שלא ידעתם קודם?

אביטל: לפני שהגעתי לבר-אילן לא היו לי חברים חילונים, ועכשיו יש לי, וזה

כולל גם מפגשים מחוץ לעבודה. אנחנו בשמחה נתאמץ ונביא כלים ואפילו אוכל, כדי שנוכל לבוא ולהתארח אצל מי שמזמין אותנו.

שירלי: לא הכרתי דתיים כמעט, ולכן עברתי סוג של שינוי, הכרתי מנהגים יותר מקרוב כמו האוכל הכשר, מנהגים שאני לא מקיימת, אבל נעשו חלק מתמונת העולם שלי.

אופיר: נחשפתי למנהגי התנהגות ולבוש אצל בנות דתיות, שהיו פחות מוכרים לי. וגם ראיתי שיש כל מיני דתיים, יותר גמישים או יותר אדוקים, כל מיני ניואנסים...

יאיר: נהניתי מההתחשבות של החילונים בדתיים פה, שבאה מתוך חברות, למרות שהם לא מאמינים בזה.

מירי: בפעם הראשונה שהגעתי לכאן לראיון, לבשתי גופיה ומכנסיים קצרים, ורק אחר כך פתאום הבנתי, שעבור אנשים מסוימים זו הופעה בעייתית. חילוני ממוצע מתלבש כך באופן טבעי ולא מודע כלל ל"בעיה".

ש: זה נכון שיש תפיסה אחרת לגבי נישואין וילודה?

מירי: עושה רושם שהחבר'ה הדתיים מתגאים בילדים שלהם, בזמן שהחילונים בני גילם עדיין מתגאים בחיות המחמד שלהם...

אביטל: זה פשוט קשור לגיל הנישואין

וההורות.

מירי: החילונים מאוד מופתעים מהמהירות שבה דתיים מכירים, מתחתנים ומקימים משפחה....

יאיר: הדתיים מאידך גיסא מופתעים מכך שהחילוני לא ימהר להציע נישואין, כי נוח לו במצב הקיים, ובת הזוג שלו, שדווקא מייחלת להצעת נישואין, לא תעז לומר שום דבר שמא תקלקל... גם ההסתכלות על הקמת משפחה אצל הדתיים היא הרבה יותר פרקטית, לא עסוקים כל כך בכמה זה יהיה קשה, וביותר חכמים שצריך לעשות.

אביטל: אכן לעיתים זה קשה. למשל, יש לי רתיעה מיציאה לפוסט-דוקטוראט, בגלל הדתיות והילדים. בבר-אילן היחס לאימהות לילדים קטנים הוא יחס תומך ומקבל, אבל בחו"ל זה נראה לי בעייתי יותר. לא כולם מבינים שאנחנו, האימהות הצעירות, עוזבות יותר מוקדם, אבל הרבה יותר יעילות וזריזות

שירלי: השהות כאן אכן מקרבת, הכרתי והבנתי דברים שלא ידעתי עליהם.

ש: האם לסגל המרצים יש תפקיד ייצוגי, כדתיים או חילוניים?

ת: הסטודנטים נהנים לנחש, האם הכיפה על ראש המרצה אמיתית, או רק "מדי שרד". פעם גם לסטודנטים היתה חובה לחבוש כיפה, אבל זו חובה מגוחכת בעיני. אבל יש מקום לבקש מהסטודנטים לבוא לכאן בלבוש שמכבד את המקום.

ת: מרצים דתיים משמשים כמודל לסטודנט הדתי, כי יש להם פחות זמן עבודה בגלל השבת, עולמם איננו סובב רק סביב המעבדה, ויש להם קושי לנסוע לפוסט בחו"ל... ועם זה, הם מראים שזה אפשרי בהחלט, להיות דתי/ה ולהצליח במדע.

ראיינו וערכו: **מירי גורדין,**
"ד"ר טובה זינמן, פרופ' רפי פרל-טרבס"

יהודה: הרבה דתיים שאני מכיר הורידו את הכיפה כי הסתכלו עליהם כל הזמן, לא רצו להיות "ייצוגיים".

אופיר: חילונים באמת בודקים את ה"דתי-לייט", כי אולי אפשר "ללמוד פה משהו חדש".

יאיר: לפעמים חבר חילוני מקשה עלי: לא יכול להיות, איך הספקת לברך ברכת המזון כל כך מהר? האמת היא, שכדי לענות על השאלות של החבר'ה החילוניים אתה צריך להגדיר לעצמך את ההשקפה שלך. המטרה של היהדות היא להביא אותך לשלמות מסוימת כאדם. חשוב להעביר את המסר הערכי שבשמירה על מצוות כמו לברך על האוכל, מסר של הכרת תודה.

ש: המפגש בבר-אילן השפיע עליכם החילוניים, מבחינת השקפה על הדת או על החיים?

אופיר: זה יכול להשפיע על חילוני שלא מוצא את דרכו ולא שלם עדיין עם עצמו. אני אישית לא באמת הושפעת.

בשעת העבודה, דווקא בגלל האילוף הזה.

ש: איזה ערכים יכולים לבוא יותר לידי מיצוי דווקא אצל חילוניים?

ת: אולי חילונים לוקחים את הדברים יותר בקלות בחיי היומיום... לעיתים נראה שדווקא החילונים יותר "זורמים" ומתקשרים. הם גם עשויים לגלות יותר עצמאות ואחריות על החלטותיהם האישיות.

מירי: יש הרבה חילוניים שמחוברים מאוד לביטחון המדינה, להתיישבות, ולטוילים בארץ.

ש: האם החשיפה לחילונים מחזקת אתכם, הדתיים? או להיפך?

יאיר: לי זה טוב, כי אני צריך להגדיר את עצמי כל הזמן ולשים לב לא לחפץ. אבל הרבה דתיים שהכרתי לא רצו לבוא לבר-אילן דווקא בגלל החשיפה. ולפעמים קל יותר לדתי להתמודד עם החילוני, מאשר עם דתי לייט, שפחות מקפיד ממנו... הגבולות פה מטושטשים.

מעל ומעבר: ההגיג התורני

הכיפה שעל ראשנו: היבטים היסטוריים ופילוסופיים



"ד"ר סיריל כהן

בשולחן ערוך התייחסות לכיסוי ראש גברי:

"אסור לילך בקומה זקופה, ולא ילך ד' אמות בגילוי הראש (מפני כבוד השכינה)" (שו"ע, אורח חיים סימן ב, ו). הלכה זו מתבססת ככל הנראה על הנאמר בגמרא לגבי רב הונא: "אמר רב הונא בריה דרב יהושע: תיתי לי דלא סגינא (=תבוא לי טובה על שלא הלכתי) ארבע אמות בגילוי הראש" (שבת קי"ח, ב).

"יש אומרים שאסור להוציא אזכרה (=שם ה') מפיו בראש מגולה, ויש אומרים שיש למחות שלא ליכנס בבית הכנסת בגילוי הראש" (שו"ע אורח חיים סימן צ"א, ג). הנוסח של ההלכה כאן

תמיד את ראשו.

במקום אחר בתלמוד אזכור נוסף לכיסוי ראש: "כגון רב כהנא דגברא רבה הוא, ומבעי ליה סודרא ארישה" (=רב כהנא היה איש חשוב והיה צריך סודר על ראשו, קידושין ח' א). רש"י מציין שם, שאיש חשוב איננו הולך בגילוי ראש. ניתן אם כך להניח, שחבישת כיפה בתקופת התלמוד לא הייתה מובנת מאליה ונפוצה אצל כולם. בנוסף למקורות אלו, נראה שהכיפה הייתה בגדר של הנהגת יחיד, וגם סמל-סטטוס של מלומדים, דיינים, רבנים (עיי' גם בקידושין ל', א; ל"א, א; ל"ג, א) וגם של חתנים (קידושין כ"ט, ב). אדרבא, ישנן גם עדויות לכך שלא בהכרח התפללו בראש מכוסה ("מי שראשו מגולה פורס את שמע", סופרים י"ד; ראה גם ב-"אור זרוע" לר' יצחק בן משה מוינה).

במהלך ימי הביניים, נראה שכיסוי הראש לגברים נעשה אט אט נפוץ יותר בעת תפילה או לימוד. חבישת הכיפה התחילה כמנהג חסידות, כשחלק מהחכמים הקפידו שלא ללכת ארבע אמות ללא כיסוי ראש, כדי להתעורר ליראת שמים. במשך הזמן התפשט המנהג בכל ישראל, עד שיצא מגדר "מנהג חסידות" והפך להיות מנהג מחייב, שלא לילך יותר מד' אמות ללא כיסוי ראש. אכן, אנו מוצאים בסוף תקופת הראשונים בשני מקומות שונים

הכיפה הפכה במהלך השנים לסמל האיש הדתי. אך מדאורייתא, לא ידוע על חיוב חבישת כיסוי ראש לגברים. רק ביחס לכוהנים מדובר על חיוב כיסוי הראש - במגבעת: "וּלְבָנֵי אֶהֱרֹן תַּעֲשֶׂה כִּתְנֹת וְעֹשֶׂת לָהֶם אֲבִנִּים וּמַגְבָּעוֹת תַּעֲשֶׂה לָהֶם לְכָבוֹד וּלְתִפְאֳרָתָהּ" (שמות, כח, מ). מעניין הוא שהמילה "כיפה" כבר מופיעה בתלמוד: "דתניא, כיפה של צמר היתה מונחת בראש כהן גדול (חולין קל"ח, א), אך כנראה שהיהודי הממוצע בתקופת בית שני לא חבש כיפה. ראייה נוספת לכך מרומזת בפסיפסים עתיקים, כגון בבית-הכנסת העתיק בדורא-ארופוס שבסוריה, או בתבליט קשת הניצחון של טיטוס ברומא, בהם הגברים היהודים מוצגים ללא כיסוי ראש.

מאוחר יותר, מופיעים בתלמוד כמה אזכורים לגבי כיסוי ראש לגברים. סיפור מפורסם מופיע במסכת שבת (שבת קנ"ו, ב), בו מסופר, שהחוזים בכוכבים אמרו לאימו של רב נחמן בר יצחק בעודו תינוק, כי על פי חכמת המזלות ברור להם לגמרי, שבנה עתיד לצאת גנב. כדי למנוע את התגשמות המזל, הדריכה האם את בנה שיקפיד תמיד לחבוש כיפה על ראשו, כדי שיהיה עליו "מורא שמים". רב נחמן לא ידע מדוע אימו הקפידה כל כך על כיסוי ראשו, עד שפעם אחת נפל הכיסוי מראשו, והרים את עיניו וראה אשכול תמרים בדקל, ולמרות שהדקל לא היה שלו, טיפס על הדקל ונגס בתמרים בשיניו. לאחר שהרגיש את חוזק יצרו לגנוב, הבין רב נחמן מדוע אימו הקפידה כל כך שיכסה

למגזר הדתי (ואפילו לתת-מגזר, כגון דתי-לאומי, חסידי, חרדי...). רבים, חילוניים כדתיים, גם מרגישים שחבישת כיפה מחייבת, מבחינת האחריות המוסרית וההתנהגותית של חובשה, והיא אמורה לסמל יראת שמיים וענווה. ניתן לפרש, על פי התורה, שהבגדים הראשונים ניתנו לאדם וחוה על מנת לכסות את אותם חלקי גוף שהתביישו בהם לאחר חטא האכילה מפרי עץ הדעת (בראשית, ב' ו-ג'). לעומת זאת, לא הוזכר כיסוי הראש. השכל נחשב לדבר נעלה, אשר מבדיל אותנו משאר יצורים עלי אדמות. מכאן, צעד קטן יכול להוביל לגאווה באותן תכונות שכליות, וידוע שהגאווה הינה אחד מארבעה דברים שמאבדים את האדם, על פי רבי שלמה אבן גבירול ב"שער המידות". אולי הסכנה היא, שגאווה יתרה תביא להתנהגות גסה ולא מכובדת בפומבי, כלשון הביטוי ב"ריש גלי" ("ראש מגולה"). יכול להיות שחבישת כיפה הינה ביטוי של ענוה, בכך שמכסים מקור גאווה פוטנציאלי, ומנמיכים את מעמדנו כלפי הזולת וכלפי הקב"ה (כפי שעשה רב נחמן בר יצחק מינקותו).

❖ ד"ר סיריל כהן

בסיס הלכתי לחבישת כיסוי ראש, אלא שחבישת כיסוי ראש ראויה ומכבדת את האדם. כמו כן, הגאון מוילנה בהגהותיו בשו"ע (סימן ח') אומר שאין איסור להוציא את שם ה' בגילוי ראש, אלא ממידת החסידות.

מנהג חבישת הכיפה כל היום נפוץ בהתחלה בעיקר אצל עדות אשכנז, למרות שאין זו דעת רוב הפוסקים; רבי דוד הלוי סגל (הטורי זהב) הביא דעת יחיד, שחבישת כיפה היא מדאורייתא (שו"ע או"ח סימן ח'). ישנה אפילו דעה הטוענת שיש לישון עם כיפה (השל"ה), מובא על ידי המשנה ברורה. בניגוד לכך, גם במאה הקודמת ידוע שבבתי ספר יהודיים אורתודוקסיים בגרמניה, לא היו חובשים כיפה במהלך שיעורי חול, כמובא על ידי הרב הופמן בשו"ת "מלמד להועיל", בעת שבא ללמד בבית הספר המנוחה על ידי הרש"ר הירש. כיום, פוסקים רבים פסקו שיש חובה ללכת עם כיפה כל היום, כמו הרב עובדיה יוסף בשו"ת "יחווה דעת". כמעט שאין צווי מיוחד לגבי צבע, צורה או חומר שממנו הכיפה צריכה להיות, מספיק שתכסה באופן שנחשב כיסוי על הראש.

הכיפה עבור רבים מבטאת את יראת השמיים ולא מסמלת את ההשתייכות

מאוד מעניין: "יש אומרים" נאמר, דבר המצביע על חילוקי דעות באותה תקופה. אכן, המהרש"ל (רבי שלמה לוריא, בן זמנו של רבי יוסף קארו) טען כי אין כל בסיס הלכתי לחבישת כיסוי ראש לגבר; בתשובה לשאלה על המנהג לכסות את הראש בשעת עשיית דבר קדושה, ענה מהרש"ל: "אין אני יודע על איסור לברך בלא כיסוי". הוא סבור כי רב הונא פעל מתוך מידת חסידות, שאינה מחייבת את כלל הציבור. מסקנתו היא, שרק כאשר אדם עוסק בדבר קדושה כמו תפילה, עליו לכסות ראשו (ואף זאת ממידת חסידות), אך אין חובה לכסות הראש במצבים אחרים. פוסק אחר, הרב יוסף קאפח, אמר בתשובה לשאלה, כי אין כל



הצדיעו לגימלאי הטרי: פרופ' ישעיהו ניצן



צילמה: תמי אנקר

בין לבין, הושמעו אתגרות מוסיקליות שהנעימו את האווירה. חתן השמחה הודה לכל האורחים, לאשתו, ילדיו ונכדיו, שטרחו להכין לכבודו מצגת יפה שכללה ברכות לאבא-סבא. ברצוני לברך את פרופ' ניצן, שעמו עבדתי במשך שנים רבות, בבריאות טובה, פעילות פורייה ונחת מכל המשפחה. ❖

כתבה: רחל דרור

לכבוד יציאתו של **פרופ' ישעיהו ניצן** לגימלאות, קיימה הפקולטה למדעי החיים מפגש מכובד ומרגש. בהתכנסות זו ניתנו שלוש הרצאות מדעיות על ידי תלמידיו לשעבר של פרופ' ניצן; **ד"ר רבקה כהן, ד"ר הלנה אשכנזי ומר אופיר אבידן**. שלושת התלמידים האלה מיצגים "שושלת" ארוכה של תלמידים שלמדו בהנחייתו לתארים מתקדמים, במשך השנים בהם הרביץ מדע ודעת בפקולטה למדעי החיים. חלק גדול מתלמידים אלה באו לכבד את פרופ' ניצן ולהודות לו.

מלבד החלק האקדמי, כלל המפגש גם ברכות לפורש מפי דיקן הפקולטה **פרופ' אורי ניר**, מפי סגן רקטור האוניברסיטה **פרופ' חיים טייטלבוים** ומפי **פרופ' צבי מליק**, שהיה תלמידו וחברו במשך שנים. רב הקמפוס **הרב שלמה שפר** התייחס להיכרות אישית הקרובה שלו עם פרופ' ניצן מימי בת-ים, בה גר פרופ' ניצן בשכונת להוריו והשתייך לאותה קהילת בית הכנסת שבעיר.



פרופ' ניצן ואשתו עם צוות המעבדה ותלמידים לשעבר. צילמה: תמי אנקר

כיצד מרקדין לפני הכלה? פרופ' עדה יונת, זוכת פרס נובל לשנת 2009, בביקור בבר-אילן



צלמה: תמי אנקר

נטע צוקרמן: מהם הקשיים איתם התמודדת בתור אישה מדענית?

לדברי פרופ' יונת היו הרבה קשיים, אבל הם לא היו קשורים במגדר. אמנם כל המתחרים היו גברים, אולם מעולם לא הרגישה ששילמה מחיר כלשהו בגלל היותה אישה, ותמיד הצליחה למצוא דרכים לשלב בין עבודה ובין משפחה.

הדר מקובסקי: מהן לדעתך שלושת התכונות הכי חשובות אצל מדען?

ללא היסוס, תשובתה הראשונית של פרופ' יונת הייתה: סקרנות, סקרנות וסקרנות! בהמשך הוסיפה שצריך גם מזל, אולם למעשה, התכונה העיקרית לדעתה היא עקשנות. כיום, אחד הדברים שהיא מנסה להטמיע בקרב חוקרים צעירים הוא הרעיון של התמדה וסיפוק מהמחקר.

אילו תכונות חשובות לך בסטודנטים?

ת: חכמה - כמה שיותר יותר טוב, מטען שכלי טוב שמלווה בסקרנות, וכמובן יושר אישי ומדעי ("האמת זה הדבר העיקרי")

יהודה ברזי: היינו שמחים לשמוע את דעתך על ההשפעה שיש לפוליטיקה שבמדע על המחקר.

ת: המאבקים הקיימים מוגזמים מדי. ישנם חסרונות רבים בשיטה בה עורכי העיתונים מכוונים את חיינו ומשפיעים על קבלת מענקי מחקר, עבודה, הילה ויצירת תחרות. בזכות האינטרנט, הידע פתוח ונגיש לכולם, ולכן אני לא רואה חשיבות גדולה להתעקש על פרסום בעיתונים החשובים ביותר. כיום מחפשים מאמרים לפי נושאים, ולא על פי העיתון בו הוא פורסם. בדרך כלל, עורכי העיתונים הם מדענים שפרשו או לחילופין מדענים אשר "הופרשו" וכעת הם חורצי הגורלות של עתידנו. ברור שצריך לשנות את השיטה, אולם עדיין לא ברור איך לעשות זאת.

במקרה הספציפי של המחקר שביצעה קבוצתה של פרופ' יונת, התברר שיש מדען נוסף שעובד בדיוק על אותה המערכת. לדעתה, יש יתרון לכך שיותר מקבוצה אחת עובדת על אותו הנושא שכן, כך אפשר להסתכל על הנושא מכיוונים שונים ומגוונים יותר. בנוסף, הדבר מאפשר לדעתה חזרה ואישור של התוצאות.

מתן אופיר: האם בעקבות הזכייה בפרס את מרגישה אחריות מסוימת?

עדה יונת נולדה בירושלים בשנת 1939. היא התייתמה מאביה בגיל צעיר, ומשפחתה עברה להתגורר בתל אביב, שם השלימה את לימודיה התיכוניים ב"תיכון חדש", תוך סיוע לפרנסת משפחתה. לאחר השירות הצבאי החלה בלימודים האקדמאיים באוניברסיטה העברית בירושלים לתואר בוגר בכימיה, ותואר מוסמך בביוכימיה. במסגרת לימודיה לתואר שלישי, שסיימה אותם בהצטיינות במכון ויצמן למדע, חקרה את מבנהו של חלבון הקולגן. עם סיום הדוקטורט המשיכה במחקר בתור דוקטורט במכון קרנגי-מלון וב-MIT בארה"ב. בשנת 1970 שבה פרופ' יונת למכון ויצמן למדע, וייסדה את המעבדה הראשונה בישראל העוסקת בחקר חלבונים באמצעות קריסטלוגרפיה בקרני X, שם היא עובדת עד היום. במקביל, לימדה וחקרה במוסדות שונים, ועמדה בראש יחידת המחקר של Max-Planck בגרמניה. פרופ' יונת עסקה ברוב שנות הקריירה המדעית שלה בחשיפת המבנה של הריבוזום - "בית החרושת" לייצור החלבונים בתא. מחקרה זיכה אותה בפרס נובל לכימיה בשנת 2009.

בהרצאה שנתנה באוניברסיטת בר אילן (ינואר 2010)

תיארה את מטרת המחקר: הבנת תהליך תרגום ה-RNA ויצירת החלבון על ידי פענוח המבנה התלת-מימדי של הריבוזום, וכיצד סוגים שונים של אנטיביוטיקה מעכבים את התהליך. כשהחלה במחקרה בסוף שנות ה-70 היה ידוע כי הריבוזום אחראי על ייצור החלבונים בתא, וכי קיימים עשרות אלפי ריבוזומים בכל תא חיידקי, ומיליונים בתא אנושי. ידעו כי הריבוזום מורכב מחלבונים ו-rRNA המאורגנים בשתי תת יחידות. שתי היחידות מתחברות בזמן תרגום החלבון, כאשר תת היחידה הקטנה (S30) בוררת את מולקולות tRNA הנושאות את החומצה האמינית, ותת היחידה הגדולה (S50) משמשת כקטליזטור ליצירת הקשר הפפטידי. על מנת להבין את תהליך התרגום ביתר פירוט היה חשוב לפענח את המבנה האטומי של הריבוזום. פרופ' יונת סיפרה על הקשיים בתחילת דרכה: חלק מהקולגות סברו כי אין אפשרות ליצור גביש של ריבוזום בעל מבנה פעיל, בגלל מבנהו המורכב וגמישותו. פרופ' יונת לא ויתרה ועמלה במשך כשני עשורים לפתח שיטות לגיבוש הריבוזומים, ואיסוף נתונים קריסטלוגרפיים בטמפרטורות נמוכות מאוד. בשנת 2000 הצליחה לפענח ולפרסם את המבנה של שתי תת היחידות הריבוזומליות. תוצאות מחקרה, ועבודות מחקר נוספות שפורסמו בהמשך, האירו את תפקוד הריבוזום, אופן יצירת הקשר הפפטידי, ועוד. על ידי השוואת המבנים של ריבוזומים הנמצאים בשלבים שונים של תהליך התרגום, הצליחו להבין את התהליכים הדינמיים הקשורים במעבר משלב אחד למשנהו. בעזרת שיטת הקריסטלוגרפיה התגלה אופן הקישור של סוגים שונים של אנטיביוטיקה אל הריבוזום, והאופן בו האנטיביוטיקה פועלת לעיכוב הריבוזום. לדוגמה, אריטרומיצין היא חומר אנטיביוטי הנקשר באפיניות גבוהה לאדנין בעמדה 2058 בריבוזום החיידקי, ומפריע לייצור החלבון. לעומת זאת, בריבוזום ההומאני קיים גואנין במקום אדנין בעמדה 2058, ואליו האריטרומיצין לא נקשר, ולכן אין הפרעה בייצור חלבוני התא ההומאני. פרופ' יונת מקווה כי בעתיד ייצרו סוגי אנטיביוטיקה נוספים, בעלי אפיניות לריבוזום החיידקי, שיענו על הצורך הגובר בהתמודדות כנגד חיידקים שפיתחו עמידות.

בתום הרצאתה של פרופ' יונת התכנסו לארוחת צהריים בנוכחות חברי הסגל וסטודנטים לתואר שלישי מהמעבדות השונות. במהלך הארוחה שוחחה פרופ' יונת עם הסטודנטים, שמעה על נושאי המחקר השונים, ובהמשך ענתה על שאלותיהם.



צלמה: תמי אנקר

בנוגע לתגליות עתידיות, מהם לדעתך הדברים הבסיסיים אשר טרם נתגלו? בהקשר זה ציינה יונת, כי כיום אנחנו יודעים מעט מאוד על מערכות רגולטוריות ומערכות חשמליות (כמו המוח). במדעי החיים, ברמה המולקולרית, יש הרבה דברים שעדיין לא ידועים כמו למשל: כיצד נוצרים תאי מחלה? מהם המנגנונים המולקולאריים של מחלות ניווניות? בתחום הצומח - מדוע יש צמחים שחיים מאות שנים? כיצד עצים יודעים מתי לנשור, מתי להבשיל? בסיכומי של דבר, אין מה לדאוג, יש עוד הרבה דברים מעניינים לגלות ועוד הרבה פרסי נובל חשובים צפויים בעתיד. ❖

כתבו: רינת עבאדה ומורן פינקל

יונת ציינה, כי כאשר רה"מ התקשר לברך אותה והיא ניצלה את ההזמנות לומר לו שחבל שקיצץ בתקציבי המחקר. מבחינה אישית - נראה כי היא מתגעגעת לימים בהם הייתה פחות מפורסמת. לדבריה, מצד אחד הפרסום הרב מביך, אולם מצד שני, היא שמחה על כך שהרבה יותר אנשים נחשפו לתחום ויודעים על הנושא.

אביטל שאודר: איך את מרגישה כאשר התגלית המדעית שלך נמצאת בבסיס חומר הלימוד הנלמד היום בביולוגיה?

פרופ' יונת ציינה שנושאים כדוגמת ביולוגיה מולקולארית ומבנה ה-DNA הם אלה הנמצאים בבסיס חומר הלימוד. לדעתה, המחקר שלה איננו הבסיס, אך תרומת המחקר שלה איננה בטלה בשישים ועל כך היא כמובן שמחה מאוד.

שרית איטח בר-ששת: מדי פעם מגלים במעבדה דברים חדשים. האם הרגשת או ידעת שהתגלית שלך תהווה כזו פריצת דרך?

בתשובה לשאלה זו ציינה פרופ' יונת, שכל אשר רצתה היה להבין את התהליך. הרבה אנשים בדרך זלזלו בה ואמרו שאמנם זה פרויקט של נובל, אבל בטוח שלא תצליח בו. מבחינתה, האמינה שכל צעד בכיוון זה יוסיף הרבה לאנושות, ועל כן התמידה במחקרה. בתחילת הדרך כלל לא חשבה על פרסים. הרבה פעמים הלכה עם "תחושת בטן" וכמובן שחשבה וניסתה הרבה דברים אשר בסופו של דבר לא עבדו.

יהב דיקשטיין: באיזו מידה צריך לוותר על דברים על מנת להצליח במדע?

ת: אם אתה מרגיש שאתה מוותר, כנראה שישנה בעיה. חשוב שיהיו תחביבים ותחומי עניין מחוץ למדע, אולם לא צריך להרגיש ויתור. מדע הוא משהו טוטאלי ואם מרגישים שמוותרים, צריך לבחור באופציה אחרת.

בית ספר לרפואה בגליל יוקם על ידי אוניברסיטת בר-אילן

התחום הקליני והשיקולים החברתיים והאתיים. בפקולטה החדשה מתוכנן גם מכון מחקר, המבוסס על מודל של Translational research, שבו המחקר הבסיסי מכוון לצורך יישום קליני, אבחנתי וטיפולי. מכון כזה יהווה מוקד משיכה לטובי הרופאים והמדענים בארץ. על פי החלטת ממשלת ישראל, יוקם בית הספר לרפואה במורדות הדרום מזרחיים של צפת. התכנון של מבני הפקולטה יתבצע על פי הסטנדרטים הגבוהים ביותר, תוך יישום של שיטות בניה "ירוקות", אשר תאפשרנה חסכון משמעותי בהוצאות התפעול השוטף. המשימה הבאה של האוניברסיטה, ביחד עם הפקולטה למדעי החיים, היא הקמת הפקולטה החדשה לרפואה לקראת שנת הלימודים תשע"ב, כדי להכשיר רופאים שיצטיינו בהיבט המקצועי, המדעי והאישי. ❖

ד"ר עידית כהנא

בר-אילן, ואת פרופ' מיכאל ויינגרטן, שהיה ראש החוגים לחינוך רפואי ולרפואת המשפחה מאוניברסיטת תל אביב. ד"ר עידית כהנא מהפקולטה למדעי החיים ריכזה את הצד האקדמי של כתיבת ההצעה. בנוסף לכך, הקימה האוניברסיטה צוות הקמה לוגיסטי בראשות ד"ר שבתאי לובל, המשנה לנשיא לתכנון ופיתוח, שכלל גם את מר משה גוטליב, יועץ לתכנון ופיתוח.

מטרת הפרויקט היא להקים פקולטה לרפואה בגליל, שתהווה מנוף חשוב לרענון החינוך הרפואי בארץ, ואמצעי לשדרוג רמת הרפואה ושרותי הבריאות בגליל. ההוראה בפקולטה לרפואה תתבסס על תכניות לימודים מתקדמות, תוך שימוש בטכנולוגיות חדשניות כגון תוכנות אינטראקטיביות וסימולציות. תפוח שיטת למידה המותאמת לצרכי הרופא המטפל והרופא החוקר. תתקיים הוראה רב מקצועית, ויילמדו מקצועות היסוד,

המועצה להשכלה גבוהה החליטה בתאריך 12.01.10, לאשר לאוניברסיטת בר-אילן להקים, לנהל ולהפעיל פקולטה לרפואה, החמישית במדינת ישראל.

ההחלטה באה בעקבות ההצעה שהוגשה על ידי האוניברסיטה כמענה ל"קול קורא להקמת בית ספר לרפואה בגליל" שפורסם על ידי המל"ג, ועליו התחרו גם הטכניון יחד עם אוניברסיטת חיפה.

לצורך הכנת ההצעה, אוניברסיטת בר-אילן בחסות נשיאה פרופ' משה קווה, ייסדה צוות הקמה, בראשות הדיקן המיועד של הפקולטה לרפואה פרופ' רן טור-כספא. לפרופ' טור-כספא ניסיון רב בניהול אקדמי באוניברסיטת תל אביב, ובניהול המחלקה הפנימית ומכון הכבד במרכז הרפואי ע"ש רבין.

הצוות האקדמי כלל את פרופ' הוולד בש, סגן הנשיא למחקר, ופרופ' חיים ברייטברט, לשעבר דיקן הפקולטה למדעי החיים, מאוניברסיטת

חדשים בפקולטה

וירוסים, קולטנים, ושלוחות עצביות: הכירו את ד"ר ירדן אופטובסקי



שם:	ד"ר ירדן אופטובסקי
נולד:	בישראל
גיל:	36
משפחתי:	נשוי + 3
דוקטורט:	2000-2004 עם ד"ר יואל הירש, מחלקה לביוכימיה, אוניברסיטת ת"א, בנושא: הבנת יחסי תפקוד-מבנה של תעלות סידן תלויות-מתח
פוסט-דוקטורט:	2005-2009 עם פרופ' ג'וזף שלזינגר, המחלקה לפרמקולוגיה, אוניברסיטת ייל, ניו-הייבן, ארה"ב, בנושא: יחסי תפקוד-מבנה של הרצפטור טירוזין קינאז KIT
שמונה פרסומים:	החשובים שבהם התפרסמו ב- Neuron, Cell

כדי לאפיין את האירועים הראשוניים בהפעלת קולטנים אלו, המובילים לארגון של התא והכוונת האקסון. הבנה מבנית של תהליכים אלו תאפשר הכוונה ממוקדת של תאי עצב בתהליכי רגנרציה.

ש: כיצד בחרת נושא זה?

ת: בחירת הנושאים היא עקב חשיבותם להבנת מצבי בריאות ומחלה באדם, והאתגר המתודולוגי שהנושא מציב בפנינו. אנו מעוניינים להרחיב ולפתח את הכלים העומדים לרשות הקהילה המדעית לשם חקר מערכות איתות ממברנליות.

ש: מה תבקש מסטודנטים שיצטרפו לקבוצת המחקר שלך?

ת: מתלמידי המחקר בהנחייתי נדרשת מנה גדושה של סקרנות טבעית. רק כך יוכל הסטודנט להכיר את חשיבות המערכת שהוא חוקר, את האתגרים הניסויים שהיא מציבה, ולמצוא דרכים להבין את תפקודה.

ש: מה תיעץ למתלבטים אם לצאת לפוסט בחו"ל או לעשות זאת בארץ?

ת: קיימות בארץ קבוצות מחקר מצוינות המכשירות חוקרים מן המעלה העולמית הראשונה. עם זאת, הניסיון והבגרות המדעית הנרכשים במהלך מספר שנות מחקר אינטנסיבי בחו"ל מהווים יתרון בהמשך הקריירה המדעית. ❖

ראיינה: ד"ר ידנה שרעבי

זיהומיות, וסרטן. לשם כך אנו משתמשים במגוון שיטות, הכוללות דיפרקציה בקרני X, מיקרוסקופ אלקטרוניים חודר, ביוכימיה, ועוד.

ש: אילו פרויקטים מתנהלים במעבדתך?

ת: אפיק מחקרי אחד במעבדתנו נוגע להבנה מבנית ותפקודית של הדרך שבה הנגיף Human Cytomegalovirus - HCMV מדביק תאים. כיום ידוע כי HCMV יוצר אינטראקציה בין חלבוני במעטפת שלו לבין קולטנים תאיים, על מנת להיצמד לתא המאכסן ולהדביקו. הבנת הדרך שבה HCMV מפעיל את הקולטנים התאיים תשמש אותנו לתכנון מעכבים ספציפיים לאינטראקציות אלו. כך נוכל להציע דרך טיפול חדשה במחלות שמחולל HCMV, הגורמות, למשל, פגיעה מוחית והתפתחותית ביילודים, שכיום אין להן מענה תרופתי.

מחקר נוסף עוסק בנושא של Axonal Guidance. במהלך תקין של התפתחות מערכת העצבים, מערך מיוחד של אותות וקולטנים עצביים מכווון שלוחות אקסוניות אל אזור המטרה שלהם, באמצעות דחייה או משיכה של קצות האקסונים הגדלים. פעילות זו נקראת "הכוונת אקסונים" (axonal guidance), והבנת תהליכים אלו ברמה המולקולארית היא תחום עניין נוסף במעבדתנו. אנו משתמשים בדיפרקציה של קרני X ו-single-particle electron microscopy

ש: מדוע בחרת דווקא באוניברסיטת בר-אילן?

ת: לאוניברסיטת בר-אילן מחויבות עמוקה לפיתוח הביולוגיה המבנית כתחום מחקר מוביל במאה ה-21. בבר-אילן קיבלתי חבילת קליטה אטרקטיבית, הכוללת השקעה מיוחדת במעבדת קריסטלוגרפיה ומיקרוסקופית אלקטרוניים. אולם השיקול המכריע בבחירת אוניברסיטת בר-אילן היה איכות תלמידי המחקר שבה. בבר-אילן נמצאים כיום כמה וכמה תלמידי מחקר מבריקים ומסורים ביותר, אשר עשויים לתרום לגילויים ופיתוחים מדעיים חשובים. אין ספק כי המשאב האנושי הוא המרכיב החשוב ביותר בהצלחה המדעית של מעבדתי.

ש: ספר בקצרה על הישגך המדעי בתקופת הדוקטורט והפוסט דוקטורט

ת: במהלך תקופת הדוקטורט והפוסט-דוקטורט, עסקתי בהבנת פעילותן של שתי מערכות נפרדות, החיוניות למעבר אותות תאי תקין. החקירות המבניות שערכתי בעזרת קריסטלוגרפיה בקרני X, מיקרוסקופ אלקטרוניים חודר, ושיטות ביוכימיות, תרמו תרומה חשובה להבנת פעילותן של תעלות סידן ורצפטור טירוזין קינאזות.

ש: ספר בקצרה לקוראנו במה יעסוק המחקר במעבדתך

ת: המטרה ארוכת הטווח היא להבין את הדרך שבה חלבונים "מתכנסים" לכדי יחידות פעילות. על בסיס הבנה נשאף לתכנן תרופות חדשות למאבק במחלות ניווניות של מערכת העצבים, מחלות

חדשים בפקולטה

איך שומרים השמרים על יציבות הגנום? שיחה עם ד"ר שי בן ארויה



הורדת הפעילות של אותם פקטורים בתאים הומניים תפגע ביציבות הכרומוזומים. בהמשך נשתמש במאגרי נתונים כדי לבדוק האם ההומולוגים האנושיים של אותם גנים אכן עברו מוטציה ברקמות סרטניות.

ש: באלו פרויקטים יעסוק המחקר שלך בבר-אילן?

ת: מעבדתי החדשה מתמקדת באיפיון חלק מהמוטנטים שזיהינו במהלך הפוסט דוקטורט. הדגש הוא על גנים שלא אופינו בעבר, ולהם הומולוגים הומניים ברורים. בנוסף מצאנו כי לפרוטאזום תפקיד חשוב בשמירה על יציבות כרומוזומים, בין היתר על ידי בקרת פעילותם של חלבונים המעורבים בתיקון DNA, למשל החלבון Mms22. אנו ננסה לאתר גנים נוספים, שבדומה ל-Mms22 משתתפים בשמירה על יציבות הגנום באמצעות הפרוטאזום. בנוסף אנו מפתחים גישות חדשות לזיהוי פקטורים מפתחים המתווכים אינטראקציות פיזיות בין חלבונים.

ש: מה הדרכים לאפיון גנים חדשים?

ת: אחת הגישות מבוססת על סריקה למציאת אינטראקציות הקרויות: Synthetic lethal. זהו מצב בו נבדקות שתי מוטציות, שכל אחת בפני עצמה איננה פוגעת בחיות התא. אולם, צירוף של שתיהן בתא אחד גורם למוות תאי. אנטראקציה מעין זו יכולה להצביע על כך ששני הגנים עובדים במקביל במסלול חיוני לתא. אנו משתמשים בשיטה הקרויה Synthetic Genetic Array כדי לבדוק מי מכל הגנים בגנום השמר הינו Synthetic lethal עם הגן הנחקר. בצורה זו אנו יוצרים מפה גלובאלית של כל האינטראקציות הגנטיות של אותו גן. ממפה מעין זו ניתן ללמוד מהם הגנים המגבים את פעילותו של הגן החדש (redundant pathways), ועל ידי כך ללמוד על תפקידו. גישה נוספת הינה Global two hybrid system. בשיטה זו אנו מזהים את כל החלבונים העוברים אינטראקציה פיזית עם החלבון הנחקר. האינפורמציה המתקבלת תאפשר לחזות את תפקידם של חלבונים אשר לא אופיינו בעבר. היא תספק בסיס להבנת מנגנון הפעולה של אותם חלבונים בשמירה על יציבות הגנום, ולפיתוח גישות חדשניות לטיפול בסרטן.

ש: מהן שיטות העבודה העיקריות במעבדה שלך?

ת: הגישות הגנומיות שצינתי מחייבת עבודה בעזרת רובוט אותו רכשנו לאחרונה, כדי לבצע אנליזה של הגנום השימרי כולו. בנוסף, אנחנו משתמשים במגוון שיטות מולקולאריות ברמת ה-DNA והחלבון, הן בתאי שמר והן בתאים הומניים, ומשלבים גם מערכות מיקרוסקופיה מתקדמות לאנליזה של

שם: ד"ר שי בן ארויה
נולד: בישראל
גיל: 41
משפחתי: נשוי לבתיה, אבא לגל (9) ומיכל (3)
דוקטורט: אצל פרופ' מרטין קופייק, אוניברסיטת תל-אביב, בנושא: "איפיון פקטורים המעורבים בשמירה על יציבות הגנום בשמרים"
פוסט-דוקטורט: בהנחיית Dr. Philip Hieter, Michael Smith Labs, University of British Columbia, Vancouver, Canada
בנושא: "Chromosome Instability and "Cancer"
פרסומים: 9 פרסומים, החשובים שבהם בעיתונים PNAS (2003), Molecular Cell (2004), (Molecular Cell (2008), PLoS Genetics (2010)

ש: מדוע בחרת דווקא באוניברסיטת בר-אילן כביתך המדעי?

ת: חיפשתי מקום בכל האוניברסיטאות בארץ. אודי בנין, שהכרתי מלימודי באוניברסיטת תל אביב, ו"גוייס" כמה שנים לפני, המליץ בחום על הגשת מועמדות לבר-אילן. באתי לתת סמינר והתרשמתי מתנופת הגיוס של מדענים צעירים. התרשמתי כי המגמה היא לטפח מדענים צעירים כדי שיוכלו בעתיד את הפקולטה. בנוסף לכך אני חייב להודות, שקיבלתי הצעה שהיתה אטרקטיבית מזו של אוניברסיטאות אחרות.

ש: ספר בקצרה על תקופת הדוקטורט והפוסט דוקטורט.

ת: בתקופת הדוקטורט השתמשתי בשמר האופים *Saccharomyces cerevisiae* כמודל לחקר תהליך הרקומבינציה, שהוא מנגנון חשוב לתיקון נזקים ב-DNA וליצירת המגוון בטבע. חפשנו פקטורים המשפיעים על יציבות הגנום במיטוזה, ומצאנו גן חדש שלא אופייין עד אז, וכונה *ELG1*. גילינו שגן זה מקודד לחלבון, שתפקידו העיקרי הוא שמירה על יציבות הגנום במהלך שכפול ה-DNA. בהעדרו מתחוללות הרבה מוטציות, רקומבינציה, ואיבוד כרומוזומים. יתר על כן, מוטציות בהומולוג ההומני של אותו גן נמצאו ברקמות סרטניות.

בפרויקט נוסף שימש השמר, והרצף החזרני שלו, Ty, כמערכת מודל להבנת המנגנון המונע רקומבינציה בין אלמנטים חוזרניים בגנום במהלך תהליך המיזוג. בגנום ההומני קיימים מיליוני אלמנטים חוזרניים. בשמר נמצאים כשלושים עותקים של האלמנט Ty. אם אותם אלמנטים יעברו רקומבינציה ביניהם, יביא הדבר להתפרקות הגנום. שיערנו, שקיימים מנגנונים המונעים רקומבינציה בין אזורים אלו. ואכן בעבודת המחקר שלנו מצאנו כי מבנה כרומטין דחוס בסביבת רצפי Ty, הוא המונע רקומבינציה בין אלמנטים חוזרניים במהלך המיזוג.

את מחקר הפוסט דוקטורט ביצעתי במעבדתו של ד"ר Phil Hieter בוונקובר שבקנדה. גם שם שימש השמר כמערכת מודל, הפעם לצורך מחקר על חוסר יציבות גנטית בתאים סרטניים. ברוב התאים הסרטניים חוסר היציבות הגנומית מתבטא בחוסר יציבות של כרומוזומים, ככל הנראה בגלל מוטציות בגנים ספציפיים. ניסינו לזהות מוטציות כאלה בשמר; ידענו כי המנגנונים האחראיים על סגרגציה כרומוזומים שמורים באבולוציה. בשלב הבא זוהו ההומולוגים ההומניים של חלק מאותם גנים, ונבדק האם, בדומה לשמר,

חדשים בפקולטה

התנדבתי לקורס חובלים, מה שגרר שירות צבאי בן 7.5 שנים, כמעט כולו בים. זו הסיבה בעטיה התחלתי את לימודי האקדמיים בגיל מאוחר יחסית (25). במהלך כל לימודי, וביחוד בתקופת הפוסט דוקטורט בוונקובר שבקנדה, המשכתי לעסוק בספורט ימי, בעקר שיט מפרשיות ויאכטות, והדרכתי בבית ספר לשייט. השהות בוונקובר חשפה אותי גם לענף הסקי, בו עסקתי באדיקות בשנים האחרונות. אני מקווה שגם בארץ אמצא זמן לתחביבים אלה. ❖

ראיינה: ד"ר ידנה שרעבי

תאים חיים.

ש: מה אתה מצפה מסטודנטים שיצטרפו לקבוצת המחקר שלך?

ת: אני מצפה שיהיו בעלי מוטיבציה עצמית. הם צריכים לאהוב את המדע ואת הפרויקט שלהם ולקדם אותו מתוך אהבה ולהט. אני דוגל בהדרכה צמודה בשלבי המחקר הראשונים, דבר שיאפשר להם בהמשך להיות מדענים עצמאיים ופוריים.

ש: לסיום, ספר קצת על העיסוקים שלך מחוץ לאוניברסיטה.

ת: מאז ומתמיד הייתי קרוב לים. במסגרת שירותי הצבאי

ד"ר דורון גרבר: השבב הרטוב של דורון



רבים, אך תשלום לסטודנטים כמעט ולא היה. זה היה כמעט כמו טירונות.

מיהם האנשים אותם אתה מעריך במיוחד?

המנחים שלי, **פרופ' יחיאל שי ופרופ' סטיב קוויק**. אני מעריך אותם גם מבחינה מדעית וגם מבחינה אישית. היחס שלהם לסטודנטים היה מצוין, ושניהם נתנו יד חופשית לסטודנטים, גם כאשר היה מדובר בפרויקט חדש שלא היינו בטוחים אם יצליח. יחיאל נתן לסטודנטים שלו להתנסות בכל היבט של המחקר - להשתתף בכתיבת המאמרים והכנת הגרנטים.

איזה עצה תיתן לסטודנט מתחיל?

לשמור על התמימות ועל האופטימיות. וכמובן לא להקשיב כאשר אומרים לך "לא", בלי הסבר מספק.

למה בר-אילן? והאם אתה חושב שהאוניברסיטאות בארץ יכולות לספק משאבים לחוקר מתחיל?

בר-אילן סיפקה לי את המשאבים להתפתח גם מבחינת הביולוגיה וגם מבחינת ההנדסה והטכנולוגיה הנחוצות לפיתוח הצ'יפים. באחת הקומות בבניין הנווטכנולוגיה בונים חדר סטרילי, שבו יפותחו הצ'יפים לצורכי המעבדה שלי, ולטובת מעבדות אחרות בפקולטה. ❖

ראיינ: אורי רוקח

שם:	ד"ר דורון גרבר
נולד:	בישראל
גיל:	37
מצב משפחתי:	נשוי + 2
דוקטורט:	אצל פרופ' יחיאל שי במכון ויצמן
פוסט-דוקטורט:	אצל פרופ' סטיב קוויק, באוניברסיטת סטנפורד

ד"ר דורון גרבר ביצע את עבודת המאסטר והדוקטוראט שלו במעבדה של **פרופ' יחיאל שי** במכון ויצמן למדע, שם חקר חלבונים ממבראנליים והאינטראקציה שלהם בקרום התא. לאחר סיום הדוקטוראט, דורון החליט להישאר בתחום החלבונים ולהמשיך לעבוד באקדמיה, לכן חיפש מקום לפוסט דוקטוראט. הוא יצר קשר עם הפיזיקאי, **פרופ' סטיב קוויק**. במהלך הפוסט

דוקטוראט, שארך ארבע שנים באוניברסיטת סטנפורד, דורון פיתח יחד עם המנחה שלו שבב מיוחד, שבאמצעותו ניתן לבדוק אינטראקציה בין חלבונים, לדוגמה בין חלבונים תאיים לחלבונים ויראליים. ניתן לנצל גם לבדיקת אינטראקציות בין חלבונים למולקולות RNA ומולקולות אורגאניות. הטכנולוגיה זכתה לכינוי "Lab on Chip". היא מאפשרת לסרוק במקביל אינטראקציות רבות, וכך לשרטט ולמפות את רשת האינטראקציות התאיות. בעתיד ניתן יהיה להשתמש בשבבים אלו כדי להשוות בין מצבים פיזיולוגיים לפתולוגיים, כמו הדבקה של התא בוירוסים. אחד היתרונות של המערכת הוא, מלבד הרגישות הגבוהה, שניתן לקבל מדידה כמותית, ולא רק הערכה איכותית של הקישור. באמצעות השיטה ניתן יהיה לחפש מולקולות אורגניות שתעכבנה חלבונים ספציפיים. אחד הפרויקטים הראשונים במעבדתו החדשה של דורון, יעסוק בבדיקה של האינטראקציות בין כל חלבוני הפרוטאום האנושי לבין חלבונים ויראליים שונים.

בנוסף לעבודת המחקר, האם יש לך עיסוק/תחביב נוסף?

כדורסל, קריאה.

איך שילבת את עבודת המחקר עם המשפחה וגידול הילדים?

קשה, לא פשוט. בעיקר במהלך הפוסט דוקטוראט, מבחינה כלכלית היה מאוד קשה לחיות בסביבה שהיא מאוד עשירה ורמת החיים בה מאוד גבוהה. מבחינה מדעית היו תקציבים

חדשים בפקולטה

ראיון עם ד"ר תמי יובן-גרשון, על פרומוטורים, זבובים ומדעניות



שם: ד"ר תמי יובן-גרשון

נולד: בישראל

גיל: 38

משפחתי: נשואה + 2

מאסטר ודוקטורט: אצל פרופ' משה אורן במכון ויצמן
פוסט-דוקטורט: בהנחיית Prof. James Kadonaga,

University of California San Diego

בנושא: הבנת הבקרה של פעילות פרומוטורים ותהליכי שעתוק

פרסומים: 16 מאמרים, ביניהם ב- Genes and Nature Methods ו- Development

תחביבים: קריאה לא מדעית, בעיקר עמוס עוז ומאיר שלו. כדורסל עד לפני שנתיים

אז איך הכול התחיל?

במהלך לימודי בתיכון עבדתי במעבדה במכון ויצמן, במסגרת עבודת גמר. כבר בשלב הזה נהניתי מעבודת המחקר, והיה לי ברור שזה מה שארצה לעשות בעתיד. למדתי תואר ראשון באוניברסיטת תל-אביב בתכנית לטיפול המצוינות, ולאחר מכן המשכתי ללימודי מאסטר ודוקטורט במכון ויצמן למדע.

מה חקרת בפוסט דוקטורט?

במהלך הפוסט דוקטורט התמקדתי בהבנת תרומת הפרומוטור לתהליך השעתוק. בפרויקט אחד חקרתי את היכולת של רצפי בקרה בדנ"א לעבוד ביחד, ופיתחתי פרומוטורים חזקים מאד, המאפשרים ביטוי גנים ברמה גבוהה יותר מאשר פרומוטורים ויראליים חזקים. הפרומוטורים שפיתחתי מאפשרים ביטוי יתר של חלבונים במערכות רבות לצרכים יישומיים, וגם מהווים כלי מחקרי ללימוד תהליכי שעתוק.

בפרויקט אחר חקרתי את חשיבותם של רצפי בקרה בפרומוטורים, וגיליתי את מעורבותם בהתפתחות עוברית, בגנים האחראים על חלוקת העובר לאזורים שונים מכף רגל ועד ראש (Hox gene family). חיית המודל שלנו היא זבוב הפירות (*Drosophila melanogaster*). גנים אלו והחלבונים המבקרים את פעילותם שמורים מאד מבחינה אבולוציונית, ולכן רלוונטיים להבנת תהליכי בקרה והתפתחות גם באדם.

איך הייתה קבלת הפנים בבר-אילן?

קיבלתי עזרה ותמיכה משמעותית מהנהלת הפקולטה, הסגל האדמיניסטרטיבי ומהחוקרים בפקולטה. במיוחד אציין את פרופ' דורון גינזברג, אשר אירח את קבוצתי במעבדתו בתקופה הראשונה.

האם התקציב למחקר בארץ מאפשר לחוקר לעמוד בצורה מכובדת בתחרות מול מעבדות מעבר לים?

התקציב נמוך בהשוואה לתקציבים בארה"ב, אך עדיין מאפשר התנהלות טובה והצלחה בזירה הבינ-לאומית. השגת גרנטים שוטפת היא חלק בלתי נפרד מהמחקר, וחשובה מאד להצלחתו.

האם עולם המדע שייך לעולם הגברים? האם הרגשת אפליה ממקור כלשהו?

לא, לא הרגשתי אפליה במהלך הקריירה שלי. נשים רבות מחליטות לא לטוס לחו"ל בגלל סיבות משפחתיות, ולזה כמוכן יש השפעה מהותית על המשך הקריירה שלהן. אני חושבת שגברים צריכים להעזיז ולטפח את הקריירה שלהן. במקרה שלי, קיבלתי עזרה מאד משמעותית מהמשפחה, בעיקר מבעלי שעזר לי רבות בניהול הבית וטיפול בילדים. הנסיעה לחו"ל אפשרה לי להיחשף לסביבת מחקר חדשה, ולמעבדת מחקר בחזית המדע העולמית.

כאשר את שומעת על הזכיה של פרופ' עדה יונת בפרס נובל, מה התחושה הראשונית שעולה?

אני מאד גאה בה כמדענית וכאישה. ניתן לראות איך הכישרון וההתמדה הביאו אותה להצלחה. אני מקווה שמדענים ישראלים נוספים יזכו להצלחה ולהכרה בינלאומית, בהם עצמם, ובמחקר המצוין שמתקיים בישראל. ❖

ראיין: אורי רוקח

ד"ר ארז לבנון: עריכה דינמית של הקוד הגנטי



שם: ד"ר ארז לבנון

נולד: בישראל

גיל: 37

משפחתי: נשוי לקרן ואב לארבעה

דוקטורט: אצל פרופ' גידי רכבי באוניברסיטת תל

אביב בנושא עריכת רנ"א

השתלמות פוסט-דוקטורט: Prof. George Church,

Genetics Department, Harvard Medical

School

Topic: RNA and DNA editing, genomics

פרסומים: 24 מאמרים, החשובים שבהם התפרסמו

ש: מדוע בחרת דווקא באוניברסיטת בר-אילן?

ת: אוניברסיטת בר-אילן הציעה תנאים תחרותיים, אווירת התחדשות, ותנופה שקשה למצוא באוניברסיטה אחרת בארץ. התרשמתי גם מכך שבקמפוס אחד שוכן מגוון כה רחב של תחומים... והוסיפה העובדה שהכרתי חלק מהמגויסים החדשים, וידעתי שיהיה כיף לעבוד יחד. בדיעבד גם למיקום הגיאוגרפי יש יתרון, אשתי ואני יכולים לעבוד סמוך לבית.

ש: איזו דרך אקדמית עברת עד כה?

ת: את עבודת המאסטר ביצעתי במעבדה של פרופ' יוסף שילה מהמחלקה לגנטיקה, כסטודנט בתכנית הבין-תחומית באוניברסיטת תל אביב, שם עסקתי בביולוגיה חישובית עוד לפני שהתחום מוסד. המנחה לדוקטורט, גם כן באוניברסיטת תל אביב, היה פרופ' גידי רכבי. משניהם למדתי המון מבחינה מדעית ואישית. במקביל ללימודים באוניברסיטה, עבדתי בתפקידי מחקר בחברת קומפיוג'ן (חברה העוסקת בפיתוח תרופות בגישות גנומיות וביואינפורמטיות), כמעט מתחילת הלימודים ועד היציאה לפוסט. את עבודת הפוסט ביצעתי במעבדה של פרופ' ג'ורג' צ'רץ בהרוורד. זו מעבדה מיוחדת במינה שעוסקת במגוון בלתי נתפס של תחומים, ומצליחה לעמוד בראש החזית המדעית/טכנולוגית שוב ושוב, בדיסציפלינות נפרדות זו מזו, על ידי שינוי מתמיד של הפוקוס המחקרי.

ש: ספר על עבודתך המדעית עד כה.

ת: כשהתחלתי את הלימודים, חשבתי יותר על הכיוון של פיזיקה ופילוסופיה (המטרה המקורית היתה לעסוק במסע בזמן)... אך בסופו של דבר נמשכתי יותר ויותר לביולוגיה, הוקסמתי מהתחום ומפוטנציאל התועלת שבו. גיליתי שרקע חישובי יכול להועיל ולהוביל לדברים מעניינים (באותו זמן, אמצע שנות התשעים, לא היה באף אוניברסיטה בארץ מסלול לביולוגיה חישובית). ניתוח הגרסאות הראשונות של הגנום האנושי הוביל למספר תגליות בסיסיות ומעניינות בארכיטקטורה של גנים. גילינו בין היתר, שביטוי אנטיסנס נפוץ בגנום האנושי, ש-"House Keeping Genes" הם קצרים ביותר, ולרשת האינטראקציות החלבוניות יש מאפיינים התפתחותיים שמבוססים על אותם עקרונות שבהם התפתחה רשת האינטרנט. הרצאה ששמעתי מפרופ' שולה מיכאלי כשומע חופשי בקורס "עולם הרנ"א" בבר-אילן (הקורס הבסיסי היחיד בארץ באותה תקופה על רנ"א) הובילה לרעיון ולהחלטה להתמקד בעריכת רנ"א, נושא די זנוח באותם ימים. עריכת רנ"א היא מודיפיקציה ברצף הרנ"א לאחר שעתוק. בעריכה מוחלף הבסיס אדנוזין באינוזין

(Adenosine-to-Inosine RNA editing), והיא משנה את התוכן המקורי של הגנום. מכיוון שמנגנונים תאיים כדוגמת הריבוזום מזהים אינוזין כגואנוזין, מתקבל מנגנון שמעשיר את המורכבות הנוצרת מהרצף הגנומי. רק אתרים בודדים של עריכת רנ"א היו ידועים אז, והדעה הכללית בעולם המדע היתה כי לא ניתן לגלות באופן שיטתי מספר רב של אתרים כאלה באמצעות שיטות הניסוי והכלים החישוביים הקיימים. באותה תקופה עבדתי בקומפיוג'ן, וביחד עם חברים משם, בעיקר אלי איזנברג (כיום באוניברסיטת תל אביב), נעזרנו בפלטפורמה החישובית בחברה כדי למצוא אתרי עריכת רנ"א חדשים בגנום האנושי. המיזם הצליח מעל למשוער, ומצאנו עשרות אלפי אתרי עריכה בגנום האנושי, דבר היוצר מורכבות עצומה (לדוגמא: גן עם עשרה אתרי עריכה אפשריים עשוי לקודד ל- 2^{10} מולקולות רנ"א שונות).

לדעתי, ההיבט המעניין ביותר בסיפור קשור לעובדה, שעריכת רנ"א מתרחשת בעיקר במח, ונפוצה במח האנושי הרבה יותר מאשר במוח של חיות מודל. נקודה זו מעוררת את האפשרות המרתקת, שעריכת רנ"א מעורבת במנגנונים עילאיים במח האנושי. אנו בודקים כעת את התפקיד של עריכת רנ"א וחשיבותו בפעילות מוחית תקינה. בשנים האחרונות פיתחנו שיטות נוספות לגילוי וסריקה של אתרי עריכת רנ"א מסוגים שונים, ואנו בודקים את רמת העריכה במגוון מחלות. אנו מאמינים, ויש לנו ממצאים ראשוניים התומכים בכך, שהמנגנון הוא קריטי לפעילות המוח ומערכות נוספות בגוף, והבנתו תקדם את המחקר במחלות רבות.

ש: במה יעסוק המחקר במעבדתך?

ת: אנו עוסקים כעת בפלסטיות של הגנום: בשינויים מכוונים, וגם אקראיים, בתוכן המידע המקודד בדנ"א וברנ"א בתאים שונים, כתגובה למצבים שונים, ובמשמעות השינויים הללו. באופן ספציפי יותר, אנו מתעניינים בעריכת רנ"א ודנ"א, ברטרוטרנספוזונים (רצפים שיכולים לשכפל את עצמם בגנום), ובמוטציות. אנו חוקרים זאת על ידי שימוש בטכנולוגיות ריצוף מתקדמות ובאנליזה חישובית של התוצאות. הנושא הוא בחזית המחקר, חלק מהכיוונים שבחרנו עשויים להתברר כמוטעים, אבל זה חלק מההנאה. בעתיד הרחוק יותר, אני מקווה לגוון את המחקר וליצור לחיבורים עם טכנולוגיות אחרות ועם רעיונות שונים לגמרי.

ש: לסיום, ספר קצת על התחביבים שלך.

ת: ללמוד דברים חדשים, לקרוא, אסטרונומיה. ❖

חדשים בפקולטה

עת ללדת ועת למות: ד"ר אורן לוי מפענח את סודות השעון הביולוגי באלמוגים



פרופ' אלדו שמש, וחוקר שינוי "אל ניניו" באוקינוס ההודי, באיי סיישל, והשפעות אנתרופוגניות על שוניות במפרץ אילת.

ש: במה תרמה לך תקופת הפוסט-דוקטורט, ומה היו הקשים במהלך התקופה?

ת: תקופת הפוסט דוקטורט חשפה את משפחתי ואותי לתרבות אחרת, שונה ממה שהכרנו. האוסטרלים הם עם מיוחד, בעל חדות חיים, עם אופי שונה מזה המוכר לנו. במשך התקופה היכרנו נופים מרתקים, בעלי חיים יחודיים, וכמובן היתה לי הזדמנות לעבוד במחקר ימי בשונית הגדולה ביותר על פני כדור הארץ, עם שפע של תופעות ביולוגיות מרתקות. בזמן הפוסט הכרתי חוקרים רבים מכל העולם, מה שהניח יסודות לשיתופי פעולה בעתיד. לשמחתי לא נתקלנו בקשיים במהלך הפוסט. בתי תמר נולדה באוסטרליה, מה שהוסיף לעוצמת החוויה וההנאה שלנו בתקופה זו.

ש: במה עוסקת המעבדה שלך?

ת: מעבדתנו עוסקת במחקר בעלי חיים מקבוצת הנבוביים, ומתמקדת בעיקר באלמוגים סימביונטיים בוני שוניות. שאלות כגון סינכרון, רבייה, ומנגנון השעון הביולוגי הן שאלות המעסיקות אותנו.

אנו בודקים את מנגנון השעון הביולוגי בבעל החיים הפונדקאי, האלמוג, ובאצות השיתופיות השוכנות בתוכו, הקרויות זואוקסנטלות. אנו רוצים לבדוק כיצד סיגנלים סביבתיים, כגון אור וטמפרטורה, משפיעים על השעון הביולוגי בתנאים טובים, לעומת תנאי עקה. השאלה המרכזית, האם ישנה התאמה וסנכרון של השעונים הביולוגיים, ברמה המולקולארית פיזיולוגית, בין בעל החיים, לאצות השיתופיות שלו. אנו מפתחים microarrays ספציפיים למיני אלמוגים ואצות, ומנסים לבדוק איזה גנים נשלטים על ידי השעון הביולוגי, ומה חשיבותם לפיזיולוגיה של האורגניזם השלם. מחקר נוסף מתמקד בשינויים גלובליים, כמו התחממות מי-הים, על עתיד שוניות האלמוגים: אנו חוקרים ביטוי של גנים הרגישים לשינויים הסביבתיים ברקמת האלמוג ובאצות השיתופיות, בימים טרופיים, כגון ים סוף, וסוב טרופיים כגון הים התיכון. נושא שני הוא מנגנון השקעת השלד באלמוג, הקלציפיקציה. העבודה במעבדה משלבת כלים מולקולריים, פיזיולוגיים וביוכימיים, וכן מדידת איזוטופים יציבים ברקמת האלמוג האצות.

שם:	ד"ר אורן לוי
נולד:	בישראל
גיל:	40
משפחתי:	נשוי לגלית פלוס שלושה ילדים: שחר (13), נדב (10), תמר (5).
דוקטורט:	פרופ' יאיר אחיטוב ופרופ' צבי דובינסקי אוניברסיטת בר-אילן, בנושא: Diurnal cycles in corals: Environmental effects and physiological consequences
פוסט-דוקטורט:	מכון ויצמן המחלקה למדעי הסביבה, ואוניברסיטת קווינסלנד, אוסטרליה
פרסומים:	17 מאמרים, החשובים שבהם התפרסמו ב- <i>PNAS</i> , <i>Science</i>

ש: איך ההרגשה לחזור כחוקר למקום בו התחנכת?

ת: בר-אילן היא אוניברסיטה בתנופה, ישנם הרבה חוקרים צעירים מובילים בנוסף לוותיקים, והתנאים שהוצעו לי היו טובים ומספקים. במשך השנים של עבודת המאסטר והדוקטורט פה למדתי להכיר את הסגל הבכיר, וגיליתי אנשים נעימים ונחמדים, הגורמים להרגשה טובה בחיי היום יום בקמפוס.

ש: במה עסקת בתקופת הפוסט-דוקטורט?

ת: אחת התופעות היחודיות על פני כדור הארץ היא תופעת ההשרצה ההמונית בשונית המחסום הגדולה באוסטרליה, ה-Great Barrier Reef: מאות מינים של אלמוגים, לאורך מאות קילומטרים, משחררים את תאי המין אל גוף המים לצורך הפריה. התופעה הזאת מתרחשת בחלון זמן של לילה אחד בשנה, בדרך כלל בחודש נובמבר. ההשרצה ההמונית מתוזמנת לפי אור הירח.

שאלת המחקר היתה, כיצד האלמוגים, יצורים נחותים מבחינה אבולוציונית, החסרים כל אברי ראייה או חישה, מסוגלים לתזמן את הרבייה לחלון זמן מדויק כל כך לאורך מליוני שנה. הרעיון היה לאתר גנים המכונים קריפטוכרומים, המקודדים לחלבונים הרגישים לאור כחול, וקשורים למנגנון השעון הביולוגי. השלב הראשון היה "לצוד" את הגנים, ומכיוון שאין בידינו רצף גנום של אלמוגים, זה היה האתגר הראשון. לאחר שאיתרתי מספר גנים חשודים, בדקתי את ביטוי הגנים בתנאי תאורה שונים, מיקומם ברקמת האלמוג, והאם הביטוי גבוה בלילות ירח מלא לעומת ירח חסר. לשמחתנו בשלב זה של המחקר הצלחנו לאושש את השערת המחקר. העבודה נעשתה בשיתוף עם **Prof. Hoegh Guldberg** מאוניברסיטת קווינסלנד, שקבוצתו מובילה במחקר על שוניות אלמוגים.

בעבודת הפוסט דוקטורט במכון ויצמן השתמשתי בשלדי אלמוגים, הבנויים אבן גיר (קלציום קרבונט), כדי לבצע שיחזור פליאו-אוקינוגרפי של תנאי הסביבה והכימיה של מי הים באזורים בהם גדלו האלמוגים. מיני אלמוגים מסוימים מכילים טבעות גידול, כמו עצים, ועל ידי קידוחים תת ימים ניתן להוציא ליבות (Core) שאורכן מגיע לשני מטר, ובעזרת מדידות של איזוטופים יציבים ניתן לשחזר את טמפרטורת הים בעבר, המליחות, שינוי מפלס הים... העבודה שנעשתה בשיתוף עם

ת. אני מצפה שהם יגלו עצמאות ואחריות, שיהיו מסוגלים לשאול שאלות נכונות, ויגלו בקיאות בספרות המקצועית. שידעו לשתף פעולה עם שאר חברי הקבוצה, ובעיקר שיאהבו את מה שהם עושים.

ש: לסיים, ספר על התחביבים שלך...

ת. בשנים האחרונות התחלתי להתעניין במדע הגיאולוגיה. אני אוהב לטייל, לקרוא, ותמיד נהנה מכוס יין טובה ומוסיקת ג'ז.

ראיין: דוד לוי

ש: כיצד בחרת בנושא זה?

ת. שעונים ביולוגיים תמיד סקרנו אותי. למרות שלא עסקתי בנושא ישירות במהלך הדוקטורט, התחלתי להתעניין בקשר שבין סיגנלים סביבתיים, כגון אור וטמפרטורה, לסנכרון תופעות ביולוגיות. השעון הביולוגי והמנגנון שלו ביצורים סימביונטיים הוא שאלה מרתקת מבחינה אבולוציונית, מולקולרית ופיזיולוגית.

ש: מה אתה מצפה מסטודנטים שמצטרפים לקבוצת המחקר שלך?

חדשים בפקולטה

גם נמטודות חוות הזדקנות, וד"ר סיון קורנבליט שואפת להאט את התהליך



ש: האם את חושבת שנשים חוות קושי גדול יותר במהלך הקריירה המדעית?

ת: לפי דעתי צוואר הבקבוק העיקרי שמקשה על נשים להתקדם ולזכות במשרות באקדמיה הינו היציאה לפוסט-דוקטורט בחו"ל. חשוב מאד לעודד חוקרות מבטיחות למצוא את הדרך להשלים את הכשרתן המקצועית בחו"ל בשלב הפוסט-דוקטורט, כך שהן תקבלנה את ההכשרה הטובה ביותר. מעבר לכך, אין לנשים קושי מהותי בהצלחה מול הגברים בעולם המדעי.

ש: האם יש אדם שאת מאוד מעריכה?

ת: פרופ' עדי קימחי שהנחתה אותי במהלך הדוקטורט מהווה עבורי דוגמה כחוקרת דגולה, כמנחה, וכבן אדם. גם סבי, פרופ' יגאל הניס ז"ל, שהיה מיקרוביולוג בפקולטה לחקלאות ברחובות, היה לי מקור השראה, לסקרנות ומצוינות מדעית.

ראיין: אורי רוקח

שם:	ד"ר סיון קורנבליט
נולד:	בישראל
גיל:	37
משפחתי:	נשואה + 2 בנות
מאסטר ודוקטורט:	אצל פרופ' עדי קימחי במכון ויצמן
פוסט-דוקטורט:	בהנחיית פרופ' סינתיה קניון, University of California San Francisco
פרסום חשוב:	Insulin/IGF-1 Signaling Mutants Reprogram ER-stress Response Proteins to Promote Longevity (PNAS 2010, in press)

סיון החלה את לימודיה האקדמיים באוניברסיטה העברית בירושלים, והמשיכה במכון ויצמן במסלול ישיר לדוקטורט, במעבדתה של פרופ' עדי קימחי. זוהי אחת המעבדות הראשונות שהצליחו לבצע סריקות גנטיות בתאי יונקים, וסיון מצאה שבמהלך מוות תאי מתוכנן, מנגנון התרגום של חלבונים משתנה. בסיום העבודה, סיון קיבלה את פרס טבע, ולאחר מכן נסעה עם משפחתה להשתלמות בתר-דוקטורט ב-UCSF בסן-פרנסיסקו, בהנחייתה של פרופ' סינתיה קניון, ממיסדות חקר ההזדקנות.

ש: מה היה נושא המחקר שלך במהלך הפוסט דוקטורט?

ת: הפחתה של insulin/IGF1 signaling מאריכה חיים ומאטה הזדקנות. במהלך הפוסט-דוקטורט חיפשתי, במערכת ניסוי של הנמטודה *C. elegans*, גנים התורמים להארכת חיים, כאשר האיתות במסלול insulin/IGF1 מופחת. מצאתי שגנים ממערכת ה-ER stress response, וכן גנים הקשורים ליוביקוטינציה של חלבונים מסוימים, דרושים להארכת החיים.

ש: מדוע הגעת לפקולטה?

ת: תמיד רציתי להשתלב באקדמיה הישראלית כחוקרת עצמאית. שמחתי מאד להצטרף לצוות של אוניברסיטת בר-אילן, בתקופה שבה הפקולטה נמצאת בתקופת צמיחה וגדילה ומגייסת חוקרים צעירים ומבטיחים.

ש: במה יעסוק המחקר במעבדתך?

ת: שאלת המחקר המרכזית במעבדה היא כיצד ניתן להאט הזדקנות. מערכת המחקר היא הנמטודה *C. elegans*, אשר ממש כמו בני אדם, גם היא סובלת מתופעות הזקנה. המחקר מתרכז בעיקר בבקרת קצב ההזדקנות על ידי מסלול ה- insulin/IGF1, השמור באבולוציה. אנחנו חוקרים מה משפיע על קצב ההזדקנות ברמה המולקולרית. בנוסף לכך, אנו חוקרים כיצד ניתן להפריד בין ההשפעות של insulin/IGF1 signaling על הזדקנות, לבין שאר התפקידים שמסלול זה ממלא באורגניזם.

ד"ר סול עפרוני: רשתות מרובות-תפוקה



שאשמח לעבוד כאן, בזכות האווירה הנעימה והיחס האישי, בשילוב עם רצינות ומצוינות מדעית. היה לי זכרון טוב מבר-אילן עוד מהימים שלמדתי כאן כתלמיד תיכון. מעבר לכך, יש תהליך מורגש מאד של התחדשות ובנייה ברוח צעירה, ורציתי להיות חלק ממנו. לא ראיתי התחדשות כזו, עם הרגשה של יכולת להשפיע באופן אישי, באף אחד מהמקומות האחרים בהם ביקרתי.

ש: מהם נושאי המחקר במעבדתך החדשה?

ת: ניתן להגדיר את המעבדה על פי הכלים בהם אנחנו משתמשים. אנחנו בונים כלים לעיסוק בשאלות בביולוגיה מולקולארית דרך שיטות מרובות תפוקה (high throughput) ושיטות חישוביות. הנושאים בהם עסקתי עד היום, ובעיקר חקר רשתות מולקולריות המראות את עיקר השוני בין רקמה סרטנית לרקמה בריאה, יעמדו בחזית המחקר שלנו. אנו עושים שימוש במכונות ריצוף של "הדור הבא" (Next Generation Sequencing) כדי לחקור שינויים בקנה מידה של הגנום כולו, דבר שהיה בלתי אפשרי עד לפני זמן קצר. מכונות הדור הבא, שלכאורה מציגות תג מחיר גבוה, מאפשרות למעשה מחקרים על פני גנום שלם ברמת המעבדה הקטנה. את השינויים על פני רשת השעתוק (transcriptome network) ניתן לחשב בעזרת השיטות שפיתחתי, ופיתחו אחרים, בשנים האחרונות. אנו ממשיכים לפתח שיטות כאלה גם עכשיו. לבד מניסויים שנרץ במעבדה כאן בבר-אילן, אני מתכוון להמשיך את שיתופי הפעולה שלי מהשנים האחרונות. מיזמים עם ה-NCI, ובייחוד עם ה-CBIIT. ה-CBIIT הוא גוף מרכזי במיזמים כמו אטלס הגנום הסרטני (The Cancer Genome Atlas), שאוסף דוגמאות רקמה ממאות חולים ומנתח אותן

שם:	ד"ר סול עפרוני
נולד:	בישראל
גיל:	38
משפחתי:	נשוי לרותי ואב לעתי, הגר, עלמה והלל
דוקטורט:	אצל פרופ' ירון כהן ופרופ' דוד הראל במכון ויצמן, בנושא: Exploring Emergent Complexity: reactive animation of thymocyte development
פוסט-דוקטורט:	אצל ד"ר קנט ביוטו, מכוני הבריאות הלאומיים (NIH), ארצות הברית, בנושא: Signaling pathways networks in Cancer
פרסומים:	15 מאמרים, החשובים שבהם התפרסמו בעיתונים: Cell Stem Cell, Computer, Genome Research, PLoS Computational Biology
למד לתואר בפיזיקה בבר אילן בכיתה ט'	

ש: איזו דרך אקדמית עברת?

ת: לאחר שסיימתי תואר ראשון בפיזיקה, המשכתי לתואר השני בתחום המדעים הקוגניטיביים. המאסטר שלי עסק בבניה מלאכותית בכלל, וביצירה של רעיונות יצירתיים לפרסומות בעזרת מחשב. המנחה שלי פרופ' סורין סולומון מהאוניברסיטה העברית, הוביל את המחקר הזה, ומחקרים מרתקים נוספים. המחקר לתואר דוקטור במכון ויצמן כבר שילב בין הביולוגיה למדעי המחשב, ובמסגרתו יצרתי סימולציה של מערכת ביולוגית מורכבת (התפתחות הטימוציטים באונה טימית של יונקים). הסימולציה אסרה להדגים תהליכים, ולנבא מנגנוני פעולה חדשים. הטכנולוגיה שביססנו נקראה אנימציה ריאקטיבית, שימשה מאז לסימולציות נוספות, ונרשמה כפטנט.

במחקר הפוסט-דוקטורט בחרתי לשלב בין הידע שהצטבר בתחום מסלולי העברת האותות בתא, לנתוני השעתוק הרבים שהצטברו במעבדות ברחבי העולם. על ידי שילוב שני מקורות הידע הללו, ניתן לאתר מסלולים תאיים בעלי מעורבות קריטית בתהליך הסרטני. הראינו שהבנת מסלולים אלו עשויה לאפשר התערבות חיצונית, שתשנה את הפנוטיפ הסרטני לכיוון פנוטיפ נורמלי. בעבודה מקבילה על תאי גזע, בשיתוף עם חוקרים בארה"ב ומעבדתו של עזר משהור מהאוניברסיטה העברית, הראינו איך השעתוק משתנה עם התמיינות התאים: מתחיל ב"ביטוי גלובלי" בתאי הגזע, שהולך והופך ספציפי בתאים ממויינים.

ש: אילו יתרונות יש לדעתך לתקופה של פוסט דוקטורט בחו"ל?

ת: החשיפה לתרבות אחרת בכלל ותרבות מדעית בפרט, היא מעניינת מאד, אתה מבין לעומק את התהליכים שעוברת עבודה מדעית מרגע הרעיון (ועוד לפני כן), עד ליישום או למאמר. NIH זכיתי לעבוד עם אחד מבכירי המכון, והייתי עד לתהליכי קבלת ההחלטות בפרוייקטים לאומיים שמשפיעים על כלל האוכלוסיה, ועל ההתנהלות המדעית של קבוצות גדולות של מדענים. היכולת לבקר במוסדות שונים, לפגוש מדענים שונים ולחבר פרצופים, בניינים וגאוגרפיה לכל אותם שמות שכולנו שומעים עליהם תרמה לי מאד.

ש: מה גרם לך לבחור דווקא באוניברסיטת בר-אילן?

ת: כבר כשהגעתי לבר-אילן, במהלך סיבוב ההרצאות למטרה למצוא עבודה, דיברתי עם האנשים בפקולטה, וידעתי

מולקולריות במצבים נורמלים לעומת מצבים סרטניים, תצביע על שינויים מזיקים ברשת, ותאתר עבורנו "מטרות מולקולריות" למחקר רפואי מעמיק.

ש: למי אתה מכיר תודה?

ת: אני מוכרח להגיש שבוכתי באוסף מדהים של מנחים מהמאסטר ועד לפוסט דוקטורט, מדענים מבריקים שעשו שינויי תפיסה מרחיקי לכת בתחום בו עסקו – והיו אנשים יוצאי דופן ברמה האישית. טובתי והתקדמותי עמדו בראש מעיינים. זו זכות גדולה להיות "הבן המחקרי" של אנשים כמו סורין סולומון, ירון כהן, דוד הראל וקנת ביוטו.

ש: כראש מעבדה, מהי פילוסופיית הניהול שלך?

ת: אהיה מרוצה אם האנשים שעובדים איתי יהיו בעלי מוטיבציה ללמוד ולעבוד, תוך כדי דיאלוג וחדוות יצירה. כקבוצה ניתן לקבל נקודת מבט רחבה יותר, ועל ידי כך לשאול שאלות ולזהות את התשובות הנכונות.

לסיום, ספר לקוראנו משהו שלא יודעים עליך.

אני גרדואדו בקפוארה (מקביל לחגורה שחורה בקרטה).

ראיינה: מירי גורדין

בעזרת מגוון גדול של שיטות מרובות תפוקה. מיזם אחר הוא "מיליון נשים" שמתכוון לחקור מיליון (כן, מיליון) נשים לאורך תקופה ארוכה כדי ללמוד על סרטן השד. שלוש מאות אלף נשים כבר הצטרפו. מיזמים אלו יספקו כמויות מידע שיצריכו ניתוח בעזרת שיטות חדשות. שיתופי פעולה אחרים כוללים מיזמים עם **ג'ו גריי** מברקלי **ומינה ביסל** מברקלי.

מלבד זאת, אני מתכוון להמשיך את עבודות הסימולציה שהתחלתי בעבודת הדוקטורט עם **ירון כהן ודוד הראל**. כאמור, בנינו מערכת סימולציה שקראנו לה "אנימציה ריאקטיבית" (Reactive Animation) עם גישה מעניינת לסימולציה של סביבה ביולוגית מקומית (microenvironment).

ש: תוכל להרחיב בנושא הרשתות המולקולריות והשימוש בהן למחקר השוואתי בין רקמה סרטנית לבריאה?

ת: הרשתות המולקולריות פוענחו כתוצאה ממחקרים רבים. ניתן לשאול בעזרתן שאלות על אינטראקציות מולקולריות בתוך התא, בין תאים, עם הסביבה, מסלולי העברת אותות, מסלולים מטבוליים, ועוד. בשנים האחרונות הפכו הרשתות המולקולריות לכלי מחקר. בחינה של שינויים ברשתות

הקמת "אלמימר" - פורום חוקרים צעירים בבר-אילן



ד"ר סיריל כהן, פרופ' יוסף מניס, ד"ר גיל גובס, ד"ר טובי ביברנינג, פרופ' חיים טייטלבוים

השנה הוקם באוניברסיטת בר-אילן פורום לחוקרים צעירים בשם "אלמימר". 'אלמימר', פירושו בימה מוגבהת לקריאה בתורה בבית הכנסת, והוא מבטא את הצורך של החוקרים למצוא במה משותפת להיכרות הדדית ושיתופי פעולה.

הפורום הינו פרי יוזמתם של **ד"ר טובי ביברנינג** (מח' לתרבות צרפת), **ד"ר גיל גובס** (מח' לכימיה) ו**ד"ר סיריל כהן** מהפקולטה למדעי החיים. שלושתם נפגשו בסדנת ההוראה שאורגנה על ידי סגן-הרקטור, **פרופ' חיים טייטלבוים** והגו את הרעיון של הקמת מסגרת אקדמית-חברתית שמטרתה לקרב ולהפגיש בין חברות וחברי הסגל בפקולטות השונות. מסגרת שכזו תאפשר ללמוד על המחקרים הנערכים באוניברסיטה ולדון ביחד בשאלות בעלות עניין משותף. מטרה נוספת הינה עידוד עבודה קולגיאלית ומסגרת עבודה נעימה וחברתית, שתאפשר לחוקרים הצעירים להכיר, להיפגש וללמוד בצורה אינטראקטיבית.

ברוח זו, ובשיתוף עם לשכת סגן רקטור, התקיים בחודש ינואר האחרון כנס ראשון מסוגו בשם **"טעימות מחקריות"**. הכנס כלל הרצאות מפי שמונה חוקרים צעירים שהתקבלו

עם המשתתפים בנושא קבלת קביעות והעלאה בדרגה.

הפורום מתארגן לפגישות חודשיות וכן לכנס השני בסוף סמסטר האביב. כתובת המייל של הפורום:

almair@mail.biu.ac.il

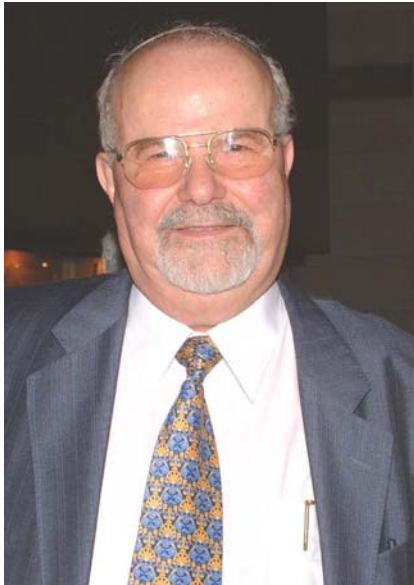
כתב: ד"ר סיריל כהן

לאוניברסיטה כחברי סגל בשנים האחרונות. הנוכחים זכו לשמוע אודות מחקרים חדשים בתחומים מגוונים כגון משפטים, ננוטכנולוגיה, ספרות עם ישראל, אימונולוגיה, לימודי מגדר, תהודה מגנטית ועוד. בנוסף, רקטור האוניברסיטה, **פרופ' יוסף מניס**, שוחח

תנחומים

נילי זרחין על פטירת אביה ● ד"ר אורית שמחוני על פטירת אביה ● ליאת נחמיה על פטירת אביה ● ד"ר רקפת שוורץ על פטירת אביה ● פרופ' פנינה קליין על פטירת אמה ● פרופ' יעקב שהם על פטירת אחותו ● אבריל גולדרייך על פטירת אחיה ●

נפלאות הקרפיון: פרופ' רמי אבטליון מספר על מחקרים ותגליות במעבדה לאימונולוגיה השוואתית



התקבלתי ללימודי המשך במכון פסטר, והשתלמתי שם באופן מעשי ומעמיק באימונולוגיה, מיקרוביולוגיה ווירולוגיה.

ש: מתי חזרת לארץ?

ת: במהלך לימודי בפרס פגשתי את אשתי, **לוי**, שעבדה בשגרירות הישראלית בצרפת. האמת היא שבזכותה חזרתי ארצה. שלושת ילדינו ושמונת נכדינו נולדו כאן.

ש: איך הגעת לעיסוק בדגים?

ת: זה התחיל מסקירה סמינריונית נרחבת שעשיתי במכון פסטר, בנושא מערכת החיסון של בעלי חיים ירודים. הדחף לכך נבע משורה של שאלות לא פתורות ש"תקעו" את המחקר האימונולוגי באותו זמן. חשבו שניתן יהיה לחזור ל"קופסה השחורה" ביתר קלות מתוך לימוד מערכות החיסון של יצורים פשוטים יותר. אחר כך, כאשר בחרתי לי נושא למחקר בבר-אילן, התגלגלו הדברים שביקר אז במחלקה מדען צעיר בשבתון מארה"ב (לימים באוניברסיטה העברית), **ז"ר משה סולר**, שבדק הסתגלות של קרפיונים למים מליחים. בעזרת מענק קטן בנה לעצמו סככה עם חמישה מכלי אסבסט. **ז"ר סולר** נסע לו, ואני נשארתי עם המכלים והדגים שבתוכם, ונזכרתי בעניין שהיה לי באבולוציה של מערכת החיסון. עם השנים המעבדה התפתחה, ואני התפתחתי איתה - ונוספו גם נושאים באפידמיולוגיה של דגים, גנטיקה שלהם, נושאים יישומיים הקשורים לחקלאות, כגון חיסון דגים, וירולוגיה, עבורם קיבלתי מענקי מחקר נדיבים. מערכת הבקרה והמחזור של המים באקווריונים מאוד מיוחדת ומותאמת למחקר, והיא פרי הפיתוח שלנו. המערכת מגלגלת כ- 75 קוב מים

הספר לוטרניריה Alfort שליד פריס ואת תיזת הדוקטור שלו הגיש כעבור שנה לפקולטה לרפואה של פריס שליד הסורבון. לאחר מכן עשה הסבה למחקר ביולוגי. הביורגריה שלו מרתקת.

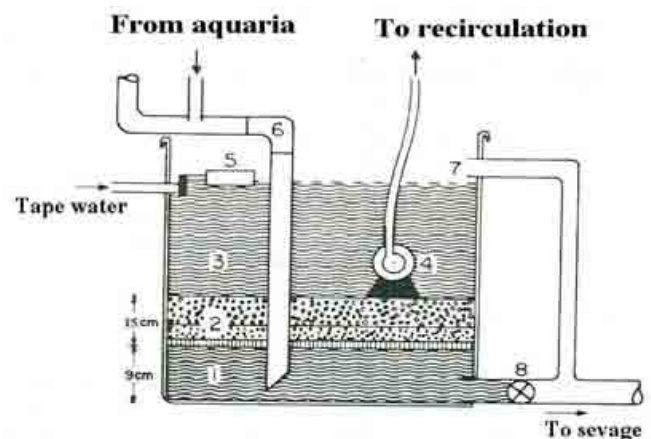
רמי: כשהגעתי ארצה לאחר הלימודים בצרפת התקבלתי תחילה לעבודה במכון הווטרנירי ופיתחתי שם תרכיבים כנגד חיידקים אנארובים. אך העבודה שם לא סיפקה אותי, וכבר עמדתי לארוז ולשוב לצרפת. ההצעה מבר-אילן עצרה אותי. הקמתי פה מעבדה לאימונולוגיה משווה וגנטיקה של דגים - לשם לימוד המערכת החיסונית מתוך התפתחותה בקבוצות השונות של חולייתנים. הדג הוא המודל שלי, אם כי בשנים הראשונות עסקנו גם מעט בזוחלים, בדו-חיים ותולעי אדמה. המעבדה קמה ב- 1967, שלוש שנים אחרי שהגעתי לבר-אילן כמרצה. לפני כן עסקתי בהוראה בלבד - הכנתי קורסים חדשים באימונולוגיה, היסטולוגיה ופתולוגיה (הרצאות ומעבדה) בהם התלמידים למדו לזהות רקמות בריאות ופגועות בעכברים. במקביל, וללא שכר נוסף, ניצלתי את השכלתי הווטרנירית וייסדתי בית חיות עבור המחלקה.

ש: איפה נולדת?

ת: נולדתי במרוקו. כשהייתי בן 13 הורי היגרו לצרפת, ולאחר כשנה עלו ארצה. הגענו באוגוסט 1948, בעיצומה של המלחמה, הביאו אותנו ליפו ואמרו לנו לבחור לנו בית מן הבתים הנטושים. זה היה בית יפה עם גינה. היינו ארבעה ילדים ואמא - אבי כבר נפטר. עברית ומסורת יהודית ידעתי כבר ממרוקו. למדתי בתיכון ערב, וביום עבדתי בכל מיני מלאכות. השלמתי את הבגרות כאקסטרני והתגייסתי. שירתתי ארבע שנים, והייתי קצין ביחידה קרבית. את משכורת הקבע חסכתי לשם לימודים. נרשמתי ללימודי אדריכלות, וקרובי

בצרפת רשמו אותי במקביל ללימודי רפואה בסורבון. התקבלתי, והפלגתי לצרפת יומיים אחרי השחרור מצה"ל. לא הסתדרתי, בלשון המעטה, עם ניתוחי גוויות אדם ועברתי ללימודי וטרניריה. נהניתי מלימודי אנטומיה של סוסים ובעלי חיים אחרים והצטיינתי בהם. לקראת

אם יש את נפשך למצוא את המעבדה לאימונולוגיה השוואתית, הידועה יותר כ"מעבדת הדגים", שהרי היא מסתתרת כיום בצילו של בניין הנגו החדש - לך-לך בעקבות האף, אותו איבר חצי-אוטונומי הנוצר בתוכו זיכרונות קמאיים, המתגבשים במאמץ-מה לתמונות ומילים מפורשות. שם, באפולונית הסככה, שוחים אמנונים וקרפיונים לרוב במיכלים עמוקים, ואני ואפי הנאמן נזכרים בבריכת הקרפיונים בסופרמרקט של ילדותי. במקום הדוד המפחיד עם המגפיים, הרשת והקרש האימתני (הך!!! פרפורים עזים, דם וקשקשים), אני פוגש פתאום את **רמי אבטליון**, מטופח ומצוחצח, גמלאי מזה שבע שנים. גל נוסף של ריחות-אקווריום ירקרקים נושא אותי אל חנות לחיות מחמד, קטנה ומאובקת, ברחוב ביאליק ברמת גן, שם קניתי את האקווריון הקטן הראשון שלי ולשם זרמו דמי הכיס שלי, לקניית דגים חדשים. את הדרך לשם הייתי עושה בריצה, ודפיקות הלב, כשהייתי סוקר בתאווה את הסחורה, דמו לאלה שחשות נשים רבות בין הקולבים של חנות אופנה עילית שעורכת מכירת חיסול. רמי מסייר איתי בין המיכלים, כל מיכל מייצג ניסוי - הדגים בו מסומנים בתגי סנפיר ומשתתפים, בלא ידיעתם, בניסויים גנטיים או אימונולוגיים, עליהם יספר לי רמי כשנשב בשקט במשרדו. כמוני, גם אתם תסיימו לקרוא את הראיון הזה עם הרבה יותר יראת כבוד כלפי דג הקרפיון, שיכול ללמד דבר או שניים את עוף החול האגדי, וכלפי הפנסיונים של הפקולטה, שיכולים ללמד אותנו, פנסיונים לעתיד, דבר או שניים על יצירתיות והתמדה במחקר. הדבר הראשון שגיליתי הוא, שרמי בעצם וטרניר, מחזור 1960 של בית



תמונה 1. מערכת טיהור ביולוגי של המים: 1, חלל תחתון אליו מובלים המים; 2, אבן ספוגית; 3, מים מטוהרים; 4, משאבה; 5, מצוף; 6, צינור איסוף מים מהאקווריונים; 7, עודף מים.

		Autosomal gamete types		
		AA	Aa	aa
Gonosomatic gamete types	YY	6 ♂ Super male	♂	1 ♂ Is-male
	WY	♂	♂	2 ♀ Is-femal
	XY	3 ♂ Nil-male	5 ♂ 100% males hybrids	♀
	WW	♂	♀	♀
	WX	♀	♀	♀
	XX	4 ♀ Nil-female	♀	♀

תמונה 2. השפעה אוטוזומאלית על מנגנון קביעת הזויג בהכלאה של זכר אמנון הירדן הומוגמטי (aaYY) ונקבה של אמנון היאור הומוגמטי (AAXX). הכלאה זו מניבה בדור הראשון 100% צאצאים זכרים (AaXy). הכלאות חוזרות של כל אחד מההורים עם הצאצאים מניבות דגי מכלוא, זכרים ונקבות בעלי גנוטיפים שונים. 1. זכר ירדן; 2. נקבה ירדן; 3. זכר יאור; 4. נקבה יאור; 5. מכלוא כל-זכרי; 6. זכר-על שעם כל נקבה מניב 100% זכרים (מאוד מבוקש על ידי המגדלים בכל העולם).

Aeromonas salmonicida מגלים עמידות רבה יותר למחלה. מצד שני נמצא שרמה גבוהה של נוגדן טבעי מפריעה לחיסון נגד תרכיבים שונים של החיידק, באשר נוכחותו של נוגדן טבעי ברמה גבוהה עלולה לנטרל את האימונווגניות של תרכיבים מסחריים. יתר על כן, במקרה כזה התרכיב המסחרי עלול להוריד את רמת הנוגדנים הטבעיים, ולחשוף את הדגים לפתוגן לפני שהגוף רוכש חסינות כלפי התרכיב.

רגנרציה של רקמות

בארבע השנים האחרונות "נשאבנו" למחקר חדש ומרגש, בנושא החלמה וכושר רגנרציה של רקמות לאחר פציעה. ה"כוכב" שלנו הוא דג הקרפיון - עבורי זהו מודל של שלמות ביולוגית, שמעורר את השתאותי בכל פעם מחדש. קרפיון מאריך ימים (עד מאה שנה ויותר על פי מקורות שונים), והוא עמיד ביותר לזיהומים. יש לו יכולת מופלאה לרגנרציה של תאים ורקמות שלמות. במערכת הניסוי אנו מרדימים את הדג בקירור, ואז מנתקים לו את מוח השדרה בגובה הצוואר. הדג משותק בחלקו התחתון, ושוכב על קרקעית המיכל. הוא מניע עדיין את סנפירי החזה ואת אברי הנשימה (הפה ומכסה הזימים). על פי סרטון שצילמנו ועל פי התבוננות ממושכת, הרגנרציה הפיסיוולוגית מתקדמת לאט. תחילה הדג מחזיר לעצמו את כושר התנועה, על ידי הנעה הדרגתית מלמעלה כלפי מטה של מערכת הסנפירים השולטת על היציבה ושיווי המשקל, ולאחר מכן את כושר הציפה והשחייה בגבהים שונים של האקווריום. לבסוף, לאחר 5-6 שבועות, הדג מסוגל לחזור ולהשיג את מזונו באורח עצמאי. אנו מנסים לאפיין את תהליך הרגנרציה העצבית ולעקוב אחר מולקולות רגולטוריות באזור המחלים: ציטוקינים, הורמונים, ביטוי של גנים הידועים כקשורים לרגנרציה. מחקר אחר עוקב אחר הרגנרציה של שריר הלב, בעקבות

הוא מערכת החיסון המולד, Innate Immunity - זו מערכת המייצרת Antibodies, והיא נבדלת ממערכת החיסון הנרכש, Acquired Immunity, באשר היא מייצרת רמה נמוכה ומתמדת של נוגדנים כנגד אנטיגנים מסוימים, אליהם אנו ערוכים מראש, מבלי שנחשפנו לאנטיגן. מדובר בנוגדנים פחות ספציפיים מאלו הנרכשים, ותפקידם לספק הגנה עד להפעלת המערכת הנרכשת, תהליך האורך כ-12 יום בדגים. גם למערכת הטבעית שתי זרועות, הנוגדנית והתאית, אשר

לכל אחת מהן מייחסים תפקיד נוסף, השנוי עדיין במחלוקת, והוא שמירה על המבנים העצמוניים (self) מפני פעילות אוטו-אימונית. הממצאים שלנו תומכים בתפקיד הנוסף של המערכת הטבעית, כאשר הוכחנו באופן ברור בניסויי מבחנה (*in vitro*) שכדוריות אדומות עצמוניות שעברו שינוי מכוון, מוכרות, מומסות ומסולקות על ידי תאים ציטוטוקסים טבעיים, בעוד שכדוריות הזרות לגוף (אלוגניות וקסנוגניות) שעברו את אותו שינוי נמצאו עמידות יותר.

באשר לפעילות הנוגדנים הטבעיים שנמצאים בכמות גדולה במיוחד בנסיוב הדג, הוכחנו שפרטים המכילים כמות גבוהה של נוגדנים כלפי אנטיגן ידוע של החיידק הפתוגני

ביום המועברים בגרביטציה למתקן סינון ביולוגי, שממנו הם נדחפים על ידי משאבה למסנן מכני אוטומטי, ומשם למיכלי הדגים וחוזר חלילה עם בזבוז מיותר. המערכת עובדת ללא לאות כבר כ-20 שנה (תמונה 1).

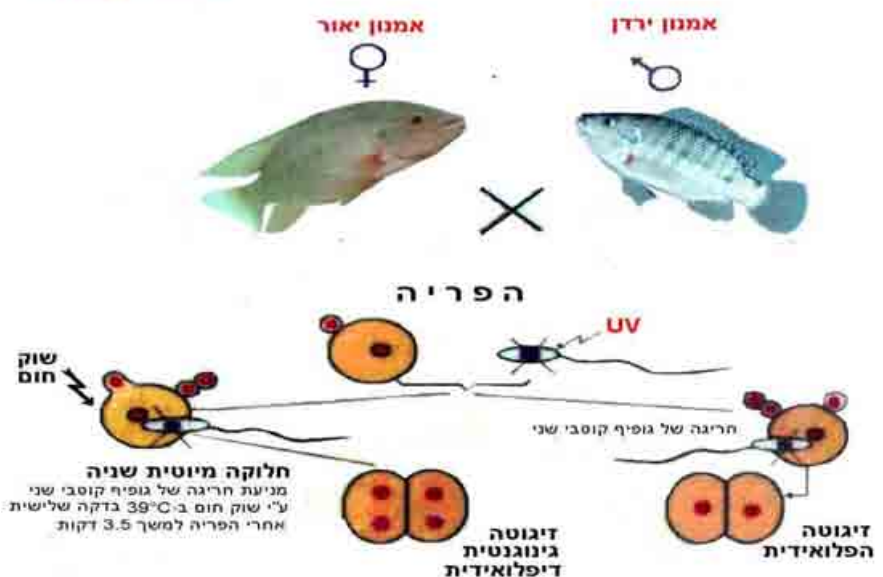
ש: מה הייתה התגלית המשמעותית הראשונה שלך?

ת: המאמר המחקרי הראשון שפרסמתי חשף את השפעת הטמפרטורה על הזיכרון החיסוני של הדגים, הוא הכה גלים, ובעקבות פרסומו בכתב העת *Immunology* הוזמנתי להרצות בכנסים ומוסדות רבים, וזכיתי בתעודת הוקרה מטעם האגודה הישראלית לאימונולוגיה. ראינו שדג השרוי ב-14 מעלות צלזיוס לא יפתח תגובה אימונית, וב-25 מעלות – יגיב היטב. במחקרים נוספים, על ידי טיפולי טמפרטורה ממוקדים בשלבים שונים של התגובה, הוכחנו שהשלב הדורש טמפרטורה גבוהה חל ביום השלישי אחר החיסון, הוא דווקא קשור לזיכרון החיסוני ולא ליצירת הנוגדנים, שכן ייצור הנוגדנים יכול לצאת לפועל גם בקור, אם בשלב הקריטי הדגים הוחזקו ב-25 מעלות. הצלחנו להגדיר את התפקידים הבסיסיים של תאי מערכת החיסון בדג, על בסיס אפקט הנשא (Carrier Effect), וכל זה כשהמושגים התאיים והמולקולרים להגדרת המערכת היו עדיין בראשיתם. אלבומין שימש כנשא למולקולת הפניצילין, ששימשה כהפטן (conjugated antigenic determinant). הממצא העיקרי היה עיכוב מוחלט של תאי הזיכרון מסוג T בטמפרטורות נמוכות שלווה בחוסר יצירה של נוגדן ספציפי. לממצא נודעה עם הזמן חשיבות יישומית ותיאורטית.

חקר מערכת החיסון המולד

נושא נוסף שמעסיק אותנו עד היום

Gynogenesis



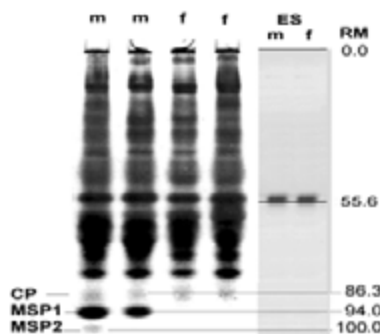
תמונה 3. יצירת דגים גיגוגנטים על ידי הפריה עם זרע מוקרן ב-UV. הטיפול מוביל לעובר הפלואידי. עצירת חריגתו של גופיף קוטבי שני בחלוקה המיאוטית השנייה מובילה לעובר דיפלואידי בר קיימא.

לפתח דגים ברמה גבוהה של אינברידיות. זה בוצע על ידי טכניקת ה-Gynogenesis (רביית בתולין מלאכותית) בה משתמשים בזרע מוקרן לצורך הפריה, מה שהניב עובר הפלואידי בעל אורך חיים של ימים בודדים. על מנת לקבל פרט דיפלואידי גינוגנטי בר חיים אנו מונעים את חריגתו של הגופיף הקוטבי בחלוקה המיאוטית השנייה, והזיגוטה הופכת לדיפלואידי, בעלת שתי סדרות של כרומוזומים שמקורם מהאם (תמונות 3 ו-4). זיגוטה כזו היא בעלת אינברידיות של כ-60%. בדורות הגינוגנטיים 4 ו-5 אנו מגיעים לרמת אינברידיות קרובה לזו של מצב שיבוט, למעלה מ-99.5%. יש לציין שכבר בדור גינוגנטי שני, עם רמת אינברידיות של 84%, שתל קשקשים אינו עובר כל דחיה.

ש: מהו אותו חלבון MSP אותו אתם חוקרים לאחרונה?

ת: החלבון - Male Specific Protein (MSP) התגלה במעבדתנו לפני כ-30 שנה. ראינו שזהו חלבון המופיע כפס נוסף בפרופיל אלקטרופורטי בנסיוב של דג זכר. תחילה חשדנו שהוא קשור למנגנון קביעת מינו של הזויג. אחר כך התברר, שרמת הביטוי של חלבון זה בנסיוב של הזכר גם מבטא את מעמדו באקווריום: לזכר השלטן והאגרסיבי ביטוי גבוה, ולזכר המדוכא - ביטוי נמוך מאוד. לאחרונה בצענו ניקוי ופענוח הרצף השלם של החלבון, (עבודת דוקטור של **זיו מכנס**, בהנחיה משותפת עם **ד"ר רמי דון**) ובסוף התהליך למדנו שזהו גליקופרוטאין המתפקד קרוב לודאי כפרומון. הוא מופרש בריר של עור הדג ובשתן, על ידי תאים שנמצאו בפרונפרוס ובכבד, ואם כן זהו חידוש מרתק.

בימים אלו אנו עובדים על חלבון נוסף, CP, הנקשר *in vitro* ל-MSP. חלבון זה דווקא מצוי במינון יותר גבוה אצל הנקבה הפעילה. האם זהו הרצפטור של MSP? האם זיהינו מערכת תקשורת כימית בין הזכר והנקבה? אם כן, יש פה מודל חולייתני המאפשר לחקור את השפעת הפרומון על ההתנהגות! העניינים מתלהטים.



תמונה 5. אלקטרופורוגרמה של נסיובי זוג זכרים פעילים מינית המבטאים רמה גבוהה של MSP בהשוואה לזוג נקבות פעולות שאינן מבטאות אותו כלל. שני המינים מבטאים את ה-CP.

שהרי דג הזברה הפך למודל מרכזי במחקר ההתפתחותי והגנטי, והצופן הגנטי שלו פוענח.

ש: מה חדש בגנטיקה של הדגים?

ת: כזכור לך עסקנו רבות בקביעת המין בדגי האמנון, טילאפיה בלעז. **פרופ' לב פישלזון** היה הראשון שביצע הכלאת זכר אמנון ירדן עם נקבה של אמנון היאור. ההכלאה הניבה דור ראשון של צאצאים, שכולם זכרים. לשמחתם של המגדלים שהעדיפו את הזכרים בשל גדילתם המהירה.

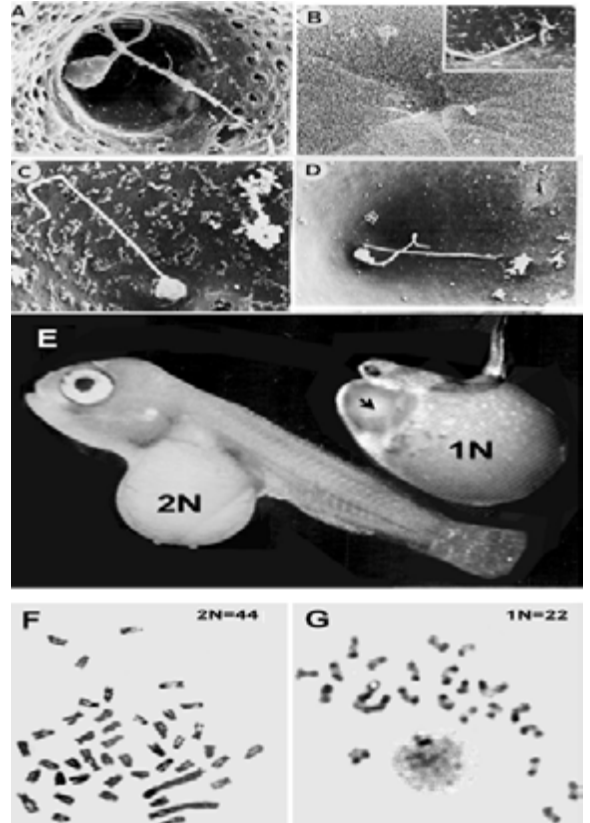
אנחנו חקרנו ותרמנו לא מעט, במאמץ ארוך-שנים, להבנת מנגנון קביעת הזויג בדגים. בשעתו הסברנו את הנושא על בסיס כרומוזומאלי בעזרת מודל תיאורטי בו שיחקו 3 גונוזומים: אחד נקבי מובהק (X) ואחד זכרי מובהק (Y), ואחד נתון להשפעה אוטוזומאלית (A,a) אפיסטטית (W) על מינו של הזויג (ראה תמונה 2). הסבר זה ידוע כ- "Theory of auto-somal influence".

התיאוריה, שפותחה בסיוע של המתמטיקאי **ד"ר עיריה המרמן** מבוססת על עבודת הכלאה שבוצעו על ידי חוקרים שונים. **ד"ר רמי דון** בעבודת הדוקטורט שלו בדגים גינוגנטיים (ראה להלן) הוכיח את קיומן של גמטות מטיפוס WY של נקבת ירדן ו-XX של נקבת היאור, כאשר הראשונה מניבה 50% זכרים ו-50% נקבות בעוד שהשנייה מניבה 100% נקבות. נכון להיום, המנגנון המולקולארי של

קביעת מינו של הזויג טרם פוענח סופית, אם כי ידועות 3 קבוצות תאחיה (QTLs) המשתתפות בקביעת המין. מאוחר יותר, **ד"ר אנדרי שירק** הוכיח בעבודת הדוקטורט שלו במעבדתי את קיומן של גנים לתליים המשחקים תפקיד חשוב במנגנון קביעת הזויג. הוא גרס כי במכלוא הכל-זיכרי (יאור X ירדן) מתרחש תהליך של תמותה סלקטיבית של העוברים הנקביים עקב צירופי גנים לתאליים בגמטה הנקבית כך שרק הזכרים שורדים. השאלה הנבדקת כעת על ידי **ד"ר שירק** היא, האם מנגנון כזה תקף גם לגבי יונקים ואם כן, הדבא עשוי להסביר קיומן של משפחות עם ריבוי חריג של זכרים או נקבות.

לצורך המחקר הגנטי הנ"ל וכן לצורך המחקר האימונולוגי, היה חשוב לנו

ניקוב מלא של דופן החדר. גם פה הקרפיון לא מזדרז להזמין את האוטו השחור ואת פרוסת הגזר המתוק שתשמש לו תכריך: ראשית הוא סותם את הנקב בקריש דם, ואז מעקב היסטולוגי הראה תגובה פיברובלסטית חזקה המהווה טלאי, כעין זה שנוצר אצל אדם אחרי התקף לב. אלא שאצל הקרפיון, הטלאי הפיברובלסטי הוא רק



תמונה 4. תהליך ההפריה בדגי אמנון: A חדירה של תא הזרע דרך תעלת ההפריה (Micropyle); B,C) אחר קילוף קליפת הביצית, מתגלה מקום החדירה של תא הזרע לתוך הביצית כאשר זנבו נשאר בחוץ (מסומן בחץ), ממברנת הביצית עשירה במיוחד במיקרו-ווילי האחראים לזיהוי תא הזרע הקומפטנטי; D, אחרי ההפריה יש 'מחיקה' של המיקרו-ווילי, מה שנועל את דלת הכניסה לתא זרע נוסף; E, עובר הפלואידי עם סידרה אחת של כרומוזומים (N=221), ועובר גינוגנטי דיפלואידי נורמאלי עם שתי סדרות של כרומוזומים שמקורם מהאם. F,G מערך כרומוזומאלי דיפלואידי והפלואידי, בהתאמה.

שלב ביניים, והשריר עובר רגנרציה ומתחדש ללא כל פגם. גם פה אנו בודקים ביטוי של גנים נבחרים במהלך ההחלמה. אנו בודקים גם ביטוי חלבונים תוך תאיים, וכאלו המופרשים אל מחוץ לתא, בתרבות רקמה של תאי החדר ותאי העלייה בשיטת הלומינקס - בה מגיבים דגימות של חלבונים אלו עם מערך של נוגדנים מסחריים הנתונים על גבי כדוריות סינטטיות. יש לציין שרוב חלבוני הדג שנבדקו עד כה מגיבים עם נוגדנים מסחריים כנגד החלבון המקביל ביונקים, מה שמעיד על מולקולות אבולוציוני גבוה של מולקולות רגולטוריות. יש לציין כאן שהקרבה הפילוגנטית של דג הקרפיון לדג הזברה (שניהם ממשפחת הציפרינידים) מבטיחה שלרשות חוקרי הקרפיונים יעמדו כלים מולקולאריים רבי עצמה,



רמי אבטליון: ממתיקי סוד, גואש

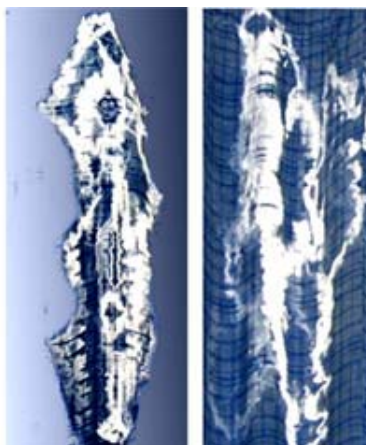
3. Avtalion RR, Wojdani A, Malik Z, Shahrabani R and Duczimer M. "Influence of Environmental Temperature on the Immune Response in Fish" *Curr. Top. Microbiol. Immunol.*, 1973, 61: 1-35. **Invited review.**
4. Avtalion, RR, Weiss E and Moalem T. "Evidence for Cooperation of T and B Cells in Fish" *Isr. J. Med. Sci.*, 1975, 11: 1385-6.
5. Avtalion RR, Environmental control of the immune response in fish. *CRC Crit. Rev. Environ. Control*, 1981, 11: 163-188. **Invited review**
6. Shirak A, Bendersky A, Hulata, G, Ron, M and Avtalion, RR. Altered self-erythrocyte recognition and destruction in an inbred line of tilapia (*Oreochromis aureus*), *J. Immunol.* 2006, 176: 390-394.
7. Sinyakov MS, Dror M, Zhevelev H, Margel S, and Avtalion RR. Natural Antibodies and their significance in active immunization and protection against a defined pathogen in fish. *Vaccine* 2002, 20: 3668-3674.
8. Sinyakov MS and Avtalion RR. Vaccines and natural antibodies: A link to be considered. *Vaccine*, 2009, 27: 1985-1986.
9. Avtalion RR and Hammerman IS. Sex determination in *Sarotherodon* (Tilapia). I. Introduction to a theory of autosomal influence, *Bull. Fish Cult. Israel-Bamigdeh*, 1978, 30: 110-115.
10. Hammerman IS and RR. Avtalion. Sex determination in *Tilapia* II. The sex ratio as a tool for the determination of genotype. A mathematical model of autosomal and gonosomal influence. *Theor. Appl. Genet.* 1979, 55: 177-187.
11. Avtalion RR, Don J. "Sex determining genes in tilapia: A model of genetic recombination emerging from sex ratio results of three generations of diploid gynogenetic *Oreochromis Aureus*. 1990. *J. Fish Biol.* 37: 163-167.
12. Shirak A, Palti Y, Cnaani A, Korol A, Hulata G, Ron M and Avtalion RR. Association between loci with deleterious alleles and distorted sex ratios in an inbred line of tilapia (*Oreochromis Aureus*)" *J Heredity*, 2002, 93: 270-276.
13. Palti, Y, A. Shirak, A. Cnaani, G. Hulata,

עם מדריך אישי (שלבנו בכתבה מדגם קטן מיצירותיו של רמי, ואתם מוזמנים לבוא ולהתרשם מסורק המתכת האומנותי המעטר את חלונות המעבדה. חבל שהאוניברסיטה לא צובעת אותו!).

בעבודה היום יומית, מה שנעשה קשה יותר הוא תחזוקת המעבדה: בעבר היה לי טכנאי במשרה מלאה שטיפל בדגים ובמערכות הבקרה, היום היקף התמיכה של הפקולטה ירד לעשר שעות בשבוע, ולא פעם אני מוצא את עצמי עושה את רוב עבודת המדגה במו ידי, מזין את הדגים, מפרק משאבה שנסתמה, ומנקה בריכה או אקווריון מלוכלכים.

ש: עצה לחוקרניו הצעירים?

ת: קודם כל, לא לשכוח לעבוד גם עם האורגניזם השלם. ההתבוננות בו היא מקור השראה בלתי נדלה. ולא פחות חשוב, החיים באקדמיה לא תמיד קלים, אזי, קבל את הכול ברוח טובה; אמרות חז"ל "הווה דן לכך זכות" ו- "ואהבת לרעך" יעזרו לך אם תהיה דבק בהן. אם קשה לך, עשה כמוני - מדיטציה בצירוף חופשה קצרה ועיסוק בתחביב כל שהוא. זה תמיד עוזר לשיפור המצב.



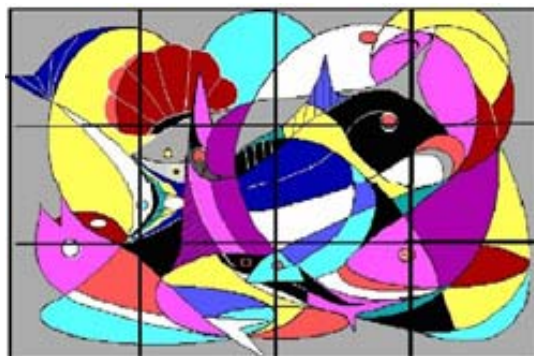
רמי אבטליון: נציבי מלח (תמיסת מלח על בד)

ש: הצצה בלוח הפגישות שאתה מנהל בעזרת ה-Outlook מלמדת כמה אתה מסודר בהנחה של הסטודנטים.

ת: הנה, תביט. אני מקיים פגישה שבועית יזומה עם כל תלמיד. סיכום השיחה נרשם ונשמר, נשלח לתלמיד במייל, ובשיחה הבאה - בודקים מה נעשה, וממשיכים הלאה מהנקודה שבה היינו. זאת בנוסף לפגישת קבוצה שבועית. כך משיגים תקשורת יעילה בלי "לטחון מים".

לקריאה נוספת:

1. Koiller M and Avtalion RR. "Description and management of a laboratory scale recycling water unit for tilapia breeding" *Aquacult. Engrin.* 1985, 4: 235-246.
2. Avtalion, RR. "Temperature effect on antibody production and immunological memory, in Carp (*Cyprinus Carpio*) immunized against bovine serum albumin (BSA)" *Immunology*, 1969, 17: 927-931.



רמי אבטליון: ויטראג' דגים, ציור ממוחשב

ש: היכן נמצאים היום תלמידי המחקר שלך?

ת: ד"ר מוטי דדור שכולנו מכירים הוא בוגר המעבדה שלי. פרופ' צבי מליק היה תלמיד מאסטר שלי, באותו זמן בר-אילו לא הייתה מוסמכת להענקת תואר הדוקטור; פרופ' אריסטו ווזדני שסיים אצלי את הדוקטורט בשיתופו של פרופ' סומפולינסקי, נמנה כיום על צוות החוקרים של המחלקה לפתולוגיה באוניברסיטה לרפואה ומדע ע"ש צרלס דרו בקומפטון, קליפורניה. ד"ר רמי דון עשה אצלי דוקטורט אותו הוא סיים בהצטיינות יתרה. לאחרונה, ד"ר אנדרי שיראק הקים במכון וולקני מעבדה לגנטיקה של דגים, ואנחנו עדיין משתפים פעולה. פרופ' רחל כספי היא תלמידה שהגיעה רחוק: במהלך הדוקטורט שלה אותו סיימה בהצטיינות יתרה אחר שפרסמה שבעה מאמרים, נסעה לחו"ל - והיום היא בצוות המוביל של ה-NIH היא עומדת בראש המחלקה לאימונוגולציה.

ש: מאז היציאה לגמלאות פרסמת 25 מאמרים, ו"הכתרת" לא פחות מ-22 סטודנטים בתואר שני או שלישי. תשעה נוספים פעילים כרגע במעבדה, וצפויים לסיים בשלוש השנים הבאות. האם ניתן להסיק, שהפקולטה מאפשרת לגמלאיה המשך פעילות מחקרית בהיקף משמעותי?

ת: יש אפשרות להמשיך, הכול תלוי במצב הפיננסי. לצערי, בניגוד לעבר, אני כיום מתקשה להשיג כספים למחקר. אני אולי בר מזל, בגלל תחום ההתמחות המאוד מיוחד שלי, עם מערכות הניסוי שהוקמו כאן, שניתן עדיין לנצל ולהפיק מהן ידע ותועלת. אני גם ממשיך ללמד בקורס מעבדה לאימונו-טכנולוגיה, המתבצע פה במעבדתי. נרשמים אליו מידי שנה מעל ל-40 תלמידים, ויש מקום רק ל-15.

ש: אז העבודה נשארה בדיוק כפי שהייתה?

ת: בכל זאת יש הבדל. הקצב יותר רגוע, ההוראה וההשתתפות בוועדות השונות פחתו כמובן, ויש יותר פנאי לקריאה, למשפחה, ולתחביב הוותיק - ציור. למדתי ציור בפריס ב-École des Beaux Arts - מקום מפורסם לכל מי ששמע על תולדות האמנות: הייתי מגיע לשם שלוש פעמים בשבוע ללימוד ציור

- R.R. Avtalion and M. Ron Detection of genes with deleterious alleles in an imbed line of tilapia (*Oreochromis aureus*), Aquaculture 2002, 206 (3-4): 151-164.
14. Don J. and R.R. Avtalion (J.). Production of F1 and F2 diploid gynogenetic tilapias and analysis of the "Hertwig curve" obtained

- using ultraviolet irradiated sperm. **Theor. Appl. Gen.** 1988, 76, 253-259.
15. Avtalion R.R., Don J. and Reich L. Scale transplantation in normal and gynogenetic tilapias. Les Colloques de l'INRA. 1988, 44, 213-220.

16. Machnes Z., Avtalion R., Shirak A., Trombka D., Wides R., Fellous M. and Don J. Male Specific Protein (MSP); A New Gene Linked to Sexual Behavior and Aggressiveness of Tilapia Males. **Hormones and Behavior**, 2008, 54(3):442-4

ראיין: פרופ' רפי פרל-טרבס

זכרנו את הקישואים אשר אכלנו במצריים



פרופ' מרדכי כסלו

המדעי שום הכרש, בספרות חז"ל כרישה, כרתי או קפלוט, לוף בלשון העם), גורם להצטברות גזים במערכת העיכול.

4. בצל (שום נבוב), יש לו טעם וריח חריפים אופייניים שמגררים את האף והעיניים – ממשות שלא הייתה במן.

5. שום (שום הגינה) עליו נאמר: "חמשה דברים נאמרו בשום: משביע, ומשחין, ומצהיל פנים, ומרבה הזרע (אע"פ שהוא עצמו אינו מייצר זרעים), והורג כינים שבבני מעיים; ויש אומרים: מכניס אהבה ומוציא את הקנאה" (בבלי, בבא קמא פב, ע"א).

נראה שהדעה הראשונה במדרש הפסוקים מבטאת כמיהה ל"טעם של פעם"; ואילו הדעה השנייה רומזת על ההנאות הממשיות שיש בגריסת פרי קשה ונעים, פיצוח גרעיני אבטיח, תיבול חריף, והשפעות שונות על גוף ונפש האדם. ייתכן כי מכאן מקור המנהג לפצח גרעינים בשבת, כשם שמכניסים מאכלים מתובלים בבצל ושום כדי להשלים עונג שבת בכל מיני מטעמים שבעולם.

לקריאה נוספת ראו: מ' כסלו וא' שמחוני. תש"ע. מזונם של שוכני מערת הר-ישי. בתוך: ח' אשל ור' פורת (עורכים), מערות המפלט מתקופת בית שני, החברה לחקירת א"י ועתיקותיה ומכון יסלון לחקר תולדות ישראל לאור האפגרפיה, ירושלים, עמ' 239-253. ❖

מרדכי כסלו ואורית שמחוני



ד"ר אורית שמחוני

קרובים גנטית למלון (שייכים לאותו מין) אך דומים בטעם הפרי למלפפון משובח (בעוד הקישוא של היום קרוב לדלעת ומוצאו מאמריקה, ואבותינו לא יכלו להכירו). הפקוס כולל קבוצה של זנים מסורתיים בעלי פירות טעימים, שעדיין מגודלים על ידי ערביי הארץ, נקנים על ידי אניני טעם, ונאכלים בשקיקה על ידי גריסה בשיניים תוך כדי השמעת קול. באכילתם יש הנאה מיוחדת, כי מרקם הפרי קשה יותר מזה של ירקות רגילים כמו עגבנייה או חסה.

2. זן מיוחד של אבטיח המיועד לאכילת הזרעים שלו, גידולו במצרים עוד בתקופות קדומות. שמו המדעי של זן זה *colocynthoides* = *C. lanatus* var. *citroides*, והוא הזן הזהה לאבטיח הנזכר בתורה.

3-5. שלושת מיני השום. חציר (השם

במעגל המבנים החוסים בצילו של בניין הננו הענק, במזרח, שוכנת המעבדה לבוטניקה ארכאולוגית העוסקת בהחייאת שרידי צמחים מימי קדם (ראה כתבות ב"אשנב לחיים" מס' 1 ו-7). שרידי מזון מתקופת מרד בר כוכבא התגלו במערות הנשקפות לים המלח ממרומי הצוקים של מדבר יהודה, על ידי ארכאולוגים בראשותו של פרופ' חנן אשל ז"ל מהמחלקה ללימודי ארץ ישראל וארכאולוגיה. בין המשימות המיוחדות שפרופ' מרדכי כסלו, ד"ר אורית שמחוני וד"ר יואל מלמד לקחו על עצמם, נזכיר הפעם פירוש מחודש של פסוק בתורה הקושר בין הגדרת הממצאים הבוטניים לזיהוי הצמחים במקורות.

במערות המפלט של מורדי בר כוכבא נמצאו בין היתר שרידי דגנים – חיטה, כוסמת ושעורה, קטניות – חומס, עדשה ופול, פירות – תמרים, זיתים ושזוף מצוי, ובמפתיע גם כמה מיני ירקות – אבטיח, מלון, בצל ושום. אגב ניתוח הממצאים האחרונים התבהרה המשמעות של תלונתם של אוכלי המן המוזכרת בפרשת בהעלותך (במדבר יא: ד-ו): "והאסף אֶשֶׁר בְּקִרְבּוֹ הַתָּאוֹ וַתֵּאָה וַיֵּשְׁבוּ וַיִּבְכּוּ גַם בְּנֵי יִשְׂרָאֵל וַיֹּאמְרוּ מִי יֵאָכְלֵנוּ בָּשָׂר. זָכַרְנוּ אֶת הַדָּגָה אֲשֶׁר נֹאכַל בַּמִּצְרַיִם כִּי הָיָה אֵת הַקָּשָׁאִים וְאֵת הָאֲבִטְחִים וְאֵת הַחֲצִיר וְאֵת הַבָּצְלִים וְאֵת הַשּׁוּמִים. וְעַתָּה נִפְשָׁנוּ יָבֵשָׁה אֵין כֹּל בְּלִתִּי אֶל הָמָן עֵינֵינוּ". כזכור, תכונתו המופלאה של המן היא, על פי האגדה, שכל אחד טועם בו כל טעם שירצה. על מה התלונה,

אפוא? בפירוש הדברים חלוקים אמוראי ארץ ישראל: "רבי אמי ורבי אסי. חד אמר: טעם כל המינים טעמו במן, טעם חמשת המינים הללו לא טעמו בו. וחד אמר: טעם כל המינים טעמו – טעמן וממשן, והללו – טעמן ולא ממשן" [תכונות הניתנות למישוש] (בבלי, יומא, עה, ע"א).

להלן פירוט של חמשת הירקות שהוזכרו בפרשה והממשות המיוחדת שלהם:

- קישואים (= פקוס, convar. *adzhur Cucumis* (melo ssp. *flexuosus*)



צמח הפקוס ופרי. צילמה ד"ר אורית שמחוני

אשנב למעבדה

עם פרופ' רפי פרל טרבס, על מיניות (המלפפון) ורגישות (המלון למחלות)

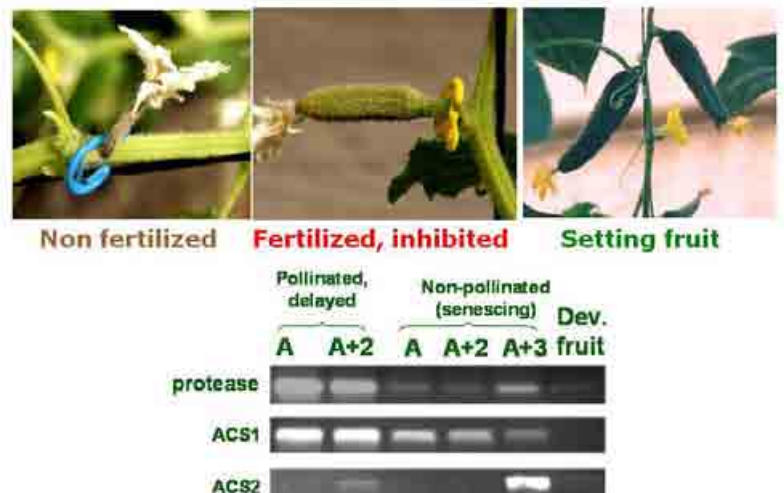


רפי בגינת ביתו האקולוגית

בניגוד לוודי אלן שטען "אני לא יודע מה השאלה, אבל מין הוא ללא ספק התשובה" **לרפי פרל-טרבס** יש הרבה שאלות טובות על המיניות בצמחים ואפילו כמה תשובות מעניינות. לרביה מינית יש כידוע תפקיד קריטי באבולוציה של יצורים עילאיים, ליצירת צירופים חדשים של תכונות שעשויות לסייע לפרט במלחמת הקיום שלו. בבעלי חיים נמצא, כמעט תמיד, זכר ונקבה נבדלים, ורק במקרים מעטים יחסית קיימים יצורים דו-מיניים (הרמפרודיטים). ברוב הצמחים קיימים באותו הפרח הן אברי רביה זכריים (אבקנים) והן אברי רביה נקביים (שחלות). במינים מיוחדים - כעשרה אחוז מהצמחים בעולם - נוצרה הפרדה בין פרחים זכריים לנקביים. לעיתים שני טיפוסים הפרח נישאים על אותו פרט (ואז הצמח מכונה חד-ביתי), בעוד מינים אחרים מפגינים דו-ביתיות, כלומר הפרדה בין פרטים נושאי פריחה זכרית, וכאלה הנושאים פריחה נקבית. אחת השאלות הפתוחות במדע היא כיצד צמחים שכאלה מבקרים את זהותם המינית. ככל הנראה, המצב של פרחים דו-מיניים הוא הקדום בעולם הצמחים העילאיים, ופרחים חד מיניים הם המצאה מאוחרת יותר. מנגנון גנטי-התפתחותי הופך את הניצן הדו-מיני לחד-מיני, על ידי עיכוב סוג אחד של אברים, ועידוד הסוג השני. המעבדה של רפי משתמשת בצמח המלפפון כצמח מודל לחקר בעיה זו. המלפפון ממש נברא

אצלו למד לתואר השני והשלישי. לגנים אלה נודעת חשיבות מעשית מזה יובל שנים, שכן נקביות מוגברת פירושה יבול פרי רב, וההפרדה בין הזוויגים מאפשרת למטפחים לייצר זרעי מיכלוא יקרים, על ידי הכלאה בין שני קווי טיפוח, ללא חשש הפריה עצמית. למרות הידע הרב, הבסיס המולקולרי של התופעה נותר עלום במשך שנים ארוכות. קיימים שלושה גנים מרכזיים הקובעים את מין הפרח - האחד (*androecious*, *a*) הופך את הצמח לזכרי לחלוטין, השני (*Female*, *F*) גורם נקביות מוחלטת, והשלישי (*Monoecious*, *M*), הוא המתוחכם מכולם - מעכב את הופעת האבקנים בפרחים נקביים, אך לא בפרח הזכרי, וכך נוצר דגם חד ביתי (פרחי זכר ונקבה על אותו צמח). אחת המשימות המרכזיות במעבדה של רפי היא זיהוי הגנים הקובעים את המיניות ואיפיון דרך פעולתם. המשימה מאוד מאתגרת - זני המלפפונים דומים מאוד זה לזה וקשה, כבר בשלב המיפוי הגנטי, למצוא סמנים מולקולריים המבדילים אותם האחד מהשני; סמנים מולקולריים הם כלי חיוני בזיהוי גן על סמך הפנוטיפ שלו. בעיה נוספת: ניצני הפרחים, בשלב ה"החלטה" על גורלם המיני, זעירים, וקשה להפיק

למשימה זו, מאחר וקיימים צמחים בהם קיימים פרחים זכריים בלבד, צמחים נקביים בלבד, צמחים בהם הפרחים הם דו מיניים, ואף צירופים, תחילה פרחים זכריים, ואחר כך נקביים... בקיצור תאווה לחיד החוקר. רפי התוודע לנושא במעבדתו של **פרופ' עזרא גלון** ממכון ויצמן, חלוץ בגנטיקה של בקרת המין,



הגנים שבתמונה מראים דגם ביטוי שונה בשחלה חונטת של מלפפון, בשחלה מזדקנת שלא הופרתה, ובשחלה מופרתת, המדוכאת על ידי פרי בכיר ממנה

הזיהוי ניתן יהיה לחקור את מנגנון הפעולה של הגנים הללו. בשלב הזה מתגלים "גנים חשודים", ובמעבדה מנסים להוכיח סופית את זהותם. ניתן לעשות זאת בעזרת צמחים טרנסגנים המבטאים בעודף את הגנים המועמדים, אך השיטה קשה לביצוע בדלועיים. מערכת מיוחדת שאותה מנסים ליישם במלון, מתאימה לבחינת עמידות לפתוגנים התוקפים שורשים: מדובר ביצירת צמחים כימרים ("צמחים מהונדסי שורש"), בהם רק השורשים הותמרו על ידי החידק אגרובקטריום, המעביר גן החשוד כמשפיע על עמידות. עמית המחקר **ד"ר אירינה קובלסקי** והתלמידים **מיכאל נורמנטוביץ** ו**אנסטסיה סטבנוב** עובדים בפרויקט זה. **אירינה** היתה חוקרת ירקות בסנט

זה רפי שומר בחיך מסתורי על זכות השתיקה ומסרב להתייחס לזהותו. תלמידת המחקר **רינה פונקל** בילתה, למטרה זו, חלק מהמאסטר שלה אצל העמיתים בפריס. כדאי לציין שהשנה פוענח גנום המלפפון על ידי קבוצת סינים ומתוקצבים, והיכולות שלנו לזהות גנים חשובים בעזרת מיפוי גנטי השתכללו פלאים.

נושא אחר הנחקר לאחרונה במעבדה נוגע לבקרה על שלב התפתחותי מאוחר יותר - החנטה. כדי שפרי יתפתח דרושה הפריה, אבל אין בכך די, על השחלה פועלת בקרה גם ברמת הצמח השלם, המווסת, בדרך שעדיין איננו מבינים, כמה פירות יחנטו, וכמה יתנוונו. "אנו מקווים, בעזרת ניסויי טרנסקריפטומי קה למשל, לגלות את הגנים השולטים על בקרת החנטה בדלועיים", כך רפי: על נושא זה שוקדים שני תלמידי מוסמך, **יולה גולצב ווולן מילר**.

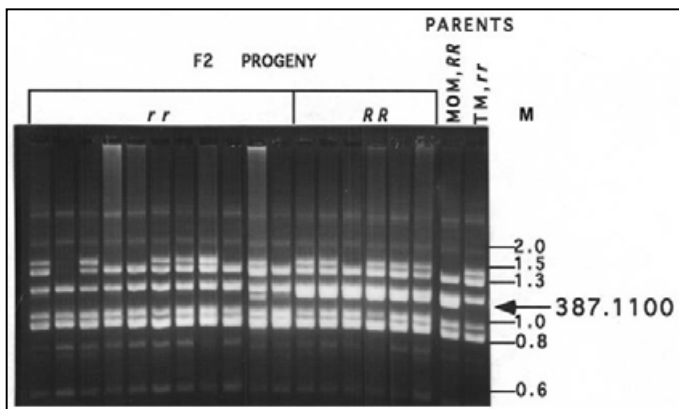
כיצד מתגונים המלונים מפני אויביהם?

לצמחים מערכת מורכבת של התגוננות מפני מחלות ומזיקים - וירוסים, חיידקים, פטריות, פרוקי רגליים... הגנים לעמידות הם ה"זקיפים" החשים, ברמה המולקולארית, שמתקיימת פלישה של פתוגן, או אכילה על ידי חרק, ומעוררים מערכת שלמה של תגובות הגנה. גם במלון, בו אנו מתמחים, אופיינו קווים בעלי עמידות למחלות שונות, ואנו מיפינו על ידי הכלאות ואוכלוסיות מתפצלות, כמה המבקרים עמידות לכנימות עלה, לפטריית הפוזריום ולוירוסים שונים. מאמץ סיופי של "הליכה על הכרומוסום" שבצעו כמה סטודנטים לאורך השנים הינו לאחרונה פירות, ורפי מקווה שלאחר



פרח נקבי (ימין) ופרח זכרי (שמאל) של מלפפון

מהם RNA או חלבונים לאנליזה. מבחר השיטות ששימשו במעבדה די מגוונות, והתעדכנו עם השנים - יצירת ספריות מניצני פרחים, מיקום אתר ההתבטאות של הגנים בפרח המתפתח, וכמובן מיפוי גנטי מדוקדק של התכונה תוך שימוש בסמינים מולקולריים שונים. לאחרונה, בשיתוף פעולה עם מעבדתו של **ד"ר Abdelhafid Bendahmane** מפריס, התגלה להפתעת החוקרים, שטפחו השערות שונות על זהות הגן מדכא-האבקנים, כי הגן *M* מקודד לאנזים מפתח במסלול ייצור אתילן. אתילן ידוע מזה שנים כהורמון המרכזי בקביעת מיניות בדלועיים, והוא מעודד נקביות אם מצרפים לכך את הממצאים הקודמים ממעבדתו של **ד"ר טובה טרביטש** מאוניברסיטת בן גוריון, כי הגן *F* מקודד גם הוא לאיזופורם אחר של אותו אנזים, עולה כי המינון והמיקום המדויק של האתילן הנוצר בניצן הוא הגורם הקריטי לקביעת גורל הפרח. הפתעה נוספת היא מיקום הביטוי של הגן *M*. הגן מתבטא דווקא בשחלה של הפרח, אבל פעולתו נעשית כנראה ב"שלט רחוק", כי הוא מדכא את ייצור האבקנים בניצן. עובדה זו מסבירה את התופעה המוזרה, כי בצמחים המבטאים את *M* נמנעת יצירה של אבקנים דווקא בפרח נקבי, אך אין בעיה ביצירת פרחים זכריים. בימים אלו המעבדה כנראה הצליחה לזהות גם את הגן השלישי הקובע את המין, *a*, אך בשלב



סמן דנ"א מסוג RAPD המצוי בתאחיזה לגן לעמידות מלון לכנימת

פטרסבורג ובמורמונסק בצפון הרחוק, ועם עלייתה ארצה בראשית שנות התשעים עשתה, יחד עם רפי, שחר אז מהפוסט בארה"ב, את הצעדים הראשונים של המעבדה לגנטיקה מולקולרית של דלועיים בבר-אילן. עד שיוזוהו הגנים סופית, נעזרו במעבדה בפטריות פוזריום זוהרות, מסומנות בחלבון המדוזה GFP, לבצע "מעקב פיסילוגי" אחר התפשטות הפתוגן ברקמות ההובלה (ראה תמונה בשער). ניתן היה לראות כיצד בצמח העמיד הפטריה אמנם חודרת, אך משהו מאט את התקדמותה, כך שבסופו של דבר יד הצמח על העליונה, בעוד הצמח הרגיש מתגונן, מבטא מנגנוני הגנה - אך הללו מושרים מעט מדי ומאוחר מדי. תוצר נוסף, יישומי, של המחקר הזה הם סמני PCR דיאגנוסטיים, המאפשרים למטפחי מלונים לדעת אילו צאצאי הכלאה ירשו את האללים המקנים עמידות למחלה מסויימת, ואילו לא. חברות הזרעים הבינו במהלך השנים, כי טיפוח בעזרת סמינים מוזיל ומיעל את הסלקציה עד מאוד, והקימו מעבדות שירות בהן מיישמים את תוצרי המחקר הגנטי, כולל זה של רפי. עבודות אלה נעשו בשיתוף פעולה עם מעבדות רבות בארץ ובעולם, למשל עם קבוצת חוקרי הדלועיים מנווה יער -



גלריית המלונים: מדגם מיצג



אקריות עיוותים נצמדות לכנימת-עש הטבק

נעורים ככדורגל ותנועת נוער, הוא התמחה בזיהוי ציפורים, וגידל מושבה של שלושים צבי יבשה בגינת ביתו ברמת גן. כפי שניתן להתרשם מביטאוני הפקולטה מאביו ירש רפי כישרון ציור לא מבוסס, ולצערו התחביב רדום, מחוסר פנאי.

הבעיה האקולוגית מטרידה אותו, וכתרומה קטנה לנושא הוא מקפיד על גינה אקולוגית פראית למדי, המושקית ממי האמבטיה ומכונת הכביסה ("הצמחים נורא אוהבים מים עם סבון"), ומדושנת בעזרת קומפוסט ביתי. מלבד ורדים ועצי פרי, פורחים בגינה פרחי בר לרוב: בחורף לופית, רקפת, ומקור חסידה, באביב – חרציות וסחלבי בר, בקיץ – נר הלילה והעולש...

המשפחה כוללת את רעייתו **דניאל** – כימאית-ביולוגית אותה הכיר כשהיתה עולה חדשה מצרפת, במכון וייצמן. דניאל עובדת בחברת סטארט-אפ המפתחת בדיקות של הורמונים וחומרים נוספים בחלב פרות, כאמצעי לניהול יעיל של העדר ומניעת זיהום החלב; **דוד** ("cool") – שהשתחרר לא מכבר כסמל מחלקה בצנחנים, בוגר ישיבת הסדר בירוחם ולומד פיזיקה (ולא ביולוגיה!) באוניברסיטת תל-אביב (ולא בר-אילן!); **יאיר**, שלומד אף הוא בירוחם לאחר שירות בחיל מודיעין, וכמו אביו חובב ציפורים מושבע ("צדיק אמיתי, יודע בעל פה את שיעורי הרב יעקוב מדן"); **תמר**, המסיימת השנה את תיכון פלך-עקרון, מצטיינת במגמת תאטרון, ורכזת צעירה בצופים הדתיים ("בתנועה מתמדת"); **נועם-ציון** הלומד בכיתה ו', מתמחה בפסנתר ואפיייה ("מוצארט השעשועים שלנו"); והכלבה **בובי**, קטנה ומפולפלת, שלמרות מוצאה המעורב יוצאת לאחרונה עם דלמטי אמיתי. ♦

ראיין: ד"ר בני מוטר

תקיפה על ידי כל אחד לחוד. כרגע אנו מנסים לאפיין את מסלולי התגובה הייחודיים בעזרת "High-throughput sequencing" בשיתוף עם פרופ' **Walling** מקליפורניה. תלמידות המחקר **טויבא אדאד ודיקלה כתבי** מיישמות מבחני הישרדות ומבחני התנהגות מגוונים שפותחו במכון וולקני, כדי לאפיין את הצלחתן של כנימת העש והאקרית ביחד ולחוד. מערכת ניסויית יצירתית היא "טעינה" של כנימה קפואה (שאינה כבר בין החיים) באקריות הטרמפיסטיות – המסכנות אינן יודעות שהפרטנרית כבר מתה, הן מטפסות עליה, וממתינות בסבלנות להמראה. כך מניחים את הכנימה הטעונה על גבי עלים מנותקים, המודגרים בצלחות פטרי, ומודדים את מהירות הירידה של הנוסעות אל שטח העלה. כאשר מקור העלים בצמח רגיש, האקריות מזדרזות לרדת מהכנימה אל העלים לארוחה דשנה. לעומת זאת, כאשר הן מזהות (מריחות?) שהצמח עמיד הן ממתינות, לעיתים עד בוש, שהכנימה תתעורר לחיים ותוביל אותן לצמח חביב יותר מבחינתן. הניסויים הוכיחו לראשונה כי האקרית ה"פרימיטיבית" מבצעת החלטות התנהגותיות מורכבות.

פרטים אישיים... רפי נולד בחופשת לידה של אימו בטורינו שבאיטליה, ובזכותה הוא קורא וכותב בשטף את השפה. את כל החופשים הגדולים הוא בילה אצל הסבים האהובים באיטליה, ולמי שרצה לדעת, על מנת לכבד את הסבא הוא הוסיף לשם משפחתו, פרל, את שם סבו, טרבס. ייעודו כחוקר בביולוגיה היה ברור כבר בגיל צעיר, וכשחבריו בזבוז זמן על משובות

ד"ר נורית קציר, ד"ר רוני כהן וד"ר יוסי בורגר.

חלום הסולטן, כוכב המזרח...

פרויקט נוסף שמעסיק את רפי וצוותו, הוא טיפוח טיפוחי מלון בעלי צורה וטעם ייחודיים. מדובר בעיסוק "על גבול התחביב", אך הוא דורש יציאה לשדה, אינספור הכלאות, סחיבת ארגזי פירות, וטעימה שלהם אחד אחד על ידי רפי ואירינה, וכך הולך ונוצר אוסף קוי מלון שרפי מטפח באהבה, במגוון צורות, גדלים (הכי קטן בגודל משמש), צבעים, טעמים וריחות. יש להם אפילו שמות חיבה אקזוטיים (פיקאסו, מיידלה אדומת שיער, כוכב המזרח... באנגלית זה נשמע יותר טוב). מה שחסר כרגע הוא ספונסור רציני שיממן את הפיכת האב-טיפוסים לזנים של ממש.

רעים השניים מן האחד

בשיתוף פעולה ארוך-שנים עם **ד"ר יוקי סוורק** מהמחלקה לאנטומולוגיה במכון וולקני, נלמדת האינטראקציה המשולשת בין צמח העגבניה ושני טפילים שלו: אקרית העיוותים, וכנימת העש. מתברר כי האקרית העיוות, החרשת והזעירה תופסת טרמפ על כנימת העש המכונפת, ואיתה היא מטיילת מצמח לצמח. "התגובות של צמחים לחרקים הן תופעה אקולוגית מופלאה. הצמח מגיב תגובות ייחודיות כנגד פרוקי רגליים שונים, ומייצר תרכובות נדיפות להרחקת האויב, ולמשיכה של אויב-האויב, שהוא ידידו של הצמח המותקף. אנו משערים, שהעגבניה מגיבה אחרת לכל אחד משני היצורים, ומעוניינים לדעת האם הצירוף של כנימה ואקרית גורם לתגובה שונה, לעומת



מימין לשמאל: אירינה קובלסקי, מיכאל נורמנטוביץ', רפי, דיקלה כתבי, גולן מילר, רינה פרנקל, אנטססיה סטבון, טויבא אדאד (מלפנים), יולה גולצ'ב

ארוכה הדרך לאוקינאווה: איתי כהן ושחר קורן נסעו לקצה העולם כדי להשתתף במחקר אלמוגים



מפת איי ריוקיו, אנחנו התגוררנו רוב הזמן באוקינאווה (מספר 2), שימו לב שהמרחק ממנו ליפן, שנחא(סין) וטיוואן הוא דומה. וכך גם ההשפעה של תרבויות אלו על התרבות המקומית

הפועלת כבר ארבע שנים, ושייכת למרכז המצוינות COE 21 Century. מטרת המרכז להביא לאוקינאווה סטודנטים ומרצים מכל העולם, כדי להשתתף במחקרים באוניברסיטה ולהעשיר את מגוון הפעילות המתקיימת באוניברסיטה בניסיון ורעיונות שהם מביאים עימם. במהלך הפרויקט חשנו שמאוד מעריכים את "הראש הישראלי", וכל רעיון שלנו התקבל בהתלהבות. המרכז פועל בתחומים רבים כגון ביולוגיה, פיזיקה, כלכלה, ואנחנו הצטרפנו לקבוצה שעסקה באקולוגיה ימית. המשלחת הישראלית כללה את **פרופ' צבי דובינסקי**, אותנו הסטודנטים **שחר קורן ואיתי כהן**. שיתפנו פעולה עם דוקטורנטים מטנזניה, ועם תלמידים וחוקרים מקומיים, בניהולו של **פרופ' מקאטו טסושיה**. תנאי המגורים באוניברסיטה התגלו כמצוינים, מעל ומעבר לציפיותינו הצנועות. נתקלנו באתגר כבר ביום הראשון, כאשר בקבלת הפנים נאלצנו למצוא פתרונות יצירתיים לאכילת סטייק יפני בעזרת מקלות אכילה (chopsticks). אך האתגר האמיתי היה להתמודד עם הרצינות והכנות של הקולגות היפניים. להיכרות ראשונית עם אתר המחקר נסענו לאי שנקרא ססוקו, המחובר לאוקינאווה בגשר. כבר אז הבנו שחיים קלים לא יהיו לנו. האתר ממוקם כשעתיים נסיעה מהמעונות המפנקים, סמוך לחוף רחצה תיירותי, אך תנאי הים הם אלו שעוררו חשש. בניגוד לתנאי המחקר הנוחים של ים סוף אליהם הורגלנו, הריף באזור זה שורץ נחשי ים ארסיים ומדוזות קטלניות, ומתאפיין בזרמים רבי עוצמה המקשים על העבודה. קיבלנו מושג על גודל הסכנה כאשר ראינו את תגובתם המפחדת של

ישנם ימים שבהם הכול הולך טוב: הכימיקלים שהזמנת לפני חודש הגיעו, עמית מבקש עזרה בצלילה מעניינת, והמנחה שלך שולח לך מייל עם בקשה צנועה: תארזו מזוודות לחודשיים, נוסעים לפרויקט מחקר ביפן (וכנראה שהכימיקלים יחכו עוד קצת)! אחלה, יופי, אבל רגע, אני חוקר אלמוגים, וביפן קור ושלג? טוב, לא בדיוק ביפן אלא באוקינאווה, האי הגדול בקבוצת איי ריוקיו שבאוקיינוס השקט. הקבוצה כוללת מאה איים שרובם קטנים ולא מיושבים, והאי הגדול אוקינאווה, ששטחו 2,271 הקמ"ר. האיים נמצאים 800 ק"מ דרומית ליפן, באזור טרופי, בו האלמוגים משגשגים. איך האי הזה קשור ליפן? לאמתו של דבר, מוצאם של התושבים הוא מקוראה ומאיים שונים באוקיינוס השקט. ואכן, הם לא נראים כמו יפנים טיפוסיים, אלא כהים יותר ובעלי תווי פנים שונים. לאי היו יחסי מסחר עם כל המדינות הקרובות כגון קוראה, סין וגם יפן. במאות ה-18-19 היפנים היו המעצמה האזורית, שעשתה במזרח מה שאנגליה וצרפת עשו במערב: האי סופח ליפן ותושבי האי קבלו אזרחות יפנית, ומטבע ושפה תואמים. תושבי אוקינאווה אינם נתפשים כאזרחים שווים ב-mainland, אלא מעין אזרחים סוג ב' בחברה היפנית, שבה נושא המעמדות תופס מקום חשוב ביותר, החל בנושא הנישואין וכלה במציאת מקום עבודה. אנחנו מכירים את אוקינאווה בזכות תוחלת החיים הגבוהה של תושביה, היותה ארץ המוצא של הקרטה, ובזכות שוניות האלמוגים המקיפות אותה. שלושה מליון התושבים מרוכזים בקצה הדרומי, בעיר צפופה ששמה נאהה. שאר האיים והאזור הצפוני באוקינאווה דלים מאוד באוכלוסיה והטבע חוגג, גם בים וגם ביבשה. בכל מקום בו היינו נזהרנו שלא לדרוך על בעלי חיים, סרטנים על החוף או אלמוגים במים. הגענו גם לאיים שבהם אין נוכחות קבועה של בני אדם, וניתן היה לראות באופן ברור איך האדם משפיע על מגוון בעלי החיים ועל התנהגותם.

אנחנו הוזמנו כאורחי אוניברסיטת ריוקיו (האוניברסיטה היחידה שם, ובה כ- 20,000 סטודנטים) לתוכנית בינלאומית



צוות המחקר הישראלי היפני והטנזני באחד מהנחלים המובילים לים. מימין לשמאל: איתי כהן (ישראל), שחר קורן (ישראל), קים טאקי (יפן), איזומי מימורה (יפן), בארקה סקבדינד (טנזניה), ומלפנים פרוספר מפילינג (טנזניה)

רבים נמצאו על הקרקע ובתוך המושבה. באתר סמוך, האלמוגים גדלים ללא עשב ים, ומציגים מורפולוגיה שונה לחלוטין, עם ענפים עבים יותר, ושם "רק" 40% מהאלמוגים ניזוקים. פגיעת אלמוג יכולה להיות קטלנית לכל המושבה, עקב חשיפה של האזור הפצוע לפתוגנים, ויצירת מצע להתיישבות אצות תחרותיות על השלד החשוף. ענף אשר נשבר לתוך מושבת האם עובר תהליך איחוי, לעומת זאת כתוצאה מנפילה לתוך מושבה שכנה מתחילה אינטראקציה תחרותית. בנוסף לכך, מדדנו את השפעת עשב הים על קצב קליטת נוטריינטים ופוטואקלימצייה (הסתגלות לקרינה) של האלמוג, אך את הסיפור המלא תצטרכו כנראה לקרוא באנגלית באחד מהעיתונים המדעיים...

רוב העבודה הייתה בשטח, ושמחנו לבלות מדי יום כמה שעות בתוך הים, בכל הזדמנות חיפשנו לבקר באתרים נוספים. לצערנו הצלילה ברוב המקומות בעייתית, מכיוון שהריף מאוד רדוד, והשוניות היפות ביותר נמצאות במרחק שעתיים הפלגה ובעומק מאתיים דולר מהכיס. במהלך הפרויקט נחשפנו לכמה מהחגים היפניים, חלק מהם עתיקים, כגון יום הזיכרון לאבותיהם, שבו עמלים יום שלם על מנת להכין הרבה תבשילים מקומיים, אותם מניחים על הקברים לכבוד המתים. לעומת זאת חלק מהחגים חדשים יחסית, כגון יום האוקיינוס, בו כל החוגגים מגיעים לנפוש בים, במטרה לדרוך על הניסויים שלנו...

גם אנחנו ספגנו הרבה מבטים סקרניים מהדיירים המקומיים, בעודם חולפים על פנינו עם אופניים משנות השמונים. האמיצים מביניהם ניסו לתהות על קנקנו, אך דברים שקשה לי להסביר באנגלית, היה בלתי אפשרי להסביר באנגלית. חבל שהקוללות היפנים היו עסוקים בהגשת סושי לקברו של הסבא רבא שלהם, כי נורא רצינו להציג בפני הדיירים את מימצאנו!

בין המדידות והתצפיות זכרנו שישנה תרבות שלמה על האי (מחוץ למים) ששווה להכיר. מדי שבוע הזמנו לארוחות במסעדות מסורתיות, שם אוכלים כמעט כל מה שנמצא בים בצורות הגשה מגוונות. ואם שיעמם לנו קצת, בכל סוף שבוע התקיים פסטיבל בנושא אחר, פעם תחרות קיאקים בחוף שורץ כרישים (אל תשאלו מה העונש למפסידים), ופעם פסטיבל ריקודים וזיקוקי דינור. כמובן שבכול מקום התקבלנו בשמחה אצל המקומיים, שניסו לשתף אותנו בכל המשחקים שלהם.

באי הראשי, אוקינואה, נמצא גם האקווריום הגדול ביותר ביפן, ואנחנו, בתור סטודנטים לביולוגיה ימית, לא יכולנו לפסוח

הסטודנטים המקומיים למראה אחד הנחשים, וכאשר פינו חוף שלם עקב התראה על מדוזה שחדרה את הרשת, אשר אמורה להגן על המתרחצים. חוויה בלתי נשכחת סיפק לנו כריש white tip, שהגיע מאחד מנקיקי השונית. אחד החוקים החשובים בצלילה אומר, "תתחיל לפחוד מחיה כאשר היא בגודל שלך", ולמרות שדרך מסיכת הצלילה הכול נראה גדול יותר, הייתה הרגשה שהדג הזה, עם השיניים החדות, אכל יפה בילדותו והגיע לגודל המפחיד. אך כל הסיפורים נשכחים ברגע שהעיניים נפקחות בתוך מסכת הצלילה, ונחשפות לעולם הטבול, המדהים ביופיו. הרבה ממיני האלמוגים ודגי השונית דומים לאלו

המוכרים לנו מאילת, אך כמותם בלתי נתפסת! בנוסף לכך, יש משהו מרגש בעבודה במקום שבו בכל רגע אתה עלול להיתקל בחיה קטלנית. לאחר הברכות והיכרות עם אתרי המחקר ישבנו לשולחן השרטוט. בתחילת הפרויקט חשנו, שהסטודנטים המקומיים המומים מהתוכניות מרחיקות הלכת שלנו, וגם אנחנו לא ממש האמנו שנבצע את כל מה שתוכנן... וצדקנו. צריך לשמור משהו לפעם הבאה. אכן, בפרויקטים כאלה ניתן לראות כיצד הבדלי התרבויות מתבטאים גם בעולם המדע. לעומת האימפולסיביות המחקרית

של הסטודנט הישראלי, הסטודנט היפני לא מרים מבחנה עד שהוא מתכנן את הניסוי "עד לרמת האטום". לבסוף הוחלט ללמוד ולתאר את האינטראקציה המורכבת בין האלמוג מונוטיפורה דיגיטטה ועשב הים טלסיה. רצינו להבין, כיצד האלמוג משגשג בתנאים קשים. אם חשבנו שאנחנו מתמודדים עם תנאים קשים, קיבלנו שיעור בשרידות מהאלמוגים. השונית נמצאת בעומק נמוך, ובשעות השפל טבולה בסנטימטרים בודדים של מים. במצב כזה, האלמוג חשוף לעוצמת קרינה חזקה ביותר. יתר על כן, בזמני שפל קיצוני המתקיימים כמעט מדי יום, השונית חשופה לאוויר לפרקי זמן ארוכים, וטמפרטורת המים מגיעה לכדי 32°C. רוב השוניות בעולם עוברות תהליך של הלבנה ומות בתנאים אלו. בנוסף לכך, אתר זה הוכה בטיפון עוצמתי בקיץ 2007, וסובל מדי יום מהדיירים אשר נעים בתוך השונית תוך כדי שבירה מתמדת של האלמוגים. בחלק מהניסויים ניסינו לאמוד את יכולת האלמוג להתאושש ולהחלים מפגיעה הנובעת משבירה מכאנית. כמו כן בדקנו, האם ענפי אלמוג אשר כתוצאה מהשבירה נאלצים להתחרות עם אלמוג שכן, מסוגלים להתאושש, בהשוואה לענפים שבורים שנפלו על הקרקע, או ענפים אשר הצליחו להתאחות בחזרה עם המושבת האם. גילינו להפתעתנו, כי בעת אינטראקציה תחרותית, קצב ההחלמה של האלמוג אשר ידו (או הפולפים שלו) על העליונה היה מהיר יותר מאשר אלמוג שלא נדרש להתמודד עם אתגר תחרותי. אלמוגים אשר ענפיהם נשברו, אך נתפסו בין ענפי המושבה עצמה ואף עברו איחוי חזרה למושבת האם, החלימו הכי מהר, לאחר כשבועיים.

מדדנו מהו עומס המשקל (עקב זרמים ודריכה של בני אדם), שבו יכול לעמוד אלמוג דיגיטטה ממוצע ולא להישבר, וראינו כי בנוכחות עשב הים הוא יכול לשאת רק שני ק"ג לעומת חמישה ק"ג באתר נטול עשב ים. השערתנו היא, שנוכחות עשב הים מפחיתה את עוצמת הזרמים, אשר ידועים כמניע להתעבות והתחזקות הענפים. נמצא שבאזור האינטראקציה עם עשב הים יותר מ-50% מהאלמוגים נפגמו מכאנית, וכתוצאה מכך ענפים



אלמוג מהמין מונוטיפורה דיגיטטה בתוך סבך של עשב הים ממין טלסיה



אקווריום הענק באוקינאוה המכיל בין השאר שלושה כרישי לווייתן

מתחוללת רעידת אדמה אחת לכמה שנים. לשמחתנו לא נרשמה שום רעידה כשביקרנו שם, אלא רק טיפון קטנצ'יק, עליו נספר בכתבה אחרת.

לסיכום כל החוויה הגענו לתובנה חשובה, שלעומת הדרך הארוכה לאוקיאנווה, הנסיעות התכופות בין בר-אילן למכון הבינאוניברסיטאי באילת הן ממש ממש קצרות. ❖

איתי כהן ושחר קורן

עליו. בנוסף ליצורים המוכרים יחסית (אלמוגים, דגים וחסרי חוליות אחרים), חיים שם בכיף, בין להקות אדירות של טונות וברקודות, שלושה כרישי לויתן קטנטנים באורך שבעה מטרים ובמשקל עשרה טונות. האקווריום שלעצמו מדהים, גבהו כ-28 מטר ועובי הפרספקס (זכוכית אינה חזקה מספיק) הוא כ-60 ס"מ. צריך גם לזכור שיפן ואיי ריוקיו נמצאים באזור בו

הים מתחמם, התקציב בהתאם

פרופ' צבי דובינסקי זכה במענק Advanced Research Award על סך של 3,300,000 אירו



פרופ' צבי דובינסקי בפעולה

השפעת התנאים עליהם. באתר זה נבחן עדויות לתהליכי אבולוציה והתמיינות בתגובה לחשיפה ממושכת לעקת חום ולפליטת CO₂ בים. בפרויקט ישתלבו חוקרים ותלמידי מחקר, מרביתם מבר-אילן וחלקם מאיטליה. ❖

פרופ' צבי דובינסקי

לא אכחש שהזכייה הפתיעה אותי... עמיתי מאוניברסיטת Bologna באיטליה הפנו את תשומת לבי לקול קורא שפורסם, וטענו שיש לי סיכוי לזכות. הכנו הצעה במתכונת שבה אני המועמד הראשי, שעל קורות חייו ופרסומיו המענק נשפט, **פרופ' Giuseppe Falini** כשותף זוטר.

המחקר שהצענו יעסוק בהשפעות של ההתחממות הגלובלית על אלמוגים. עקב העלייה המתמשכת, ואף גוברת, בריכוזי CO₂ באטמוספירה מאז המהפכה התעשייתית, נצפית התחממות של האוקיינוסים, המלווה בעליה בחומציות של מי הים. לשתי התופעות השפעה קשה על שוניות אלמוגים: ההתחממות גורמת לפליטת האצות הזעירות, ה-zooxanthellae החיות בסימביוזה בתאי האלמוג, ומספקות את מירב צרכי האנרגיה של המושבה באמצעות פוטוסינתזה. אובדן האצות מכונה הלבנה (bleaching) של האלמוגים, ומביא לתמותה והרס של אזורי שוניות נרחבים ברחבי העולם בעקבות התחממות המים סביבן. בנוסף לכך, ההחממה של מי האוקיינוס מקשה על השקעת גיר בשלדיהם של כל שוכני הים - צדפות, חלזונות, סרטנים ואלמוגים - שכן החממה זו מטה את התהליך מהשקעה של הגיר לכוון התמוססות (ראו מאמרו של **ד"ר מעוז פיין** בנושא, Science 315: 1811, 2007).

הארגון הבינלאומי International Climate Change Partnership בנה תרחיש שונים לשינויי אקלים צפויים, בהתאם לפעילויות ומחדלים של החברה האנושית ומנהיגיה, ונבאו צירופי טמפרטורה ו-pH שונים הצפויים בשנת 2100. לצורך המחקר, שנבצע בשיתוף עם **ד"ר אורן לוי**, נקים מערכת ממוחשבת של תריסר אקווריומים גדולים של מי ים בקומת הבינים בבנין האקולוגיה. באלו תחקר השפעת התנאים השונים על הפעלת גנים, פיזיולוגיה, גדילה ורבייה של אלמוגים. שלדי אלמוגים מהניסוי יועברו לבדיקה למעבדה בבולוניה, המתמחה בקריסטלוגרפיה של שלדי אלמוגים.

במקביל נבחן את ההשפעה של התנאים הקיימים בים באזור Panarea (אי וולקני צפונית לסיציליה) עקב פעילות וולקנית תת-ימית, על אלמוגים, לאורך גרדיאנטים של טמפרטורה וחומציות בים. בים התיכון אמנם אין שוניות אלמוגים, אבל שכיחים אלמוגים סוליטריים, שניתן להעבירם לאתרים שונים לבחינת

מדע והלכה

גיבון חלב כמדד לכשרות בעלי חיים



ד"ר דוד אילוז ופרופ' זהר עמר עושים בדיקה ראשונית של חלב הג'ירפה במקום באמצעות אנזים ראנין, שגרם לגיבון חלב הגירפה.

אינו עומד". על בסיס עקרון זה פסק השו"ע שניתן להתיר חמאת עכו"ם במקום שהדבר מקובל.

לסיכום, כל הפוסקים קיבלו את דברי התלמוד בדבר ההבחנה בין חלב בהמה טהורה לטמאה. במחקר זה ביקשנו לבחון את תקפותם של סימנים אלה בכלים מדעיים.

ראוי לציין שגיבון החלב הוא תהליך מורכב ומושפע מהרבה גורמים: הרכב החלב ומידת הסטריליות שלו, בריאות בעל החיים, מועד החליבה ועוד, ואספקטים רבים בתחום זה עדיין לא ברורים לחלוטין. מכל מקום, הטכנולוגיה של ייצור גבינה הייתה ידועה עוד מתקופות קדומות, ונלמדה מתוך הניסיון האנושי המצטבר. תהליך הגיבון בחלב פרה, כבש, עז וג'אמוס מוכר עוד משחר ההיסטוריה האנושית, אך קיומו בשאר בהמות וחיות טהורות והעדרו ביונקים הטמאים פחות ידוע.

מטרת המחקר היתה לבחון באופן מקיף יותר את תקפותו של מדד גיבון החלב כאמצעי מבחן בין יונקים טהורים לטמאים, ועד כמה ניתן לסמוך על מדד זה באופן מעשי. למדד מעין זה יש השלכה כלכלית בקרב מיליוני מאמינים (יהודים ומוסלמים) צורכי בשר 'כשר'.

לצורך בחינת מדד זה היה צריך לחלוב בעלי חיים שונים, והדבר לא פשוט כלל כאשר מדובר בחיות בר. קשה מאד לתפוס אותם, וכשהן מוחזקות הן במצב סטרס המונע שחרור חלב, ומעבר לכל זה, יש להן רק מעט חלב. לצורך זה נעזרנו במגדלים ובפינות חי ברחבי הארץ, מיער האיילים

לאחרונה סיימנו ופרסמנו, אני ושותפי **פרופ' זהר עמר** מהמחלקה ללימודי ארץ ישראל, מחקר המשלב הלכה ומדע בנושא כשרות בעלי חיים.

בהמה וחיה מותרים לאכילה על פי סימני כשרות הנזכרים בתורה ובמסורת חז"ל: מפרסת פרסה ושוסעת שסע, מעלת גרה, בעלת קרניים, ודגם סיבי הבשר (בחלק האחורי) בצורת שתי וערב. שני התנאים הראשונים מובאים בתורה (ויקרא יא ג-ז; דברים יד ו-ח) ואילו שני התנאים האחרונים מובאים במסורת חז"ל (בבלי, חולין נט ע"א). משמעותם של סימנים אלה נדונה בהרחבה בספרות התורנית, ודומה שעד כה הם היו הבסיס העיקרי לדיון בנושא כשרותם של בעלי חיים שונים. במחקר זה בדקנו קריטריון הלכתי נוסף, שמאפשר הבחנה בין בהמה טהורה לטמאה.

מדובר במדד הגיבון (התמצקות, יצירת גבינה): הגמרא במסכת עבודה זרה דנה באיסור חלב של עובדי כוכבים, כאשר אין שם ישראל המשגיח על החליבה. הנחת היסוד היא, שקיימים שני הבדלים משמעותיים בין חלב של בהמה טהורה לטמאה: גוון חלב בהמה טהורה בהיר משל חלב בהמה טמאה, שגוונו צהוב, וכן, שחלב בהמה טהורה מתגבן, ואילו חלב בהמה טמאה אינו מתגבן. המדד האחרון נזכר גם אצל אסף הרופא, בחיבור העברי הקדום ביותר שקיים בידינו כיום: "חלב הבהמה, אשר אינה מפרסת פרסה וגרה אינה מעלה, כל חלבה לא יוציא חמאה ולא יעשה שומן".

מסתבר שסימנים אלו הובאו ברי"ף (רבי יצחק אלפאסי), וקריטריון הגיבון נקבע להלכה בדברי הרמב"ם: חלב בהמה טמאה אינו נקפה ועומד כחלב הטהורה (הלכות מאכלות אסורות ג, י"ב), וחלב עכו"ם נאסר שמא ערבבו בו חלב בהמה טמאה. לעומת זאת גבינת עכו"ם, לכאורה, תהיה מותרת, משום שאין חלב בהמה טמאה מתגבן, אך נאסרה משום גזירה, שמא העמידה בקיבת נבלה (השתמשו, כמקובל עד היום בייצור גבינות, בקיבת בהמה שלא נשחטה כדין). וכן לפי חלק מהגאונים

הותרה חמאה של עכו"ם, "שהרי לא גזרו על החמאה, וחלב הטמאה אינו עומד". גם בשולחן ערוך התקבלה הנחה סמויה, שקיים הבדל בין חלב בהמה טהורה לטמאה, ולפיכך גבינת עכו"ם אסורה רק משום שהחשש שמא העמידו אותה בקיבת נבלה, ולכן פסק הרמ"א (ר' משה איסרליש), שבמקרה שחשש זה אינו קיים, יש מקום להתיר: "ואם ראה עשיית הגבינות ולא ראה החליבה, יש להתיר בדיעבד, כי אין לחשוש שמא עירב בו דבר טמא, מאחר שעשה גבינות מן החלב, כי דבר טמא



חליבת ג'ירפה בספארי. הג'ירפה כשרה ומוזכרת בתורה ("זמר"). עניין לא פשוט להרדים אותה, חייבים מינון מדויק לטשטש אותה ולשמור שהצוואר יישאר זקוף שלא תיחנק. לאורך כל הטיפול היא קיבלה חמצן ונבדק הדופק. זה דרש מעל 10 אנשי צוות שעסקו בתהליך. יש לציין הגירפה הורדמה למטרות אחרות, ותוך כדי כך זכינו לקבל מחלבה.

האופטיגרף, המאפשר קבלת בדיקות מהירות הקרשה וחוזק הגבן. הדיגום והאנליזות בוצעו בשתי חזרות בחלב היונקים השונים, מפרטים שונים.

תוצאות הבדיקה הראו על יצירת גבן בחלב של פרה (Bos taurus), כבשה (Ovis aries), עז (Capra aegagrus hircus), ג'מוס (Bubalus bubalis), יחמור תת-מין אירופאי (Capra Dama d.), אייל אדום (Cervus elaphus) ויעל (Capra ibex) – המוגדרים כבעלי חיים טהורים. לעומת זאת, לא נוצר גבן מהיונקים הבאים המוגדרים כבעלי חיים טמאים: חלב סוסה (Equus caballus), אתון (Equus asinus), נאקה (Camelus dromedarius), אלפקה (Lama pacos) חזירה (Sus scrofa), ארנבון (Oryctolagus cuniculus), קוף (Macaca domestica), וכלבה (Canis familiaris). בקטגוריה זו נכלל גם חלב אדם (Homo sapiens).

לסיכום, ניתוח הנתונים מראה באופן ברור, שחלב מכל היונקים הטהורים שנבדקו, כולל הג'ירפה, יוצר גבן, בעוד שחלב מהיונקים הטמאים אינו מתגבן. התוצאות שהתקבלו ממכשיר האופטיגרף זהות לחלוטין לבדיקה הידנית שנערכה בשטח מייד לאחר החליבה. התוצאות של המחקר הללו איששו באופן חד משמעי את הקביעה, שתהליך הגיבון הוא מדד להבחנה בין יונקים טהורים לטמאים.

שיטת הבחנה אחרת התקבלה לאחרונה ממחקר מקביל בנושא אלרגיה לחלב אשר נעשה באסף הרופא. **ד"ר כץ וד"ר גולדברג** הראו שאנשים בעלי אלרגיות לחלב פרה, פיתחו אלרגיות גם לחלב של שאר בעלי החיים הכשרים, אבל לא היו אלרגיים לחלב בעלי חיים שאינם טהורים. מסרנו להם ממגוון דוגמאות החלב שהיו ברשותנו, והתוצאות הראו שמתוך 27 פציינטים שנבדקו, כמעט כולם הגיבו למיני החלב הכשר, ואילו למיני החלב הטמא רק בודדים הגיבו.

מחקר מעניין נוסף, אשר בדק את גן הקזאין ביונקים שונים, מראה על הפרדה במהלך האבולוציה בין בעלי החיים הטהורים לטמאים.

ההסבר להבדל בין חלב של יונקים טהורים וטמאים עדיין לא ברור, ויתכן שהדבר קשור לשוני בהרכב האנזימים המצוי בקיבת המיצים של היונקים השונים. מכל מקום, תוצאות מחקר זה מעידות שהציווי בתורה המבחין בין בעלי חיים טהורים וטמאים כנראה אינו מבוסס על קריטריון שרירותי. ❖

דוד אילוז



חליבת ארנבות. למרות גודלה הצלחנו לחלוב 13 מ"ל. את אותה כמות היינו צריכים לחלוב משש חזירות במשך שעה.

ברמת הגולן, ועד לחוות האלפאקות במצפה רמון. החלב של היונקים השונים נבדק בשתי שיטות: הראשונה נעשתה מיד לאחר החליבה באמצעות האנזים ראנין, כפי שמקובל בשיטה המסורתית. השנייה נעשתה במעבדת החלב במכון וולקני בראשות **ד"ר עוזי מרין**. הבדיקה נעשתה באמצעות במכשיר

לירושלים, עם אמת המים

רשמי סיור, לציון השיעור התורני המאה בפקולטה



באמצע חודש מרץ נסענו, עובדי המחלקה וחוקריה, לסיור לימודי בירושלים כדי לציון את השיעור התורני ה-100 במסגרת המחלקה. מדובר בשיעורים חדשים הניתנים על ידי מרצים מהאוניברסיטה ומחוצה לה על שלל נושאים יהודיים, פרי יוזמתה והתמדתה של **ד"ר ידידה שרעבי**.

אוויר הרים צלול כיון וקר מאוד, עם שמים תכולים, נטולי עננים, קידם את פנינו בבירה. הסיור עמד בסימן הכרת מערכת אספקת המים לירושלים בימי בית שני.

אך לפני שצללנו לתוך אמת המים של ירושלים, פתחנו בביקור בגן הבוטני של האוניברסיטה העברית בהר הצופים. הגן הבוטני מתמחה בגידול עצים, שיחים ופרחים שגדלים בר בארץ ישראל, ואין בו

צומח שיובא מחוץ לארץ. הוא משתרע על אחד מהמורדות של הר הצופים, וצופה על נוף ירושלמי ועל העיר העתיקה. מדריכה בשם **מימי**, מומחית לצמחי ארץ ישראל, הרעיפה עלינו מידע רב על צמחי הארץ ועל תולדות הגן. את הגן ייסד בוטנאי יהודי בשם **אלכסנדר אייג** בשנת 1903, ובהמשך, כשהוקמה האוניברסיטה העברית בהר הצופים, הועבר הגן לרשותה. יש בו אוספי צומח שמייצגים בתי גידול שונים בארץ ישראל, מצפון הארץ, ממישור החוף ומהנגב הצפוני. ראינו עצי אלון שונים, עצי קטלב, שיחים ופרחים שונים ויפהפיים שנתברכה בהם ארצנו - חלקם לא היו ידועים לנו, או שלא שמנו לב אליהם עד היום. בתוך הגן צפתה לנו הפתעה: שתי מערות קבורה מימי בית שני, בתוכן גלוקסמאות קטנות-מימדים עם עיטורים חרוטים באבן, וכתוביות ביוונית. על אחת מהן היו גם אותיות עבריות. המערות היו שייכות כנראה למשפחות אמידות מימי בית שני, שקברו שם את מתיהן. הפתעתנו גדלה עוד יותר משמצאנו באחת המערות שני מצבות שטוחות "רגילות" בנוי ימינו, שנשארו שם של פינסקר ואושיסקין ממקימי הארץ. הייתה תוכנית לפני כמאה שנים לקבור בהר הצופים את גדולי האומה, אולם מלחמת העצמאות וכיבוש ההר על ידי הפלסטינים קטעה תוכנית זו.

לאחר הסיור בגן והפסקה קצרה, נסענו אל טיילת שרובר, היא טיילת ארמון הנציב, שם חיכה לנו המדריך, **מר יצחק לוי**, המומחה בתולדות אספקת המים לירושלים מימי בית שני.

סוגיית אספקת מים לירושלים הייתה בעיה ישנה נושנה, שהעסיקה את שרי

העיר ושליטיה מאז הייתה למרכז מדיני כלכלי ודתי, עוד מימי בית ראשון. מקור המים העיקרי של ירושלים הקדומה היה מעין הגיחון, שמוצאו היה בבריכת השילוח. שלמה נמשח שם למלך (מלכים ב', כ 20). מקור מים נוסף היה נחל קידרון. אולם כבר באותם ימים כמות המים הייתה מוגבלת, ולא היה בה כדי לספק את צרכי עיר הבירה והמקדש, ולרוות צימאוננו של עם רב שבא בשעריה, בייחוד בימי העליה לרגל. לשם אגירת מי גשמים נבנו סכרים בתוך גיאיות, וכן בריכות ובורות אגירה - שחלקם נשתמרו עד היום. בשטח ירושלים ישנן בריכות אגירה ובורות פרטיים חצובים בסלעים, שנועדו להקל על מצוקת המים בעיר ובבית המקדש. אולם בשנים שחונות, לא פתרו הללו את צרכי העיר, ולא תמיד ניתן היה לסמוך על חסדי שמים. עם התפשטות העיר וגידול אוכלוסייתה, עוד בימי החשמונאים, נאלצו למצוא פתרונות חדשים. המהנדסים של אז הסתמכו על הישגי הטכניקה ההידראולית של יוון ורומי בהולכת מים בכוח הגרביטציה והכלים השלובים; המים הובלו ממעינות רחוקים וגבוהים בסמוך לירושלים אל העיר ואל הר הבית, תוך התגברות על מכשולים טופוגרפיים מסובכים, באמצעות אמת מים. וכך עשו, חצבו אמת מים תת קרקעית ארוכה מאוד ומפותלת בתוך הסלעים של ההרים המקיפים את ירושלים. האמה הובילה ממעינות בגוש עציון, וכן מבריכות אגירה שידועות בשם "בריכות שלמה". האמה ממשיכה דרכה באזור ארמון הנציב משתפעת בקרבת ירושלים, דרך אבו תור, ואחר כך דרך גיא בן הינום, סובבת בקרבת שער השלשלת

ומגיעה לתחום הר הבית ולבורות המים הגדולים שבשטח. יש המייחסים את תחילת בנייתה של האמה להורדוס. בהמשך, שנים רבות לאחר הקמתה, היא נוצלה על ידי שליטי הארץ התורכים שהניחו בתוכה צינורות בטון להובלת מים, ובהמשך גם הבריטים עשו בה שימוש. אורכה של האמה מבריכות שלמה להר הבית כ-24 קילומטר. שרידים מהמפעל המפואר של אמת המים, נתגלו פה ושם לאורכה.

אנו זכינו לראות חלק מהפלא ההנדסי הזה. המדריך הוליך אותנו בתחילה בקטע האמה שמשתרע מתחת לטיילת ארמון הנציב. נכנסנו למנהרה צרה ומפותלת, לקטע שארכו כ-400 מטר, מצוידים בפנסים אישיים שהאירו את דרכנו. המנהרה החשוכה הייתה צרה ביותר, וגובה התקרה בה היה כ-180 סנטימטר, ובמקומות מסוימים רק כ-150 ס"מ. צעדנו אחרי המדריך בשורה עורפית. הסברי המדריך בראש הטור הועברו מאחד לשני בשיטת "הטלפון השבור" עד לאחרון הצועדים, כולל אזהרות מפני מדרגות ומהמורות. בכמה מקומות שונים הסתנן אור יום מעל לראשינו, האור בקע מפירים עמוקים מאוד שנחצבו מעל המנהרה, בחוץ, ושמשו לאספקת אוויר לחוצבים, לניקוז המים, ולהתמצאות בזמן החציבה. שיפוע האמה בה צעדנו היה סנטימטר אחד לכל 7 מטרים אפקיים.

יצאנו מן המנהרה וראינו את האור שבקציה - סוף סוף! היינו נרגשים ומשועשעים מאוד מן החוויה המיוחדת. ביציאה מן המנהרה הגענו למשטח מדורג מאבן, שנועד לישיבה מול הנוף המדהים של ירושלים. השעה הייתה שעת בין הערבים, המדריך העביר לנו שם שיעור תורני מעניין ביותר על "למה נבחרה ירושלים כבירת ישראל כבר בימי דוד המלך".

בהמשך נסענו בעקבות האמה לאבו תור ולגיא בן הינום, שם ראינו בצלע ההר שרידים נוספים של האמה. משם המשכנו לכוון העיר העתיקה, וגם שם לאורך החומה של העיר היו שרידים כאלה. השריד הקרוב ביותר עד להר הבית היה בשער השלשלת, סמוך מאוד למסגד "אל אקצה". הסבריו של המדריך, ציטוטיו מן התנ"ך, בקיאותו במסלול הטיול, וגם בהיסטוריה החדשה, תקומתה והתרחבותה של העיר, היו לנו שיעור תורני מאלף ומיוחד.

חזרנו לבר-אילן בשעת ערב מאוחרת עשירים מכל מה שראו עינינו, עם ידע רב ועם "טעם של עוד". ❖

רותי סגל



חוקרי הפקולטה וחיות הניסוי נפרדים מד"ר אברהם קליין



חולדות, ארנבות וכבשים). כל מין דורש תנאי גידול מיוחדים ומורכבים.

במהלך שנותיי בתפקיד חלו שינויים בתהליכי עבודה, שינויים מבניים רבים בתנאי האחזקה והגידול של חיות מעבדה, בדרכי הפיקוח על ניסויים, וכן בדרישות מהחוקרים המבצעים ניסויים בבעלי-חיים. עם כניסתי לתפקיד מנהל בית החיות, בית החיות כלל שני מבנים ובהם ששה חדרים בלבד, שהוגדרו כמבנים זמניים... באחד מהחדרים היה תלוי שלט גדול "נא להזהר, באר עמוקה מתחת לרצפה". הפיקוח על טמפרטורת החדרים נעשה על-ידי מאוורר בקיץ, ותנור חשמלי בחורף.

ב-20 השנים האחרונות גדלה מאוד המודעות לחשיבות של תנאי גידול החיות, כמרכיב חיוני להצלחת ניסויים מדעיים ולתקפותם. כתוצאה מכך נקבעו נהלים בינלאומיים לאחזקת חיות מחקר, וקבלת מענקי מחקר ופרסים מאמרים בעיתונות מדעית בינלאומית מותנית בשמירה קפדנית על אותם נהלים. בהתאם לדרישות אלו התפתח בית החיות האוניברסיטאי, ולפני כ-18 שנים נפתחה יחידת ה-S.P.F. (Specific Pathogen Free), שבה מוחזקות חיות בתנאים סטריליים המונעים זיהום בגורמים פתוגניים. יחידה זו עומדת בסטנדרטים בינלאומיים, ומאפשרת עריכת מחקרים על-פי הקריטריונים החדשים.

כידוע, כל מחקר הכולל שימוש בחיות, חייב להיערך באישורה של ועדה מיוחדת לפיקוח על ניסויים בבעלי חיים, שתפקידה לבדוק באיזו מידה יש צורך חיוני להשתמש בחיות, מה מספר החיות הנחוץ לביצוע המחקר המסוים, וכיצד ניתן לבצעו תוך צמצום מרבי של הסבל הנגרם לחיות. פתיחת יחידת ה-S.P.F. עזרה לנו מאוד להקפיד על כללים אלו

ד"ר אברהם קליין כיהן כמנהל בית החיות האוניברסיטאי של אוניברסיטת בר-אילן בין השנים 1985-2010 וכן שימש כמרצה בגנטיקה כללית, גנטיקה של בני אדם וגנטיקה של אוכלוסיות. הוא נבחר על-פי דירוג הסטודנטים כמרצה מצטיין.

ד"ר קליין הוא בוגר ישיבת "היישוב החדש", למד בישיבת "כרם דיבנה", ובוגר סמינר למורים של ישיבת הדרום. הוא למד ביולוגיה ופסיכולוגיה באוניברסיטת בר-אילן, וסיים בהצטיינות לימודי M.Sc. באוניברסיטת תל-אביב. את לימודי הדוקטוראט סיים באוניברסיטת רוצ'סטר - ניו-יורק, והמשיך ל-Post Doc ב-Albert Einstein School of Medicine, Yeshiva University, N.Y. עבודתו המחקרית נגעה באספקטים גנטיים של תהליך ההתמרה של תאים נורמאליים לתאים סרטניים.

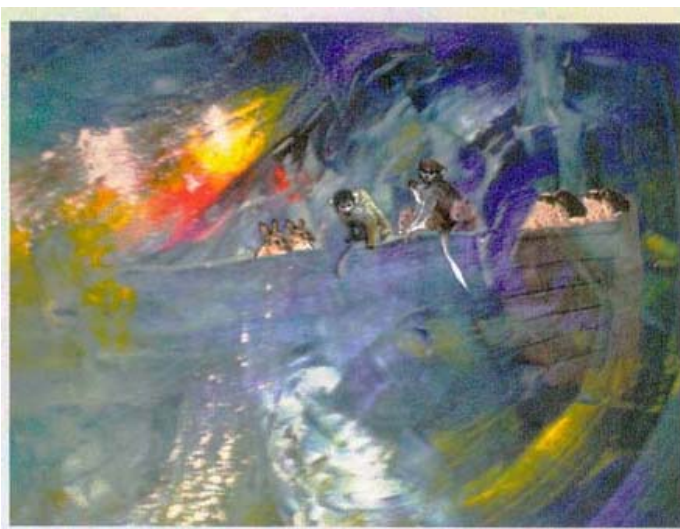
הקשר שלי עם אוניברסיטת בר-אילן הוא קשר עמוק ומורכב. למדתי כאן לתואר ראשון כפול - ביולוגיה ופסיכולוגיה, והכרתי כאן את אשתי היקרה, **פנינה**, בקורס לגנטיקה. עבודתי באוניברסיטה במשך כשלושים שנה כמנהל בית החיות וכמרצה לגנטיקה. הייתי אחראי על מערך בית החיות האוניברסיטאי, שתפקידו לספק לחוקרים בעלי-חיים לצרכי מחקר ולפקח על תנאי גידול נאותים של החיות בהתאם לתקן בינלאומי. המחקרים המדעיים הנערכים בפקולטה שלנו מחייבים שימוש במגוון רחב של חיות כגון: חסרי חוליות (חלזונות ים), עופות (שלווים ותוכים), ויונקים (עכברים,

לאורך השנים.

יש לציין שבגלל אופייה המיוחד של אוניברסיטת בר-אילן, גם רב הקמפוס השתתף בוועדה לפיקוח על ניסויים בבעלי-חיים. **הרב שפר** תרם רבות לשמירה על ההיבטים האתיים הקשורים לנושא.

ברצוני להביע את הערכתי ותודתי הרבה לצוות בית החיות על תרומתם היומיומית לתפקוד: **ליאסי חבני ולמרוקס קוילו** האחראים על תפקוד יחידת ה-S.P.F. מיום הקמתה, **למשה ערוסי** שטיפל וטיפח את עדר הכבשים המשמש למחקר בתחום פוריות הזכר.

תודה מיוחדת לאדם מיוחד - **מאיר חותה**, האחראי על בית החיות הדרומי, אשר כשמו כן הוא, מאיר פנים לכל אדם ומוכן תמיד להתנדב לכל תפקיד, בעל תחושת אחריות אישית על כל הנעשה בבית החיות, ועומד לרשות החוקרים



הפקולטה נפרדה ב-5.7.10 מד"ר קליין באירוע מרגש. צלמה: תמי אנקר.

מימין: תיבת נוח (בית החיות הראשון), פרי מכחולה של פרופ' פנינה קליין. שעטרה את ההזמנה.

אני רואה את שנותיי באוניברסיטה כחוליה המתחברת לשרשרת ארוכה של פרטים בודדים, היוצרים בפעילותם יחד מבנה שלם. אני מקווה שהחוליות הבאות - מנהל בית החיות **"ד"ר שמעון טינמן**, וטרינר האוניברסיטה **"ד"ר מוטי דדור**, וסגל בית החיות, בשיתוף פעולה עם כל חברי הפקולטה והיחידות המנהליות של האוניברסיטה, יתרמו יחד לתפקוד יעיל של בית החיות, לטובת המחקר המדעי הנערך באוניברסיטה. ❖

ראיינו: **מינה מרמורשטיין דוד לוי**

ואם נתגלו חילוקי דעות, הם נפתרו בקלות יחסית.

אחד הגורמים המאפיינים מבנה אקדמי בריא הוא התחדשות, הבאה לידי ביטוי בחילופי גברי בתפקידי ניהול שונים.

במסגרת זו אני רואה את יציאתי לגמלאות כסיום תקופה חשובה בחיי, ומאחל לאדם שימלא את מקומי, שיזכה אף הוא לשנים רבות של עבודה פורייה, תוך שיתוף פעולה מלא עם החוקרים וצוות בית החיות, כפי שזכיתי אני.

בכל עת.

אחד האנשים אשר הקדיש זמן רב לקידום הפעילות בבית החיות הוא **אליעזר קוסטי** אשר יכולתו הטכנית והיצירתיות שלו פתרו בעיות רבות וסבוכות, שיכלו לגרום לנזק מחקרי-מדעי בלתי הפיך. בנוסף לכך, בזכות תושייתו הוא חסך כסף רב לפקולטה ולאוניברסיטה. ברצוני לציין בסיפוק, שהקשר בין החוקרים לבין סגל בית החיות היה קשר של עשייה חיובית, אחריות הדדית, ושיתוף פעולה בונה,

הלב הפועם של פרופ' אשר שיינברג ראיון לקראת יציאה לגמלאות



פרופ' אשר שיינברג נולד בתל אביב, ולמד מיקרוביולוגיה וביוכימיה באוניברסיטת בר-אילן. לתואר שני המשיך במכון וייצמן למדע, בנושא: "פעילות חשמלית של שריר שלד ושריר לב בתרבות תאים". הוא בדק, האם מיובלאסטים של הלב (קרדיוציטים) יכולים להתלכד עם מיובלאסטים של שריר שלד, לקבלת סיב עם גרעינים שמקורם מהמיובלאסטים השונים. סימון גרעיני הקרדיוציטים עם טימידין רדיואקטיבי הראה, שלא נמצאו גרעינים מסומנים בתאי השריר שהתפתחו בתרבות. בנוסף, נבדק פוטנציאל הפעולה החשמלי בסיבים שהתפתחו בתרבות המעורבת. וזאת לדעת, כי פוטנציאל פעולה של שריר שלד נמשך כ-5 מילי-שניות, ואילו פוטנציאל הפעולה של תאי לב הוא כ-200-400 מילי-שניות. בסיבי שריר שלד שהתפתחו בנוכחות עודף קרדיוציטים, התקבל פוטנציאל פעולה האופייני לשריר שלד. מכאן הסיק אשר, שכנראה לא מתרחשת התלכדות של מיובלאסטים של לב עם מיובלאסטים של שריר שלד. לעומת זאת, מיובלאסטים של שריר שלד מעכבר מתלכדים עם מיובלאסטים של שריר שלד של פרה, לקבלת סיב כלאיים.

פרופ' אשר שיינברג המשיך לתואר שלישי במכון וייצמן, במחלקה לביוולוגיה של התא, בהנחייתו של **פרופ' דוד יפה**, ועסק בהתמיינות שריר שלד בתרבות. לאחר מכן השתלם במשך שנתיים במכון Roche לביוולוגיה מולקולארית בניו ג'רסי, ושנה נוספת ב-NIH, בקבוצתו של **Phillip Nelson** שם התמחה באלקטרו-פיזיולוגיה. אחד הממצאים החשובים, שאף פורסם בעיתון Science, היה כי שריר שלד יכול להשרות בתא עצב התמיינות לכיוון כולינרגי.

בשנת 1973 חזר פרופ' שיינברג לאוניברסיטת בר-אילן. תחילה חלק משרד ומעבדה עם חברו הטוב **פרופ' שמואל זלצברג** ז"ל, יחד עמו למד לתואר ראשון, שני ושלישי. במעבדתו חקר אשר את הרצפטורים לאצטיל כולין. רצפטורים אלו ניתנים למניפולציה על ידי גירוי חשמלי של השריר או שיתוקו. שיתוק השריר, בדומה לניתוקו מהעצב, משרה סינתזה מוגברת של הרצפטורים, ואילו גירוי חשמלי מחקה את העצבו, ומביא להעלמות הרצפטורים. עבודה זאת התפרסמה בעיתון Nature.

ש: איך הגעת לחקר תפקיד הסיידן בתאים?

ת: כבר במהלך הדוקטורט מצאתי, שכאשר מגדלים מיובלאסטים של שריר שלד בהעדר יוני סידן, הם אינם מתלכדים, ולא מתרחשים תהליכי התמיינות מורפולוגיים וביוכימיים, כלומר לא מתהווים סיבי שריר. התהליך הפיך, ועל ידי הוספת יוני סידן נקבל התמיינות, שמתבטאת בהתלכדות המיובלאסטים ליצירת סיב שריר. יתירה מזאת, בהוספת סידן ביחד עם אקטינומיצין המעכב סינתזת רנ"א שליו, התפתחו סיבים ונוצרו חלבוני שריר, אשר התעתיקים שלהם היו קיימים במיובלסט וחיכו זמן ממושך עד שהתאים יתלכדו בנוכחות

סידן, ורק אז תורגמו לחלבוני השריר; עבודה זאת התפרסמה ב-Developmental Biology, והיא צוטטה למעלה מ-400 פעמים!

ש: מתי עברתם לחקור את שריר הלב?

ת: כשעבדנו על שריר השלד, הבחנו שהורמוני התיורואיד הגבירו את קצב ההתכווצויות, ופעלו בדומה לגירוי חשמלי, שהביא למספר שינויים ביוכימיים. ראינו שההורמון גורם לשריר שלד לעבור שינוי ביוכימי, כמו מעבר משריר אדום (אירובי), לשריר לבן. ואז החלטנו לבדוק, האם גם שריר לב, שהוא "שריר אדום" קלאסי (מתכווץ בקצב איטי יחסית, אבל לזמן ממושך, כל החיים) יהפוך ל"שריר לבן" בעקבות טיפול עם הורמוני התיורואיד. ואכן נמצא כי הורמוני התיורואיד הגבירו את קצב ההתכווצות של שריר הלב, והפחיתו את כמות המיוגלובין בשריר (מיוגלובין הוא חלבון קושר חמצן המקביל להמוגלובין בדם, והוא שמקנה ללב או לשריר שלד צבע אדום). כלומר, קיבלנו מעבר של שריר לב אדום לכיוון של שריר לבן, לפי מספר פרמטרים ביוכימיים. המשכנו לעבוד עם שריר לב, כי היה קל יותר להשיג מימון למחקר זה. עד היום, עיקר המחקר במעבדה נעשה בתרבויות תאי לב. בשלב ראשון עבדנו על הרצפטורים המוסקרינים לאצטיל כולין. בהמשך עבדנו על הרצפטורים לאדנוזין, בהשראתו של **פרופ' ג'קובסון** מה-NIH, וחקרנו באיזו מידה הפעלת רצפטורים אלו מקנים הגנה ללב

טובות יותר. נותרה השאלה האם ה-scaffold עצמו הוא שתורם ללב, שכן, גם ללא תאי גזע היתה לו השפעה מיטיבה. כיוון נוסף בחקר הלב הוא הגברת האנגיוגנזה, כדי לקבל יותר הסתעפות של כלי דם בלב ואספקת דם משופרת.

ש: מה הדבר שאהבת יותר מכל במעבדה, ולמה לא תתגעגע?
ת: כאשר סטודנטים לא מסיימים את עבודת המסטר ועבודות הדוקטורט שלהם – זה דבר שמאוד מעציב אותי. החלקים השמחים בעבודה היו הודעה על מאמר שהתקבל לפרסום, זכייה במענק מחקר, וסטודנטים שמסיימים בהצלחה את לימודיהם בהנחייתי. כל סטודנט זכור לי עם הרעיונות המיוחדים שלו, הויכוחים עימו, ואני מברך על כל דעה שונה שהובעה, ועל כל הערה מצד הסטודנטים.

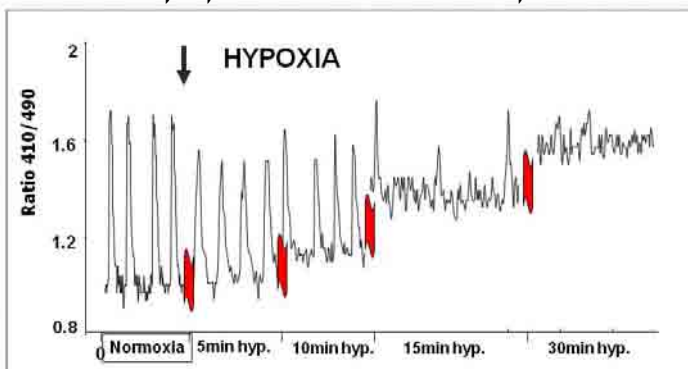
ש: איזה רגע בקריירה המדעית שלך זכור לך כרגע של סיפוק והתרוממות רוח?

ת: אני נזכר שקיבלתי מכתב מעורך של עיתון, שכתב לי שאחד המאמרים שלי זכה לציטוטים רבים. עורך העיתון ביקש ממני לכתוב מהן לדעתי הסיבות לכך... עד היום מכתב זה לא נשלח לעיתון, שכן אני כתבתי גירסה אחת, ושותפי כתב גירסה אחרת, ולא הגענו לעמק השווה...

ש: לאחר שנים כה רבות באקדמיה, האם אתה מרגיש שהחמצת משהו, או שאתה מצטער על דבר שעשית או לא עשית?

ת: בסך הכל יש לי סיפוק מכל הדברים שעשיתי. כמובן שתמיד אפשר להשיג יותר, ישנן עבודות שרצינו לפרסם, אך מישהו אחר הקדים אותנו, וישנן עבודות שלא הקדשתי את הזמן להעלות אותן על הכתב, והן בהחלט היו ראויים לפרסום.

היפוקסיה גורמת לעליה ברכוז סידן תוך תאי



ש: היית מראשוני החוקרים בפקולטה. מה צריכים להיות לדעתך יעדי הפקולטה היום?

ת: לדעתי יש יתרון לעבודת צוות. החיסרון שלנו הוא, שכל אחד בפקולטה פועל כחוקר בודד. אם היינו יכולים לבנות קבוצות מחקר ושיתופי פעולה, היינו נהנים מאפקט סינרגיסטי בתפוקה של פרסומים. נכון שלעיתים, סטודנטים שמונחים על ידי שני מרצים "נופלים בין הכיסאות" וקצת נפגעים, אך למרות זאת יש להתאמץ ולמצוא נוסחה לשיתופי פעולה. זה לא חייב להתבצע במסגרת הפקולטה. שיתוף פעולה פורה יכול וראוי שיהיה גם בין פקולטות.

ש: התוכל לתת עצה או תובנה לבעלי התפקידים בפקולטה מסר לחוקרים חדשים?

ת: אני יודע שהעולם מלא ב"נותני עצות", כך שאני מעדיף להתאפק...

ש: באשר להוראה – עד כמה תורמות לדעתך מעבדות ההוראה לסטודנטים? ומה בקשר למעבדה מתקדמת?

ת: מעבדה מתקדמת תורמת יותר לסטודנט ופחות לחוקר, כי הרבה כסף ומשאבים יורדים לטמיון בחלק גדול של המקרים. לגבי מעבדות ההוראה, רובן מאוד חשובות. המחשת הדברים במעבדה עוזרת מאוד לקלוט את הרעיונות התיאורטיים. הדרכתי בשתי מעבדות, האחת רדיוביולוגיה והשנייה ביולוגיה של התא. עלות המעבדה הראשונה הייתה מזערית, כי השתמשנו בחומרים רדיואקטיביים ארוכי-חיים, ותועלתה



אשר עם אשתו ד"ר ברכה שיינברג

מפני ניזקי איסכמיה (חוסר חמצן). בנושא זה אנו עוסקים עד היום. למחקר זה השלכות רפואיות רבות, הן לגבי מצבים של התקף לב, והן בזמן ניתוחי לב – כאשר הלב נחשף לתנאים של חוסר חמצן, ואדנוזין יכול להאריך את "חיי המדף" של הלב. בעבודה האחרונה ששלחנו לפרסום הראינו, שהפעלה של הרצפטור לאדנוזין מטיפוס A_3 מביאה לאקטיבציה של החלבון p38, והוא מצידו משפיע חלבון יציב לעקת חום (HSP), שמיצב את חלבוני הממברנה.

כיוון מחקר נוסף במעבדה הוא הגנה על תאי לב על ידי UTP. בעבודות קודמות הראינו, שטיפול מקדים בתאים באמצעות UTP מצמצם את הנזק שנגרם ללב כתוצאה מתנאי היפוקסיה. עדיין לא ידוע מי הרצפטורים האחראים להגנה זו. כדי לברר זאת, אנו משתמשים בעכברי knock out לשני רצפטורים ל-UTP, $P2Y_4$ ו- $P2Y_2$. בחיות אלה אנו לא ציפינו לראות הגנה של UTP על הלב מפני ניזקי איסכמיה. להפתעתנו, גם פה היתה הגנה, והמסלול דרכו מתבצעת ההגנה הנ"ל נותר עלום.

כיוון מחקר שלישי הוא התרכובת הפורפירינית Hemin, שגם היא מקנה הגנה ללב. המחשבה המקובלת היא, שהמין גורם לעליה ברמה של חלבונים שהם "הס-פרוטאינים", ואחד מהם הוא המוקסיגנז, אשר מפעיל את מערכת ההגנה של הלב. בעבודת הדוקטוראט של **ברכה שיינברג**, התברר, שהמין מעלה את הרמה של חלבונים נוספים, כמו מיוגלובין וקטלאז, ויתכן שיכולתו של מיוגלובין לקשור חמצן, כמו גם יכולתו למנוע הפעלת פרוטאזות, מקנה הגנה לתאי לב מפני איסכמיה.

מחקר נוסף שמתבצע במעבדה, קשור לתרופה האנטי-סרטנית אדריאמיצין (דוקסורוביצין), שיש לה אפקט קרדיוטוקסי. מתן עודף של התרופה גורם לנזק בלב, כפי שקרה לשדרנית יעל חן, שהתמוטטה במהלך שידור בטלוויזיה, ולכן המינון הניתן לא תמיד מספיק כדי לדכא את הסרטן. הראינו, בעבודת דוקטורט של **אבישג קורקוס**, שאם נותנים תרופה המפעילה את הרצפטור A_3 לאדנוזין בלב, אזי ההשפעה הקרדיוטוקסית מופחתת, וזאת מבלי לבטל את האפקט האנטי-סרטני של התרופה.

מטרתנו העיקרית היום היא לגלות, מהו המנגנון שיכול להעניק הגנה מפני הנזקים של חוסר חמצן. אנו מקווים למצוא תרופה יעילה, שכן מחלות לב הן אחד הגורמים העיקריים לתמותה בעולם המערבי. ישנן כמה תרופות כאלה, באחת מהן אנו מעורבים בבקשה לפטנט הנוגע להגנה כנגד התקפי לב.

ש: מהן התמורות שחלו בשטח חקר הלב?

ת: אחד מכווני המחקר העיקריים היום הוא לקחת תאי גזע, להטות את התפתחותם לכיוון של קרדיוציטים, ולשתול אותם בלב הפגום לאחר התקף לב. באחד המחקרים, בעלי חיים עברו איסכמיה, והושתלו בהם תאי גזע שהתמיינו לתאי לב, אך למרבה האכזבה, אחרי מספר חודשים לא נמצא בלב אף תא גזע שהושתל. תאים אלה לא שורדים, ולא ידוע אם הם מתים או מסולקים. כאשר התאים הושתלו כשהם נמצאים על גבי "פיגום" (scaffold) העשוי מפולימר של סוכר, התוצאות היו

נושאים חדשים שהייתי רוצה ללמוד, ומרצים חדשים שאת הרצאותיהם הייתי שמח לשמוע.

ש: אתה ואשתך ברכה עוסקים באותו תחום – ביולוגיה. האם זה השפיע עליכם כזוג? האם היה ביניכם שיתוף מדעי?

ת: התקופה הפחות טובה בחיים שלנו הייתה כשעבדנו ביחד. אני הייתי דוקטורנט במכון ויצמן וברכה עשתה מעבדת חקר על חלק מהעבודה שלי. אך התגברנו, כל אחד פנה לתחום אחר, ואף פעם לא הייתה תחרות. הרקע המשותף איפשר הבנה הדדית בשעות משבר מיקצועי, ובעיקר שמחה ו"פירגון" על הצלחות והשגים. אני לא יכול להתחרות עם עבודת הניהול, יכולת ההובלה והמרץ האינסופי של ברכה.

ש: לגבי ילדיך – אף אחד לא פנה ללימודי הביולוגיה – האם זה מאכזב אותך?

ת: ילדי ראו, שסוג כזה של עבודה מחייב הרבה שעות ללא תמורה הולמת. היום הטרנד של הנוער הוא לבחור במקצוע שמכניס הרבה כסף ומייד, ואין הרבה ביקוש למקצועות שלנו. הבן הצעיר שלי בכל זאת קרוב לשטח – הוא למד סיעוד ועובד בחדר מיון של בית חולים איכילוב. הוא מספר לי מה קורה בשטח, ואנחנו מנסים יחד לנתח תופעות רפואיות שונות. הילדים האחרים פנו לתחומי הכלכלה והפיננסים. אני שמח בהצלחתם של ילדי, וכול אחד מאושר בדרכו.

ש: מה התחושות שלך לקראת פרישה ומה התכניות האישיות שלך?

ת: בחודש מאי הקרוב אני מתכנן לנסוע לכנס ביפן, ולהציג שם שלוש עבודות של סטודנטים שסיימו לאחרונה. אין לי שום תכניות מיוחדות לעתיד. אני אקדיש יותר זמן לנושאים אחרים – הן במשפחה והן במעבדה. מכיוון שיש לי פחות שעות הוראה, אני משקיע יותר שעות במחקר הביולוגי, וכן בעזרה לילדים ולנכדים. ❖

ראיינה: ד"ר טובה זינמן

הייתה מרובה. ללא המעבדה התקשו הסטודנטים להבין תופעת דעיכה למשל. ואילו המעבדה השנייה עלתה רבה, ולא כן תועלתה...

ש: מה התחושות שלך לקראת הפרישה? האם גיל הפרישה הנוכחי נוח לאנשים באקדמיה?

ת: יש פורשים שעושים תפנית ועוברים לדבר אחר לגמרי. שותפי למחקר מגרמניה יצא לפנסיה, למרות שהייתה לו אפשרות להישאר במעבדה, והוא נשמע לי היום מאוד בודד. הוא רק בן 67 ויכול עדיין לתרום, ובעצם הוא שקע במחשבות ולא מתקדם לשום מקום. זו דוגמה למצב בו היציאה לפנסיה הזיקה. אצלי קיימת אהבה לביולוגיה, המון נושאים מעניינים אותי, וגם אם אשאר בלי מעבדה, אני אכנס למעבדות אחרות (אם יאפשרו לי?) ואתעניין במחקרים של אחרים, כי התחום הפיסיולוגי ברמה התאית מאוד מעניין אותי. כמו כן יש



המשפחה: מימינו של אשר אחותו מירה ובעלה דובי סקולובר; משמאלו אחיו יצחק ורעייתו טובה. צלמה: תמי אנקר

הפקולטה למדעי החיים מצדיעה לבלוטי הים, ונפרדת מפרופ' אמריטוס יאיר אחיטוב



צלמה: תמי אנקר

תלמידיו ועמיתיו של יאיר.

בחלק המדעי של הערב כיכבו בלוטי הים. מדובר סרטנים נייחים, אפרוריים למראה, לא תואר להם ולא הדר. הם דבוקים לסלעי החוף, וגם לגחון של ספינות חלודות ולווייתנים, שלרוע מזלם לא יכולים לגרד את בטנם ולסלק את המיטרד. אבל יצורים אלה, כך הסתבר לאורך הערב, הם אובייקט מחקר מרתק וכבר צ'רלס

ביום שני, י' שבט תש"ע, התכנסנו לחגוג סיום תקופת עבודה ארוכה ופוריה של **פרופסור יאיר אחיטוב**, ותחילתה של תקופה חדשה, עם תואר ומעמד חדש - פרופסור אמריטוס.

לערב העיון החגיגי והמרגש הגיע קהל מגוון: המשפחה, חברי הפקולטה למדעי החיים שצעדו עם יאיר כברת דרך ארוכה (חלקם חבריו עוד מימי התיכון העליזים), עמיתים מהאוניברסיטאות אחרות, מהמכון לחקר ימים ואגמים בחיפה ומהמכון הבינאוניברסיטאי באילת, ותלמידיו לאורך השנים. בין ראשי השיבה בלט **פרופ' דב פור**, שהיה המנחה של יאיר בתואר השני והשלישי.

ההתרגשות בעל השמחה ומארגני האירוע היתה רבה, והיה קשה לאורחים ולמארחים להתנתק זה מזה, וגם מהקפה והעוגיות, ולהיכנס להרצאות. בכניסה לאולם הוצב אלבום תמונות ובו ברכות מעמיתים וסטודנטים, ועל מסך "רצה" מצגת משעשעת של יאיר, בדרך כלל בבגד ים עם חיוך זרחני, מהדס במים ובשמש הקופחת, ואגב כך דוגם יצורי ים אומללים בעזרת אולר עתיק יומין ומבחנה מלאת אלכוהול, לשם הושלכו הדגימות. את הערב הנחה **ד"ר אורן לוי** מהפקולטה שלנו,

סטודנט לשעבר ועמית בהווה של יאיר. אורן השיל מעליו את המראה ה"זרוק" של ימות החול והפתיע אותנו כמנחה אלגנטי ומקצוען. לא נכחד, הערב היה ארוך מאוד, ארבע הרצאות ועוד אינספור ברכות ומצגות - אך לרגע לא משעמם. כל הכבוד למארגנים - **נועה בלכר, אורן לוי** ושאר

שהיה אחראי מטעם החברה להגנת הטבע על האזור. **פרופ' הודי בניהו** הכיר תודה לחתן הערב על ליבו הרחב על שיתוף הפעולה עימו כמדען צעיר. כולם העלו על נס את ההתלהבות והיצירתיות המדעית שלא פגו עם השנים.

ד"ר נגה סטמבלר שעשעה אותנו בחרוזים המבוססים על לאה גולדברג, בהם "המפוזר מכפר אז"ר" הפך ל"מפוזר מבר-אילן". הפתעת הערב היה הסרט על "הביולוג הימי", שהכינו נועה ואורן. רואיינו שם חבריו של יאיר מתיכון צייטלין בתל אביב. הם תיארו בחור חריף ושובב, תמיד בבז' ובשולוליות, בחיפוש אחר תגליות טבע. עמיתי מחקר רואיינו בסרט, והנכדים ספרו בו על סבא וגנבו את ההצגה, הגם שהתקשו מעט להסביר במה סבא עובד. בסרט שולבו גיבורי-על ימיים כמו בוב ספוג, מוסיקת נשמה על בלוטי ים (?) וקטעים הורסים מסיינפלד (הגיבור בוחר בקריירה של Marine Biologist וחבריו עושים ממנו חוכא ואטלולא).

שלוש בנותיו של יאיר עלו לבמה, וסיפרו על החיים במחיצת אבא מדען. ה"סקופ" של הערב היה שלהן, והעלה השערה על גבול הפסיכו-אנליזה לגבי בחירתו של יאיר בביולוגיה ימית.

בילדותו הרכה נהגה אמא אחיטוב לקרוא ליאיר מהספר המצוייר "אילנה במעמקי הים". מסתבר מאוד שהספר השפיע על נפשו הרכה, אבל כשהיה בן שש בערך, הספר נתרם לילדי מעברות ועקבותיו אבדו. בארץ נמצאים רק שלושה

עותקים שלו, והבנות מצאו - והדפיסו אותו מחדש. יאיר היה

מתוך: "חיי יאיר"

...וכך הוא גדל והחיוך לא מש מפניו והטבע והחי הם בראש מעייניו. ותודה לביה"ס צייטלין שהעשיר נכסיו, כשראשנים משייטים בין קפלי-מכנסיו!

לאחר שרותו הצבאי חיפש הוא עניין והפך לקיבוצניק מן המניין שם בעין הנצ"ב לרגלי המעיין. בסחנה הוא טבל בין גלים ואדווה ושם מצא הוא לראשונה אהבה.

הוא למד ברמת גן, בתל אביב ובירושלים אך התאהב בכל הנמצא מתחת למים. הוא מתמצא בבלוטים ובכל כוכב ים ומכיר כל סרטן וכל דג שקיים. וכך הוא מתעד ומקטלג את כולם מביאים לו דוגמאות מרחבי העולם... וכך ממשיך הפרופסור יאיר את לב תלמידיו להאיר, ואת מוחם להסעיר. ובשעורו הראשון, היוצא מתוך הלב הם לומדים בין אלוהול וסכין לשלב. זה לא מה שאתם חושבים, אין קורבן אדם, יש דברים חלקלקים ומינימום של דם...

אתה לא לגמרי עוזב את משרתך, אתה ממשיך להיות בחברת לומדי משנתך. שאוהבים, ומעריכים ובכל לב מודים ובטוחים שתוסיף עוד לכבוש יעדים.

זהבה צויקל, אורן לוי ונעה סימון בלכר

את הערב סיכם יאיר בעינים לחות, הודה לכולם, והעניק זר פרחים לאישתו **מרים** שעמדה לצידו בכל שנות עבודתו, ולעוזרת המחקר הנאמנה, **ד"ר נעה סימון בלכר**. ❖

פרופ' רפי פרל-טרבס



ציילמה: נעה בלכר

דרווין גילה עניין ובאבולוציה שלהם. ראשון המרצים היה עמית מחקר מדנמרק, **פרופ' ינץ הוג**, גם הוא משוגע בבלוטי ים. הוא העניק לנו סקירה סיסטמטית על הבלוטים בעקבות דארווין. אחריו הרצה **ד"ר ליאור אפלנאום**, שחקר תהליכי יצירת מינים של בלוטי ים במסגרת התואר השני בהנחיית יאיר. אחר כך תיאר את מחקרו כיום, באוניברסיטת סטנפורד, על השינה בדגים. **פרופ' אילן קרפלוס** הרצה על סרטנים של מים מתוקים, ולקינוח סיפר **ד"ר איציק בריקנר** מאוניברסיטת תל אביב על עבודתו עם יאיר במסגרת הדוקטורט, וחשף בפנינו את הבלוטים הטפיליים החיים בתוך אלמוגים. בין ההרצאות שמענו מוסיקה, חליל צד ופסנתר. הרכב זה נבחר בגלל אהבתו של יאיר לכלי נשיפה. לאחר ההרצאות התכבדנו במזון משובח, עם עיצוב יצירתי: המפות היו תכולות כים ומעוטורות צדפים, ומאפי הבצק היו בצורה של בלוטי ים בקונכייתם!

החלק האיש של הערב כלל שפע סיפורים וזכרונות. **פרופ' אבי זיסוני** תאר כיצד הוא

מעביר כבר שנים רבות, בהרמוניה עם יאיר, את הקורס באבולוציה - הם לא מתחלקים בהרצאות כמקובל, אלא עומדים על הבמה ומעבירים אותן כצמד. נשמע מגניב. **פרופ' אלישע האס** הכיר את יאיר מימי שרותו הצבאי כמ"פ האחזות בהר גילבוע, שם התעמת עם "יאיר הפרחח",

המפוזר מבר-אילן / לאה גולדברג ונגה סטמבלר

איש אחד היה בבר-אילן, כל סטודנט אותו הכיר זה האיש המפוזר - אחיטוב מבר-אילן. קם בבוקר המפוזר, ושואל:

עת גאות או עת שפלון? לא כתוב על השעון! והרי ברור כשמש ועכשיו אני נזכר, החבית הראתה כבר אמש שהגאות כבר כאן. הנה כך הוא המפוזר - אחיטוב מבר-אילן.

הוא אוהב משטר וסדר אך הסדר מסובך, לך ומצא דברים במעבדה ובמשרד. בלוטים במכנסיו, משקפיים במקרר. במקלחת האזמל, הבינקולר שם בחצר. הנה כך הוא המפוזר - אחיטוב מבר-אילן...

בחוף אין אף אדם, המפוזר מיד נרדם, כך ישן הוא שעתיים ופוקח העיניים: הוא את היד שולח, מבטים סביבו נועץ, ואומר: הגידו נא, מי את בלוטי לקח? האם צב, או סתם אלמוג בים? איה הם סרטני האהובים? ועונים לו תלמידיו "הוי באתנול קובעו אתמול" הנה כך הוא המפוזר - אחיטוב מבר-אילן...

כנסים וימי עיון

שיבא-בר-אילן: מיסוד הרומן?

(ד"ר סיריל כהן), טרשת נפוצה
(ד"ר מיכאל גודביץ וד"ר שמואל מירון),
מדעי המוח (פרופ' גל ידיד ופרופ' ענת
ביאגון), אנדוקרינולוגיה (ד"ר חיים כהן
וד"ר חנה רקנטי), ביולוגיה חישובית
(פרופ' רמית מר), וליפידים
(פרופ' דרור חרץ). ❖

מטרת המפגש הייתה למסד את
הקשר בין מדענים מבר-אילן לרופאים
ומדענים של בית החולים, ולקדם שיתוף
פעולה מחקרי בין שני המוסדות בתחום
הביו-רפואה.
חוקרים משני המוסדות סקרו עבודות
בתחומים של חקר הסרטן (פרופ' אורי
ניר ופרופ' גידי רכבי), מערכת החיסון

יום עיון משותף לחוקרים מהפקולטה
למדעי החיים באוניברסיטת בר-אילן
ולחוקרים מבית החולים שיבא התקיים
בפברואר השנה ביוזמתו של פרופ' חיים
ברייטבוט. הארוע התקיים בברכת
פרופ' הארולד בש, סגן הנשיא למחקר
בבר-אילן ופרופ' שלמה נוי, סמנכ"ל
המרכז הרפואי שיבא.

ד"ר ידידה שרעבי

איך מוחקים התמכרות לסמים? על כך דנו בכנס בינלאומי שארגן פרופ' גל ידיד



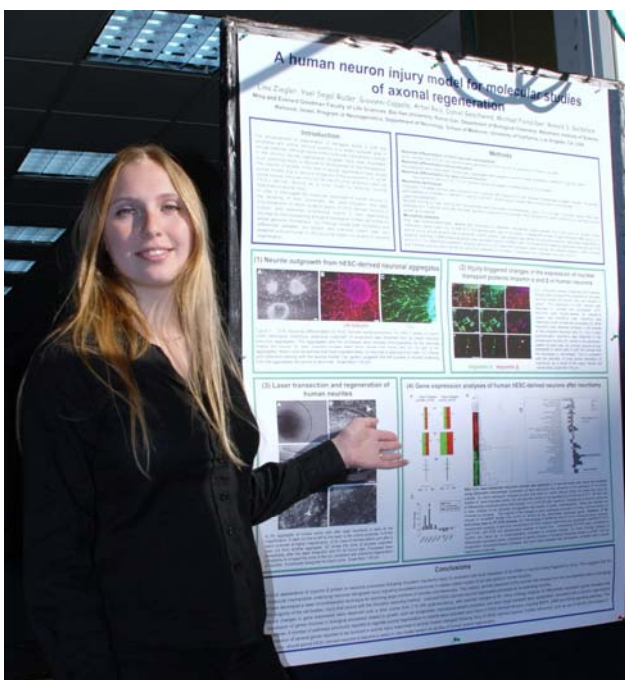
פרופ' גל ידיד, בדיון עם מנכ"ל הרשות למלחמה בסמים וסגן המחלקה
לענייני סמים במשרד הבריאות. צלמה: תמי אנקר

בחודש יוני 2009 ארגן פרופ' גל ידיד כנס בינלאומי בנושא
"למידת תהליכי תגמול והתמכרות". הכנס נערך בסיוע
האקדמיה למדעים, המכון ללימודים מתקדמים
באוניברסיטה העברית, והפקולטה למדעי החיים
באוניברסיטת בר-אילן.

התמכרות לסמים מתפשטת בארץ ובעולם. אחת הגישות
החדשות להבין את תהליך ההתמכרות קשורה לתהליכי למידה
וזיכרון. בדרך כלל אנו רוכשים הרגלים תוך כדי התנסות. אם
ההתנסות נושאת בצידה תגמול חיובי, אזי נרשם אצלנו במוח
קישור בין מאפייני הפעולה (סביבה, חפצים, גירוי קולי, וכו')
לבין ההרגשה המלווה את החוויה הריגושית. נראה שהסמים
משתמשים במנגנוני התגמול הטבעיים שלנו ומשעבדים
אותם, כך שאי אפשר עוד להיחלץ מתוך הזיכרון המלווה את
הסם. אם כך, הרי שטיפולים למחיקת זיכרון יכולים לסייע
בגמילה. הנושא נדון בהיבטים הביולוגיים, הפסיכולוגיים
והטיפוליים על ידי טובי המומחים בחו"ל ובארץ. ❖

מינה מרורשטיין

כינוס "גזעי" בבר אילן



צלמה: תמי אנקר

הזוכה בפרס, לינה זינגר

הכנס השני "חוקרים צעירים של תאי גזע" מטעם האגודה
הישראלית לתאי גזע (ISCS) התקיים באוניברסיטת
בר-אילן ב-22 בדצמבר 2009. את הכנס ארגן פרופ' רון גולדשטיין,
והוצגו בו הרצאות ופוסטרים של מיטב החוקרים.
הדוקטורנטית לינה זינגר, מהמעבדה של פרופ' רון גולדשטיין,
זכתה בפרס הראשון על ההרצאה הטובה ביותר, סכום כסף נאה
לצורך נסיעה לכנס בחו"ל.

כנסים וימי עיון

לראות בפציאנט אדם, ולתת בו אמן הכנס השלישי לרפואה והלכה על שם נתן משה קליינר



פרופ' יעקב שוהם



ח"כ זבולון אורלב



פרופ' צבי מליק

בתחילת באוניברסיטה התלהבתי מכל פורום, שיחה או הרצאה - ויש לא מעט כאלה בקמפוס - שחיברו לי את עולם התורה לעולם המעשה. בחלוף השנים התחלתי לקבל כמובן מאליו, ואפילו להתעלם מההודעות הרבות על שיעורים, כנסים ומפגשים מעין אלו, המציפים את הדואר האלקטרוני שלנו השכם והערב. אולם בתחילת חודש אדר השתתפתי בכנס שנערך בפקולטה שלנו, בנושא "איכות חיי החולה אל מול אריכות חייו", ורציתי לשתף אתכם כאן בחוויות מהכנס.

הכנס מתקיים, זו השנה השלישית, לזכרו של **נתן משה קליינר ז"ל**, אשר עבד כמנהל אספקת התרופות בשרותי בריאות כללית, ונפטר לפתע לפני כשלוש שנים. המשפחה מנציחה את זכרו בארגון כנסים המשלבים בין העולם המדעי-רפואי לבין עולם ההלכה, מתוך הבנה כי חייבים ליצור דו שיח פורה בין העולמות. על מנת ליצור דיון מעמיק בנושא המורכב הזה, נדרש ספקטרום רחב של מומחים, שכלל רבנים (**הרב רפופורט**), רופאים (**פרופ' יעקב שוהם** מהפקולטה שלנו, **פרופ' גליק** דיקן ביה"ס לרפואה בבן-גוריון, **פרופ' יונתן הלוי** מנכ"ל בי"ח שערי צדק ועוד), אנשי ציבור (**ח"כ זבולון אורלב**), ומשפטנים (**עו"ד יגודה**). פורום זה איפשר דיון מעמיק בשאלות אתיות, ובניסוח של הגישה הישראלית לסוגיות אלו.

הכנס החל בהצגת הצעת חוק שהוגשה לאחרונה בסוגיית ניסויים רפואיים בבני אדם, פרי עבודה של מספר שנים. זוהי יצירה ישראלית מקורית, שמנסחת את הגישה היהודית-ישראלית להתמודדות עם ערכים מתנגשים, כמו קדושת החיים הפריטת מול ערך שמירת חיי האדם. ההצעה "מתפרטת" בעיקר בנושאים הנוגעים לעריכת ניסויים בבני-אדם, כמו עריכת ניסויים על אוכלוסיות הנחשבות תחת מרות (כמו מאושפזים, חיילים וכו'), שם נדרשים חוקים ותקנות ברורים במיוחד. **חבר הכנסת אורלב** קרא לעיין בחוק על מנת להשלימו ולהביע דעות מקצועיות.

אני חושב שמכלל ההרצאות עלה הצורך בשינוי תפיסתי, לקראת גישה מערכתית לבריאות האדם, או במילים אחרות: הצבת החולה במרכז, ומתן אמן בכוחו של החולה כגורם חשוב בטיפול. **פרופ' יעקב שוהם** טען, כי לימודי ביולוגיה, וגם לימודי הרפואה באוניברסיטאות, "מפרקים את האדם" לחלקים הקטנים ביותר ובוחנים את חלקיו: אברים, תאים ומולקולות. לטענתו, גישה זו הביאה למשברים בעולם הרפואה, ולאובדן הקשר בין הרופא לחולה. הגישה החדשה המסתמנת, היא תפיסת האדם כמערכת מורכבת, הגדולה מסכום חלקיה.

צלמה: תמי אנקר

אי אפשר להזניח את השפעת החברה, הפסיכולוגיה והרוח בטיפול הרפואי. גם **פרופ' הלוי** קרא ברוח זו לקיים רפואה נכונה, רפואה חמלתית, המתעסקת בשיפור איכות חיי החולה יותר מאשר באריכות חייו. שינוי תפיסתי זה המכניס את האדם למרכז, ומעלה שאלות אתיות ומעשיות רבות, שבהן יש לברר מהי הגישה היהודית. לדוגמה, שאלות מרתקות עליהן דנו בכנס: זכותו של החולה לדעת ולהחליט על הטיפולים הניתנים לו, מהן זכויות הקטין בנושאים אלו, ועל מי מוטלת האחריות עליו, מהן חובות מגישי הטיפול הרפואי, האם מותר לאפשר לחולה לסכן את חייו על מנת להפחית מסבלו, ובכלל, מהי קדושת החיים ומהם גבולותיה.

בסופו של הכנס הוצגו שני פרויקטים מחממי לב, המדגישים את ההתייחסות לחולה כאל בן-אדם שלם, מערכת המורכבת מגוף ומנשמה. הראשון הוא "אמבולנס המשאלות" - פרויקט של מגן דוד אדום, המבוסס כולו על מתנדבים. צוות של מד"א הציג אמבולנס חדיש, המיועד אך ורק להגשמת משאלותיהם של חולים סופניים. הוא מאפשר לאותם אנשים שאיבדו את הניידות להשתתף באירועים משפחתיים, לבקר באתרי נופ, הכל לפי בקשתם. פרויקט נוסף נקרא "סינפסות" - חברה שאוספת ומפיצה רעיונות ושיטות כיצד לחיות חיים של בריאות, שמחה, ואופטימיות (מומלץ לבקר באתר שלהם, יש שם כמה טיפים מועילים).

מעבר למסקנות הקונקרטיות, למדתי שכדאי מידי פעם להרים את ראשו מהעבודה השוטפת "על הבנץ", ולהתעמק בסוגיות חברתיות השקפתיות. אני סבור שזוהי ציפיית החברה בכלל, ורוח האוניברסיטה והפקולטה בפרט, שבגוריה יהיו מעורבים בבניית החברה הישראלית. כמו כן כדאי לנצל את פרק הזמן בו אנו נמצאים באחת האוניברסיטאות היחידות בעולם, המקיימות דיונים רבים בנושאים מרתקים וחשובים של חיבור עולם המעשה עם שורשינו היהודיים. ❖

כתב: **יהודה ברודי**

כנסים וימי עיון

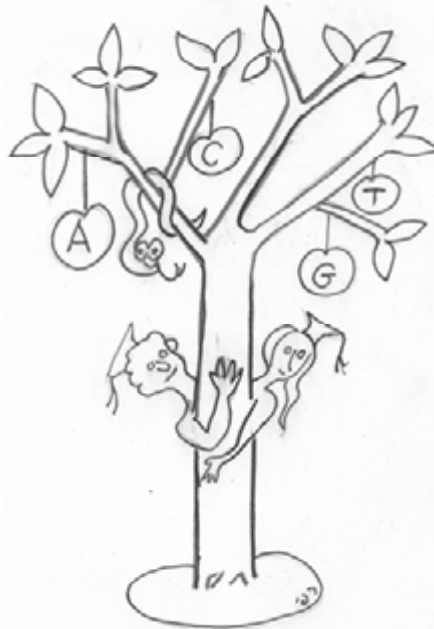
האמנם נאסר על אדם הראשון לבצע ניסויים גנטיים? רשמים מכנס האגודה להכרת גידולי התרבות במקורות ישראל

שמצא לו עזר כנגדו. מדרש פליאה אחר מזהה את עץ הדעת עם החיטה, מלכת גידולי התרבות, שנוצרה כידוע מהכלאה בין מינית. הכלאות רבות מעין זו הניחו את התשתית לחקלאות, ולמעבר מ"צייד מלקט" בגן העדן האבוד לחקלאי מיובל הכפות שמחוצה לו. לפי זה, אדם היה עד להתרחשות הכלאות אלה ("עץ הדעת"), והוזהר שיש לתחום אותן בגבולות מסויימים... פן ישלח ידו אל עץ החיים. לפי פירוש זה, עץ החיים, הצופן בין בדיו המרשרשים חששות אתיים כבדים, קשור לצופן הגנטי, לסוד היווצרות החיים עצמם. ההלכה היהודית פרגמטית וגמישה בדרך כלל, והתירה למשל להשתמש בכלאיים שיצר גוי או שנוצרו מאליהם, אבל דווקא ברובד האגדה נשתמר הד עמוק יותר לסוד הכלאיים, המציבים בפני הביולוג המודרני שאלה נוקבת.

הרב דוד ארנובסקי מיד הרב הרצוג סקר מקורות על חיוב השמירה על איכות מקורות המים, **והרב מנחם סליי** דבר על האיסור לגרום להכחדה של מין מהטבע.

מלבד מצוות "בל תשחית", שניתן לראות בה מקור כללי ועקרוני לחיובים סביבתיים (ראה כתבה על סביבתנות יהודית מאת **ר. פרל-טרבס**, "אשנב לחיים" מס. 9), ציטט הרב סליי את "ספר החינוך". זהו ספר חשוב ובסיסי מהמאה ה-13, המנמק את שורש מצוות "אותו ואת בנו לא תשחטו ביום אחד": "שהאדם יתן אל לבו כי השגחת הקב"ה (חלה) על כל מיני בעלי חיים בכלל, שיתקיימו לעולם, על כן לא יבטל (האדם) מין מהמינים לגמרי כל ימי עולם. ועל פי הפשט, לקבוע בנפשנו מידת החמלה ולהרחיקנו ממידת האכזריות, ולכן אף על פי שהתיר לנו האל מיני בעלי חיים למחייתנו, ציוונו לבל נהרוג אותם ואת בנו ביחד." מהרש"א של דבריו ניתן להסיק כי אחריות האדם כלפי הטבע כוללת גם עיקרון של שמירה על המיגוון הביולוגי שהבורא יצר ומשגיח עליו. זאת מעבר להיגיון המוסרי הברור: דבר שלא אתה יצרת, ושניתן לך ממלך מלכי המלכים, אין לך רשות לקלקלו. ❖

דיווח: **פרופ' רפי פרל-טרבס**



יומיים לפני חנוכה התכנסה באולם בקמפוס חבורה קטנה ומגובשת של אנשי אקדמיה ואחרים, המתעניינים בגידולים החקלאיים במקורותינו. הכנס נערך בחסות הפקולטה למדעי החיים, והשתתפו בו כמה עשרות משוגעים לדבר. נשמעו בו, כמדי שנה, הרצאות על נושאים חקלאיים, ארכאולוגיים ואתנו-בוטניים הקשורים למקורותינו.

הרצאתו של **פרופ' זאב ספראי** תיארה את הקשר בין התרבות החקלאית, המסחר והפריחה הדמוגרפית שחווה ארצנו הקטנטונת אי שם בין שלחי התקופה ההלניסטית לתקופה הביזנטית. אבותינו למדו אז לגדל דבורים באופן מסודר, להפיק יין ושמן בצורה מתועשת לפי מיטב הידע בעולם העתיק, ובנו טרסות בכל הארץ, גם מתחת ליערות הכרמל של ימינו! קנקני חרס שהכילו את תוצרת הארץ נפוצו מאוד מצפון אפריקה ועד מערב אירופה, עדים אלמים לפריחת היצוא הארץ ישראלי, ואריגי הפשתן הישראלי נחשבו למותרות שעל גבול השחיתות.

בלטו השנה הרצאות שעסקו באיכות הסביבה על פי התורה. הדבר משקף התעוררות חדשה של הציבור התורני ורועיו הרוחניים לנושא הסביבתי. "הידוען" מבין המרצים היה ללא ספק **הרב ד"ר יואל בן נון**, ממכללת הרצוג באלון שבות. הרב בן נון הוא בין המובילים מהפכה בלימוד התנ"ך בישיבות, והוא משלב היבטים תרבותיים ומחקריים בלימוד. הוא בחר להאיר את דיני כלאיים באור שונה מהמקובל, דרך דעתו של התנא הגלילי רבי אלעזר בן פדת, שסבר כי גם גוי חייב באיסור כלאיים. דעה זו לא התקבלה להלכה, אך נעוץ בה רמז רעיוני לגבי האיסור ומשמעותו הכלל אנושית. איסורי הכלאיים – בעיקר הרכבה של צמחים, והרבעת חיות "מין בשאינו מינו" – מציינים הפרדה טבעית, וצורך לשמור על ההבדלים והגבולות בין המינים בבריאה. הם מזכירים לנו, במימד שונה אמנם, איסורים של גילוי עריות. לפי מדרש נועז מעט של אותו התנא, עסק אדם הראשון בניסוי וטעייה בענייני עריות בגן עדן, עד

יום עיון לזכר פרופ' רוזנשיין

ביום ג' כ' באייר תש"ע התקיים יום עיון לזכרו של **פרופ' אריה רוזנשיין** (1927-2003), ממייסדי הפקולטה למדעי החיים. פרופ' רוזנשיין הוביל וקידם מחקרים פורצי דרך בתחום ההמטולוגיה והפתולוגיה בבר-אילן ובבית החולים "מאיר" בכפר סבא, והכשיר סטודנטים רבים, שלימים גדלו להיות מדענים מובילים ובולטים. הדיקאן, **פרופ' אורי ניר**, **פרופ' בנימין שרדני** ו**ד"ר מירה ברדה-סעד** נשאו דברים לזכרו. **ד"ר לארי סמלסון**,

מה-NIH הרצה על תהליכי מעבר אותות בתאים של המערכת החיסונית. ד"ר סמלסון נמנה בין החוקרים המובילים בעולם בתחום האימונולוגיה המולקולרית והמיקרוסקופיה. בפרס ההצטיינות על שם רוזנשיין זכתה הסטודנטית **אדר מקובסקי**, ממעבדתו של **פרופ' אורי ניר**, על עבודתה בתחום הביולוגיה המולקולרית של סרטן ומעורבות החלבון FER בהתפתחות הסרטנית. ❖

ד"ר מירה ברדה-סעד



גב' רוזנשיין, פרופ' מיכאלי, וזוכה הפרס, אדר מקובסקי

מול הים, עם הפנים לעתיד: יום הפקולטה למדעי החיים בקיבוץ שפיים

פרופ' רמי אבטליון, הייתה אורחת הכינוס שהגיעה אלינו מ-NIH (מכון הבריאות הלאומי של ארה"ב). היא תיארה את מחקרה על מחלה אוטואימונית של העין. **פרופ' פנינה פישמן** מחברת כן-פייט סיפרה על נסיון חייה בתעשיית הביוטק, ועל פיתוח ביוטכנולוגי של תרופות לטיפול בדלקות וסרטן. **פרופ' עוזי גפטר** מהמרכז הרפואי על שם רבין סקר את החידושים בתחום של השתלות כליה. בחלק אחרון של התוכנית סיפרו חוקרי הפקולטה על חידושים של המאה ה-21 בתחומי המיקרוסקופיה (**ד"ר ירון שבטל**), הגנומיקה (**ד"ר ארי לבנון**) והוירולוגיה (**פרופ' רות שריד**). שמענו על מיקרוסקופיה ברזולוציה

ביום ירושלים תש"ע התקיים יום הפקולטה למדעי החיים בקיבוץ שפיים. המטרה הייתה לכנס יחדיו את כל אנשי הפקולטה, ולאפשר אינטראקציה בין הסטודנטים והמרצים ובין המעבדות השונות. רצינו לעשות זאת במקום פסטורלי ונחמד, ולא באוניברסיטה, כדי שכולם יתפנו למפגש מטרידות היום יום. נעשה ניסיון לגוון ככל האפשר את הנושאים הרצאות: רפואה, אקולוגיה ומדעי הסביבה, מיקרוסקופיה, וירולוגיה ועוד. שמחנו על שיעור ההשתתפות, כ-400 אנשים הגיעו, והוצגו כמעט 80 פוסטרים שתיארו את המחקר המתקיים במעבדות השונות בפקולטה.



של נומטרים בודדים, על האפשרות לפענח את הרצף של גנום שלם בזול ותוך ימים בודדים, וקיבלנו "דיווחים מן החזית", על המלחמה הבלתי מוכרעת בוירוסים, ועל מעורבותם האפשרית גם בתהליכים כמו השמנה ודיכאון. הכנס נערך ביוזמת הדיקן – **פרופ' אורי ניר**, ואורגן על ידי ועדת האירועים של הפקולטה – **פרופ' רות שריד**, **פרופ' בנימין שרדני**, **פרופ' אלישע הס**, **ד"ר סיריל כהן**, **ד"ר ירון שבטל**, **ד"ר אהוד בנין**, **מר בני אברהמי** ו**גב' יהודית בן גיגי**. ישר כוח למארגנים ולמשתתפים, מי ייתן ונוכל לקיים אירועים מוצלחים כאלה גם בשנים הבאות. ❖

ד"ר סיריל כהן

הפאנל "חקר הסרטן – לאן" בהנחייתו של **פרופ' בנימין שרדני** עורר עניין רב. **פרופ' דורון גינזברג ופרופ' יעקב שוהם** מהפקולטה, **פרופ' יוסי ירון** ממכון ויצמן **ד"ר בלה קאופמן** מבית חולים שיבא עסקו בנושא מהיבטים שונים, התייחסו לאתגרי המחקר, לאכזבות ולתקוות, להשגי הטיפול הקונבנציונלי ומגבלותיו, ולאפשרויות שמעניק הטיפול המשלים. בפני השומעים נפרשה תחזית לעתיד הקרוב והרחוק: גישות מחקר חדשות, טיפולים שיהיו רלוונטיים בשנים הבאות, והמלצה מעשית: פעילות גופנית היא כיום הגורם המובהק ביותר במניעת סרטן.

בהרצאה המרכזית, **פרופ' צבי דובינסקי** התייחס להתחממות כדור הארץ ולהתפתחויות שחלו בתפיסת הנושא. הרצאתו תובלה בשלל אנקטודות על השעשוע וההנאה בעיסוק בביוולוגיה ימית. מושב נוסף הוקדש להרצאות של בוגרי הפקולטה: **ד"ר רחל כספי**, תלמידה של

בוגרינו: איפה הם היום?

דס, מדא, מדאס: ארבע בוגרות בר-אילן בבנק הדם המרכזי של מגן דוד אדום



בשירותי בנק הדם המרכזי במתחם שיבא מכהנות בתפקידי מפתח מספר בוגרות של הפקולטה למדעי החיים. ראייתן אותן כדי להתחקות אחרי שילובן בשוק העבודה.

המאבטחת האיכותית: הכירו את ד"ר אורית פרנקל, מנהלת אבטחת איכות

ש: ספרי על לימודיך ועיסוקיך לפני התפקיד הנוכחי.

ת: אני בוגרת תואר ראשון ושני של אוניברסיטת בר אילן. תואר שני עשיתי אצל פרופ' בני ברטוב בנושא פוריות הגבר. היה מאוד מעניין, אולם בשלב הזה החלטתי שאני לא ממשיכה ישר לדוקטורט, וחיפשתי עבודה בתחום.

מקום העבודה הראשון שלי היה מעבדות של קופ"ח מכבי ביפו. עבדתי במחלקה חדשה לזיהוי סמנים סרטניים בשתן באמצעות HPLC. מנהלת המעבדות, **דינה נוף**, הייתה שותפה במחקר במחלקת עור בתל השומר. כך התחלתי לעבוד בתל השומר בחצי משרה בקרן מחקרים, וחצי משרה המשכתי לעבוד במעבדות ביפו. בבית החולים הכרתי את פרופ' אמריטוס דנון, ממכון ויצמן, שעסק במחקר בשירותי הדם של מד"א על מקרופאגים כאמצעי לריפוי פצעים. כשאזל הכסף בקרן המחקרים, חיפשתי מקום חדש, ומצאתי עבודה אצל פרופ' שגור, כיום מנהלת שירותי הדם, שניהלה מחקר משותף עם פרופ'

צבי מליק מבר-אילן.

המחקר עסק בממברנות של תאי דם אדומים. בשלב זה נכנסתי לעבוד בשירותי הדם, ועזבתי את מעבדות מכבי. בסופו של דבר החלטתי שאני רוצה לעשות דוקטורט. מאוד עניין אותי המחקר של פרופ' דנון על המקרופאגים, וזה היה נושא הדוקטורט שלי. בנוסף לפרופ' דנון, המנחים הרשמיים שלי היו פרופ' בן בסט ופרופ' אסתי שני, מאוניברסיטת תל-אביב. את הקורסים עשיתי באוניברסיטת תל-אביב, ובשירותי הדם ביצעתי את עבודת המחקר.

ש: איך הגעת ליחידה לאבטחת איכות?

ת: כבר מתחילת דרכי בשירותי הדם, עבדתי

במקביל באבטחת איכות במשרה חלקית. עד אז, עבדה בה אישה אחת בלבד - **חדווה מיכלין**, שהיא בוגרת בר-אילן שעבדה אצל פרופ' שרדני. לקח לי חמש שנים לסיים את הדוקטורט. זו הייתה תקופה מאוד לחוצה ביחידה לאבטחת איכות, וחדווה כבר הייתה צריכה לפרוש. עברתי לעבוד במשרה מלאה והייתי סגנית של חדווה מספר שנים, למדתי ממנה המון, ולבסוף החלפתי אותה כמנהלת היחידה. בתחילת דרכי המקצועית, מאוד לא רציתי להתקבע במשרה אחת. אני חושבת שזה מאוד טוב להתנסות במספר רב של תחומים, כפי שהזדמן לי לעשות. ככה יצא שעבדתי על תאי זרע, תאי דם, ביוכימיה של התא והעור, מאקרופאגים, ורכשתי ניסיון בתחומים רבים, שהקנו לי מיומנויות מגוונות.

ש: תארי את מבנה היחידה לאבטחת איכות ואת תפקידיה.

ת: המחלקה היום בנויה משלוש תתי-יחידות: "היחידה לבקרת חריגים",

הכוללת מנהלת ושלוש עובדות; "היחידה לבקרת איכות", הכוללת מנהל וחמישה עובדים; "אבטחת איכות" - אני וחמישה עובדים. זאת הקבוצה שמתעסקת באבטחת איכות ממש. היחידות האחרות, בקרת חריגים ובקרת איכות, עוסקות יותר בעבודות מעבדה ובעבודות טכניות. בקרת חריגים מטפלים בכל מנה או תורם שדורשים טיפול שונה מהרגיל, ובודקים אותם באופן פרטני, כדי להשמיש את תרומתם ולהחזירה למלאי, או להוציא ולהשמיד. ביחידה לבקרת איכות העובדים בודקים את האיכות של מרכיבי הדם, ואילו אנשי היחידה לאבטחת איכות הם עובדי רגולציה. הם עושים מיבדקים, ושותפים בכתיבה וחתומה של נהלים, ומשתפים בייסוד של תהליכי תיקוף של שיטות הבדיקה ומכשור הבדיקה. אבטחת איכות צריכה לשמש חוליה מקשרת בין כל תהליכי העבודה: כל תהליך חדש חייב לעבור דרך "אבטחת איכות", על מנת לוודא שתהליכים המבוצעים על ידי יחידות שונות מתוכננים בצורה מושלמת. "אבטחת איכות" היא בעצם חוט השדרה של הארגון, גוף הקושר את כל התהליכים בארגון למהלך אחד מתואם, שגורם לכל החוליות לעבוד יחד. היתרון של עובד ביחידה לאבטחת איכות הוא, שהוא מעורב בכל התהליכים בארגון. הוא אינו נמצא בתהליך ספציפי אחד, אלא הוא מכיר את כל התהליכים בארגון ואת הממשק ביניהם.

היחידה לאבטחת איכות ובקרת איכות, שהתחילה משני אנשים במשרה וחצי, גדלה למעבדה של 15 עובדים. זה מראה בדיוק את השינוי בתפיסת מקומה של אבטחת האיכות במפעלים השונים, ובמיוחד בסקטור הייצור הרפואי. במפעל פרמאצבטי יש יותר עובדי רגולציה מאשר עובדי ייצור, משום שיש שם

שירותי הדם של מגן דוד אדום אחראים על איסוף, עיבוד, בדיקה ואספקת מנות ומרכיבי דם לכל בתי החולים ברחבי המדינה, עבור חולים הזקוקים לעירוי דם במהלך אשפוזם. שירותי הדם כוללים את מערך ההתרמות הארצי, בנק הדם המרכזי, ואת המכון לעיבוד פלסמה. המרכז ממוקם במתחם הגיאוגרפי של המרכז הרפואי ע"ש שיבא, ומעסיק כ- 220 עובדים, טכנאי מעבדה ומתירמי דם. שירותי הדם של מד"א אוספים מדי שנה מעל 290,000 מנות דם (-1000 1200 מנות דם בכל יום) מתורמים מתנדבים. 90% מהמנות נאספות על ידי ניידות דם של מד"א בבתי ספר, מקומות עבודה, מרכזים קהילתיים ומחנות בצא. יתרת הכמות נאספת בחדרי ההתרמה הקבועים הפועלים בתחנות מד"א ברחבי המדינה. מעל 95% מנות הדם הנאספות מדי יום מעובדות למרכיבים, כגון כדוריות דם אדומות, פלסמה מוקפאת, קריופריציפיטאט, וטסיות. כל תרומות הדם נבדקות בשיטות מודרניות וממוחשבות לזיהוי סוגי הדם (A,B,O,Rh) ואפיון תת-סוגים נדירים. בנוסף לכך, כל המנות נבדקות על מנת לזהות מחלות העלולות לעבור בעירוי, כגון דלקת כבד נגיפית (הפטיטיס) מסוג B ו-C, עגבת, איידס (HIV) ומחלות אחרות. כאשר מתגלה מחלה או נשאות של אחד הגורמים הנ"ל, מודיעים על כך לתורם, ומנת הדם שהתגלתה כחיובית מושמדת. כ- 250,000 מנות דם, וכמספר הזה מנות של מרכיבי הדם השונים, מועברות לבתי החולים על פי בקשתם. בנוסף, כ- 40,000 ליטרים של עודפי פלסמה מסופקים למכוני למוצרי פלסמה, לצורך הכנת תרופות - אלבומין, גמא גלובולין, פקטור VIII לטיפול בהמופיליה, ועוד.



צוות חריגים, אבטחת ובקרת איכות

לתכנן ניסוי, ואיך לכתוב מסמך. אני מוכרחה להגיד שבתור עובדת של אבטחת איכות, אלה דברים שמאוד עזרו לי. בתפקיד זה צריך לחשוב באופן מסודר כאשר אתה מעמיד ניסוי, או כאשר אתה מקבל מכשיר חדש וצריך לבדוק אותו. הבסיס שקבלתי בבר-אילן – למרות שעבדתי בנושא שונה לגמרי מנושא עבודתי כעת - גם עזר לי מאוד לעשות את הדוקטורט, אותו עשיתי בתנאים לא פשוטים. עבדתי במקום די מבודד, לבד עם **פרופ' דנון**, לא במעבדה מסודרת של סטודנטים. אבל היה לי את הידע איך לגשת לעבודת מחקר.

על ידי ISO-15189, שכן אנחנו מטמיעים את הסטנדרטים של ה"ל בכל הארגון.

ש: מה התובנות שלך לגבי הלימודים שלך בבר-אילן, וההכשרה שלך כעובדת מעבדה על סמך הלימודים האלה?

ת: אצל פרופ' ברטוב היה לנו בית ספר מאוד טוב. הוא לא נתן לנו שום דבר במתנה. הוא לימד אותנו מה זה לעבוד לבד, לעבוד עד מאוחר עד לסיום הניסוי. כבר בתואר השני חקרתי משהו חדש לגמרי, וגיליתי משהו שלא ידעו קודם. למדתי איך לשאול שאלת חקר, איך

רגולציה מאוד מאוד מדוקדקת. אף אחד לא היה מוסיף כל כך הרבה עובדים שלא מייצרים כלום, אם זה לא היה דרוש למערכת.

ש: האם יש אצלכם בוגרים נוספים של בר-אילן?

ת: לפני כעשר שנים הצטרפה ליחידה **ז"ר גלית רושקין**, שסיימה דוקטורט אצל **פרופ' שרדני**. במאי 2009, בנק הדם הטבורי של מד"א ניגש למבדק לקבלת תקן בינלאומי. אחת מדרישות התקן היא, שיהיה נציג אבטחת איכות ייעודי לבנק הדם הטבורי, וגלית מונתה לתפקיד, בנוסף לתפקידה כממלאת מקומי.

ש: איזה תקנים של אבטחת איכות יש כאן?

ת: כל הארגון מתועד על ידי מכון התקנים ל-ISO-9001. זה תקן איכות, שאומר שיש בארגון מערכת אבטחת איכות, יש ניהול לאיכות, ומתקיימות מסוימות מבחינת איכות,

אבל זהו תקן איכות ולא תקן מקצועי. יש לנו שתי מעבדות, המעבדה לזיהוי נגיפים והיחידה לבקרת איכות, שהן מעבדות שהוסמכו לתקן מעבדות רפואיות ISO-15189. זה תקן מקצועי שמכתיב דרישות מקצועיות מסוימות: איך מוודאים שהמכשירים פועלים נכון, לעשות השוואות בין עובדים ומכשירים, ולעשות בדיקות מיומנות. כמובן, ברגע ששתי מעבדות כאלה מוסמכות לתקן מקצועי, אבטחת איכות מחויבת לנהל את כל הארגון באותה דרגה ובאותה רמה, עם סטנדרטים אחידים לכל הארגון. וכך מדיניות האיכות מוכתבת

המסווגת הנדירה: ז"ר אורנה אשר, מנהלת המעבדה לסיווג דם והמעבדה לאפיון נוגדנים וקבוצות דם נדירות



צוות המעבדה לאימונוהמטולוגיה רביעית מימין: ז"ר אורנה אשר

ש: היכן למדת?

ת: תואר ראשון למדתי באוניברסיטת בן גוריון, ותואר שני בבר-אילן אצל **פרופ' דב פלוצ'ניק** בתחום האימונולוגיה. תואר שלישי השלמתי במכון וייצמן אצל **פרופ' שרה פוקס**, בנושא: "אצטיל כולין רצפטור במחלה האוטואימונית מיאסטיניה גרביס". יש לי תואר נוסף במינהל מערכות בריאות, מאוניברסיטת תל אביב, שהכין אותי לתפקידי הנוכחי.

ש: תארי לקוראינו את השתלשלות הקריירה שלך.

ת: אחרי התואר השני עבדתי שש שנים אצל **פרופ' מוטי דויטש** במחלקה לפיזיקה, ולאחר מכן פניתי לדוקטורט במכון וייצמן. הייתי במכון וייצמן תשע שנים, מתוכן חמש כדוקטורנטית, ואחר כך כפוסט דוקטורנטית ועמית מחקר. בתקופת היותי עמית מחקר עבדתי בשיתוף עם **פרופ' אפרים קציר** ז"ל. אחרי כך עבדתי שנתיים בבית חולים אסף הרופא, בתור סגנית מנהלת מעבדה כימית, ואז גם סיימתי את התואר במינהל מערכות בריאות. נסעתי לשנתיים לפוסט דוקטורט במחלקה לנוירוביולוגיה באוניברסיטת קליפורניה בסן פרנסיסקו, וחקרתי שם השפעות של אלכוהול ושימוש בסמים על תאי עצב.

ד"ר ורד יהלום היא היועצת הרפואית של המעבדה, והיא גם משמשת כסגנית מנהלת שירותי הדם.

ש: אילו דוגמאות מגיעות לאפיון במעבדה שלכם?

ת: כאשר יש בעיה לקבוע סוג דם או Rh, או כאשר סקר הנוגדנים חיובי, הדגימות האלה עוברות מהמעבדה האוטומטית למעבדה לאימונוהמטולוגיה. אנחנו מאפיינים כאמור נוגדנים ייחודיים וקבוצות דם נדירות. במידה וזהו נוגדנים או קבוצות דם נדירות, אנו מידעים את התורם. אנחנו פותרים בעיות לא שיגרתיות, והמומחיות שלנו מוכרת בבנקי הדם של בתי החולים ברחבי המדינה.

ש: האם ההכשרה שלך בבר-אילן הכינה אותך לתפקיד הנוכחי?

ת: ראשית, הייתה לי תקופה נהדרת בבר-אילן. אני זוכרת אותה מאוד לטובה. במיוחד היחס הידידותי לסטודנטים ולעובדים. הייתה לי חוויה נהדרת לעבוד עם מוטי דויטש בחקר הסרטן, עם מכשיר שהוא פיתח. בבר-אילן נחשפתי לעבודת מחקר במעבדה, ולמדתי את המשמעות של שיתוף פעולה מדעי. בבר-אילן היה בית הספר הראשון בקריירה שלי. אני מאוד אוהבת את המחקר ומתגעגעת אליו מאוד. אבל בחרתי לעזוב את המחקר המדעי לטובת ניהול מקצועי, וגם בתחום זה אני מוצאת אתגר, עניין וסיפוק.

ש: איך הגעת לבנק הדם?

ת: **חוויה מיכלין** (בוגרת בר-אילן, לשעבר מנהלת אבטחת איכות) ו**פרופ' אילת שנער** (מנהלת מרכז שירותי הדם) החזירו אותי לארץ. משנת 2000 אני בשירותי הדם, מנהלת שתי מעבדות: המעבדה לסיווג דם אוטומטי (בראשות **רות שור**, ראה המשך הכתבה), והמעבדה לאפיון נוגדנים וקבוצות דם נדירות.

ש: מה תפקיד המעבדה הזאת?

ת: אנחנו נותנים שירות בעיקר לבנק הדם של מרכזים רפואיים, בתי חולים וקופות חולים. אנו מקבלים דגימות דם של מטופלים, כאשר צריך לאפיין מקרים מורכבים של נוגדנים בסרום. כלומר, כאשר בנק הדם של בית החולים מתקשה להתאים מנות דם למטופל, הם שולחים לנו דגימות דם ואנו מאפיינים את הנוגדנים בדגימה. לעיתים מדובר במקרה מורכב של נוגדנים זרים ועצמיים, ולעיתים בנוגדנים כנגד קבוצות דם נדירות. כמו כן אנו מנהלים מאגר גדול של מנות דם נדירות. מנות אלו מוקפאות בגליצרול, ומופשרות בשעת הצורך לפי דרישה של בתי החולים. אנו גם מספקים מנות ייחודיות שאינן נדירות, על פי ממצאים שזיהינו אצל המטופלים. **ד"ר סויל לוין** – אימונו-המטולוג ידוע בעולם, שהקים את המעבדה במשרד הבריאות לפני שנים רבות, משמש כיועץ.

המסווגת האוטומטית: רותי שור, מנהלת המעבדה לסיווג דם אוטומטי

מינימום תקלות. עלי לדאוג שכל התקלות תפתרנה במהירות, ושלא ייווצר עיכוב בקבלת התוצאות. כל זאת תוך שמירה על כל הנהלים והסטנדרטים המוקפדים.

ש: מה הגורמים שהביאו אותך לתפקיד הנוכחי?

ת: לאחר שנים רבות במחקר, הגעתי למסקנה שרק למחקרים בודדים יש חשיבות, ורק חוקרים בודדים מצליחים בכך באמת. חשתי תסכול מעבודה שלדעתי לא תרמה הרבה. לפיכך החלטתי לפנות לתחום בדיקות המעבדה, שהוא כמובן מעשי, ואין ספק בחשיבותו. העובדה שקביעת סוג הדם של רוב מנות הדם בישראל היא באחריותי מקנה לי תחושה שעבודתי חשובה. יש לי סיפוק מניהול מעבדה, שתהליכי הבדיקה בה מבוצעים ביעילות ובדייקנות. כאשר יש תקלות במכשור, חומרים או כוח אדם עלי לפתור אותן במהירות וביעילות, וזה נראה לי חשוב יותר מהאתגרים שיש בעבודות מחקר.

הבדיקות הסרולוגיות, ואחר כך על האנדוקרינולוגיה והכימיה. משנת 2000 אני מנהלת את המעבדה לסיווג דם אוטומטי בבנק הדם. הגעתי לכאן ממש בשיטת "עובד מביא עובד", דרך **חווה מיכלין**, בוגרת בר-אילן שהייתה מנהלת אבטחת איכות.

ש: ספרי על תפקידך.

ת: המעבדה עובדת בשתי משמרות, משבע בבוקר ועד עשר בלילה. הצוות מונה שמונה עובדים. אנחנו בודקים כ- 300,000 דגימות של תרומות דם בשנה. הבדיקות המבוצעות במעבדה הן: סוג דם, Rh, עגבת, ובדיקת נוגדנים לתת קבוצות דם. כמו כן, אנו מבצעים סקירה של מנות חסרות אנטיגנים כדי למצוא מנות דם נדירות, כלומר מנות עם הרכב אנטיגנים נדיר. העבודה מבוצעת ברובה במערכות אוטומטיות, משוכללות וממוחשבות, שעומדות בסטנדרטים בינלאומיים (ISO).

המעבדה מתפקדת כמפעל, ותפקידי לדאוג שהכל יעבוד ברציפות, ועם

ש: מה הרקע המקצועי שלך?

ת: הייתי עתודאית, ולמדתי לתואר ראשון באוניברסיטה העברית בירושלים. בצבא עבדתי בחיל תחזוקה בבדיקות מיקרוביאליות של מזון. במקביל לשירות התחלתי תואר שני בבר-אילן אצל **ד"ר ברוך רוזן**, שהיה הבוס שלי בצבא, ואצל **פרופ' פינסקי**. עבודת המסטר עסקה במיקרוביולוגיה של מזון. לאחר סיום התואר עבדתי מספר שנים בבר-אילן, בחקר אינטרפרון, אצל **פרופ' זלצברג** ו**ד"ר מרדכי עבוד**. לאחר מכן עבדתי במחקר אצל **פרופ' ג'סטין פסוול** ז"ל, שהיה מנהל מחלקת ילדים בתל השומר. הייתי אחראית על מעבדת המחקר שלו, שעסקה בעיקר באימונולוגיה. חקרנו את מחלת הלישמניה, וחיפשנו חיסון לשיגלה. המחקר מומן על ידי ארגון הבריאות העולמי. בנוסף לכך, הדרכתי רופאים מתמחים ב"מדעי היסוד" שלהם. שש שנים נוספות עבדתי במעבדה המחוזית של קופ"ח מכבי ברמת השרון. בתחילה הייתי אחראית על תחום

מי מוכן להתנדב? הצטרפו למגויסי שירותי הדם של מד"א בשעת חירום

שירותי הדם של מד"א אחראים על אספקת דם לכל בתי החולים במדינת ישראל. על מנת לספק את הדרישות למנות דם בשעת רגיעה, יש להתרים בשגרה כ- 1500-1000 מנות דם ביממה. בעיתות חירום, כמו בזמן תרחישי אסון כדוגמת אירוע רב נפגעים נרחב או רעידת אדמה, תידרשנה כ- 4000 מנות דם ביום, אותם צריך יהיה לספק לחולים ולפצועים. צוות העובדים הקיים בשירותי הדם אינו מספיק על מנת לטפל בכמות כזאת ליום בשע"ח, **זו הסיבה שאנו פונים אלייך**.

אם הצלת חיים חשובה לך, אם אתה מבין שבשעת צרה על כולנו להתגייס לסייע זה לזו, אם אתה מוכן/ה לעבור הכשרה של מספר ימים בשירותי הדם של מד"א ולעמוד לרשות המערכת בעת הצורך, **אנו רוצים אותך בשירותי הדם לשעת חירום**.

כל שעליך לעשות הוא להתקשר ל**גב' דינה רשף 03-5300400** או לפנות בדואר ל**דינה רשף - שע"ח, מרכז שירותי הדם, תל השומר, 526121**. אנשים שימצאו מתאימים יוזמנו לראיון ובהמשך להכשרה. אחדים מחבריכם בפקולטה כבר הצטרפו.

בתודה מראש, שירותי הדם של מד"א

ולבסוף, ד"ר אהובה גוטרייך - מנהלת המעבדה למחלות זיהומיות



ד"ר אהובה גוטרייך

אהובה היא בוגרת תואר ראשון של בר-אילן, תואר שני ושלישי השלימה באוניברסיטת תל-אביב, ובעלת תואר במנהל עסקים. אהובה עבדה כסטודנטית בבנק הדם בקריה בתורנות לילה. בהמשך ניהלה את המעבדות של ביה"ח רמת מרפא, ניהלה את בנק הדם באיכילוב ולאחר מכן את המחלקה לבדיקות אימונולוגיות במעבדה המרכזית של קופ"ח לאומית. מזה כשש שנים היא מנהלת את המעבדה למחלות זיהומיות במד"א. ביחידה שלה 12 עובדים הסורקים את כל מנות הדם להפטיטיס B ו-C, HTLV ו-HIV בשיטות סרולוגיות (chemoluminescence) ומולקולריות. הסקירה נעשית באופן אוטומטי. כל מנה הנמצאת חיובית לאחד הנגיפים נבדקת פעמיים, ואחר כך נעשה אימות בשיטה Western Blot. ❖

ראיינה: ד"ר ידידה שרעבי

עונג ספרים: ההמלצה שלי

הכלב היהודי

אשר קרביץ, הוצאת ידיעות – ספרי חמד 2007



"הכלב היהודי" הוא ספר המגולל את סיפור חייו של כלב, משנת 1935 ועד 1947. הכלב, ששמו כורש, נולד למשפחה יהודית בגרמניה בתקופת השלטון הנאצי, כארבע שנים לפני פרוץ מלחמת העולם השנייה. העלילה, שמסופרת מפיו של הכלב עצמו, מתארת את חייו וגלגוליו של כורש במהלך כל אותה תקופה הרת גורל. נושא השואה מוזכר, דרך הזווית המיוחדת כל כך, לכל אורכו של הספר. הכלב עובר במהלכו כמעט בכל תחנה בה עברו היהודים בתקופת השואה: הגזרות השונות שהוטלו עליהם, מחנה השמדה, הפרטיזנים... הסופר, אשר קרביץ, השכיל להעביר את כל המתרחש באותה תקופה בגרמניה, ובאירופה כולה, דרך עיני הכלב.

הסופר מגולל את הקושי העצום בו עומדת משפחה יהודית בת חמש נפשות: קלמן האב, שושנה האם, והילדים הרשל, יהושע ורוחל'ה. "היו לנו חיים נורמאליים", אמר קלמן לאשתו בראשית הסיפור, "היו לנו חיים פחות או יותר נורמאליים. אינני חלילה בעל אשליה, אינני טוען כי הגויים אהבו אותנו, אך כאשר פגעו בנו הייתה לנו כתובת. היו רשויות, הייתה משטרה, היה בית משפט..."

אחת הסצנות בספר מתרחשת בבית קפה. בעבר קלמן נהג לשבת בבית הקפה, וקורש חיכה לו בחוץ כדרך הכלבים. ועתה הם עוברים ליד בית הקפה, וקלמן אומר לכורש שהוא כבר לא יצטרך לחכות, כי הכניסה לבית הקפה אסורה גם עליו. הוא מקריא את השלט על קירות בית הקפה - "הכניסה לכלבים ויהודים אסורה".

לכל אורך הספר יש אזכורים מהתנ"ך. העלילה מקבלת בזכותם נופך נוסף, המעצים את חוויית הקריאה. האלוהים של הכלב כורש הוא "כלב המרומים". וכאשר הנערים משסים את כורש במושי, נשמע קול כלב המרומים אומר: "אל תשלח נובך אל הנער ואל תעש לו מאומה". כלב המרומים מצווה על כורש לא לפגוע במושי, ועל כן הוא

בורח מבית הקצין. ❖

נגב קומנדו

סיור בקורס "ביולוגיה של המדבר", חשוון תש"ע

והקורס מצמיח יותר. במרכז מצפה רמון - סופר קטן, פיצה ופלאפל ומסביב, לאור פנסי הרחוב נוף הררי אין סופי. אך אין רגע דל, הפסקה קצרה, וחוזרים לחדר ההרצאות בבית ספר שדה מצפה רמון. **"ד"ר גיורא קדוון** הגיע במיוחד לשוחח איתנו על מחקרו בתחום הקרומים הביוגניים שבאיזור הנגב. חיים שלמים אפשר להקדיש ללימוד פיסת קרקע, כאילו דוממת אך למעשה רוחשת חיים. יוסי, כדרכו, מסיים את הרצאת חברו במספר שאלות, שכל אחת מהן היא נושא לעבודת דוקטורט.

לילה. אחרי יום ארוך וגדוש בצפיפות. לא לשכוח להרים עיניים למעלה - מיליארד כוכבים זוהרים מעל, ולא קשה לדמיון כמה שקט שם.

קצת אחרי הזריחה. לאורך המצוק במצפה רמון, יעלים צעירים מתרוצצים במרחק נגיעה, מדגמנים מול 30 מצלמות. תצפית נוספת, ושיחה על שלל מיני שבוללים. נסיעה ארוכה לפנינו עד לנ"צ מאתמול - בה השארנו את המלכודות.

חזרנו לחול הטובעני הרך. התפיסות מעט פחות מרשימות מהמצופה. מיני נמלים, עכבישים וחיפושית אחת. אחרי ההסברים, תרגיל לגשישים מתחילים. החולות מלאים באינסוף עקבות של בעלי חיים, צריך רק לחפש אותם. והקרומים? המשטחים הקשים האטומים הללו נראים לנו היום אחרים לגמרי ממה שהם נראו אתמול לפנות ערב. המילה ישימון איננה מתאימה למדבר שפגשנו בסיור.

אחת עשרה לפני הצהריים, והשבת נכנסת מוקדם. עולים לאוטובוס בדרך צפונה. כשנרד ממנו בעוד כשעתיים - תתרגש עלינו לחות מישור החוף, ובעוד כמה שעות יתפוגג לו קסם המדבר.

נזכרתי בסוף: אולי אין זה מקובל להודות לסגל ההוראה, אך חשוב לי לומר בשם כל הסטודנטים בקורס - איננו רואים את התנהלות הסיור כדבר מובן מאליה. ברור לנו שהושקעו זמן ומאמץ רבים לטובת הצלחתו. אז **לאורית גינזבורג, לגלית אלון הרמן ולפרופ' יוסי שטיינברג**, תודה. ❖

לשדה בוקר. בין שני מדרונות, כיסוי גיר מימין וצור משמאל. ניסוי קצר שיניב דוח ארוך. נחלקים לצוותים מגדירים טריטוריות ושוקעים בינות לאבנים. סופרים, מודדים, מזהים ומתעדים. עולם שלם של חיים תחת כל אבן. כיסוי גיר מול כיסוי צור. ראש המדרון מול מורדותיו. ושלל צורות חיים. מה כבר אפשר ללמוד בסיור שלא ניתן ללמוד בכיתה ממוזגת מול מצגת עם טבלאות, תרשימים ותמונות? בדיוק את זה. בבית הספר היסודי קראנו לביולוגיה טבע. מסתבר שהיתה לכך סיבה טובה.

הלאה. תצפית קצרה לכיוון שדה בוקר, וארוחת צהריים במדרשה. גם שם, בין הסופרמרקט לחנות המזכרות, בשבילים, בין כרי הדשא, המדבר נוכח, משפיע מקסמו על כל מה שאמור להיות שגרתי, יום יומי. חוזרים לשטח. בית גידול על גבי קרקעות לס. רעש האבנים תחת הנעליים. מתקבצים קרוב **ליוסי**, המרצה, ממטירים עליו אינספור שאלות, ולעיתים קרובות נענים בשאלות קשות בהרבה... שיחים עתיקי יומין, בני מאה ומאתיים שנים. שפע חלזונות ומצבור קונכיות ריקות במאורתו של קוצן זהוב. בתוך המאורה חבויים, דבוקים לתקרה, שרידי תטולה של לטאה, שלמען האמת אינני זוכרת את שמה.

השמש שקפחה ושיזפה, יורדת לאיטה ונעשה קריר, אוטוטו שקיעה. עולים לאוטובוס ונוסעים למצפה רמון. עם החושך משתלטת גם העייפות. במצפה רמון מתארגנים לארוחת הערב. אין ספק, במדבר החושך חשוך יותר

קרקע חולית. ביר סלוג'. התאמה התנהגותית. שחרורית. אשל. חלחול מהיר. שורשים אדוונטיביים. מלכודות. ידיד החולות. מלענן. ציר הנפט. לענה חד-זרעית. כיסוי צור. חזזית. אצות. כיסוי גיר. מדרון דרומי. מדרון צפוני. שדה בוקר. התאמה פיזיולוגית. זוגן השיח. חלזונות. מניפנית. יפרוק המדבר. אפיפרגמה. מצפה רמון. קרומים ביוגניים. ישראל. מצריים. יעל נובי.

בבוקרו של יום חמישי קריר אחד בנובמבר יצאנו בשעה 7:00 (בדיוק!) מהאוניברסיטה ונסענו דרומה אל הנגב. שעה וחצי נסיעה, והנוף כבר אחר לגמרי. נוף בראשית, חום אדמדם, שמש יוקדת, רוח חמה, פראית, וקנאה בלתי נמנעת במי שגר כאן, ומתעורר לכל זה בכל בוקר.

יורדנו מהכביש. הליכה קצרה, ואנחנו מוקפים חולות שעשו את כל הדרך מאפריקה עד שנחתו סביבנו. ישובים בצל אשל ישיש, שוחחנו עם המדריכה **אורית** על הבעיות עימן מתמודדים הצמחים במדבר. מרחוק המדריכה **גלית** משתופפת תחת סלע וחוזרת עם שלל חלזונות וחיפושית שחורה אחת, שמשאירה עקבות של טרקטור על החול. מטפסים על גבעה, הולכים על החול הרך, שוקעים קצת עם כל צעד. גלית לוכדת בזריזות מניפנית מצויה אחת ושלל פרוקי רגליים. רגע לפני שממשיכים - משאירים אחרינו בשטח (לזמן קצר בלבד!) מספר מלכודות נפילה בצורת קופסאות מטרנה ריקות, שקועות בחול הרך. ממשיכים. אמצע הדרך בין טללים



302

[illegible]

ר' (1) ראה "אשנה" 8 - יעזרי הקלטה של ד"ר גיא זימור

אחד החיבויים שלי כבדתי,
צ'י צ'ימוקי, הוא אשכנז
אורג בטה-שילר
ועצות אוליברסטאדט...
זה חשוב לקיבוץ!

? $\int \frac{dx}{x^2}$



בטח. צמיחה
טחורים;

תורה היקרא!
אני בוחר
על אולי
הצמחית עצימה
אישית

אבל יש בעיה! הגנני המסור
מבוקש שלט מס הריס, מפביר
צילם בחוף עומד ע'היסא!
ה'אולוס' פורש
מאיתל פטור

מכל מטעה
בכתב...
אני יכול
להבין אולי

הרוב הבא צומק.
כ"צ ע"כ חבניא (אני)
קרא מתקן) פני האוניברסיטה
לאוכלוסיה שונות
בקהלה, להפץ ע"פ
תורה ודעה.

ועדת סמינר
שקט בבקשה

מה זה? וזו שאלה
סגורה? לא נעים
לך? לא נעים...



מה עושות האיילות בלילות? פינת התחביב

המקצוע הנוסף של אורלי פרל: אני (אורלי) ואתה (חתן פרס נובל פוטנציאלי) נשנה את עצמך



אורלי עם משפחתה

ד"ר אורלי פרל מוכרת בפקולטה שלנו כתומכת מחקר של **ד"ר מירה ברדה-סעד**. לא רבים יודעים שלאורלי, נשואה פלוס שלושה, יש מקצוע וייעוד נוסף, מאמנת אישית וחברה בלשכת המאמנים בישראל. בראיון עימה ביקשתי קודם כל לשמוע מהו **אימון**.

אורלי: אימון הוא תהליך ייחודי, המאפשר לאדם או לארגון לבצע שינויים בזמן קצר לשם השגת יעדים, ולהגיע לפריצות דרך משמעותיות בכל רובדי החיים. אימון הינו מושג הלקוח מעולם הספורט והמוזיקה, ותכליתו - עבודת צוות בין מאמן למתאמן לשם השגת תוצאות אפקטיביות - ניצחון או הצלחה.

בעשרים השנים האחרונות, גובשה פילוסופיה האימון ככלי לחיים, לעבודה, לאיכות חיים וליצירה, תוך חיבור פנימי של האדם אל עצמו. בעזרת מכלול משאביו, ערכיו וכישורותיו, מנסה המתאמן למנף את יכולותיו לכדי ביצוע של אותן פריצות דרך, שתאפשרנה לו צמיחה אישית בכל רובדי חייו. תהליך האימון הינו מוגדר ותבנית, ובו המתאמן מתאים את "הכלי" הנכון למתאמן, המתמודד עם הסיטואציות האנושיות העומדות בפניו.

ש: מי קובע את מטרת האימון?

ת: מטרת האימון נקבעת על ידי המתאמן עצמו, אשר מבקש לבצע שינוי בחייו וליצור לעצמו מציאות חדשה. זהו תהליך ממוקד מטרה ותוצאה, כאשר הדגש העיקרי הוא המבט לעתיד. המתאמן - תפקידו להעצים את המתאמן, ולבנות יחד עימו תוכנית פעולה יישומית כדי להביאו למסלול של הצלחה. לדוגמה, מתאמן רצה להוביל שינוי משמעותי בארגון. יחד בדקנו את המשאבים והחסמים העומדים בפני המתאמן, ובנינו תוכנית פעולה אסטרטגית כיצד "לשווק" את התהליך, ולגרום לאנשי הארגון לקחת חלק פעיל בתהליך השינוי. תכנון מוקדם של התהליך הביא לשיתוף פעולה מלא של האנשים המעורבים, לתחושה של התחשבות ברצונותיהם וביכולותיהם, והערכה רבה כלפי דרך הניהול של המתאמן. אימונים אחרים עסקו, לדוגמה, בשיפור יכולת המתאמן "לשווק" את עצמו, דבר שהוליד הכרה באיכות ביצועיו, וכפועל יוצא הביא לקידומו במקום העבודה.

התוכנית: "מדען מאמן מדען"

ד"ר אורלי פרל שואפת לפרוץ דרך בעזרת תוכניות האימון שהיא בונה לאנשי סגל הפקולטה ולסטודנטים.

בין החברים. אימון מוצלח עשוי לשפר את ניהול הזמן וקביעת סדר עדיפויות, לפתח אחריות משותפת ועבודת צוות במעבדות המחקר, לעורר חשיבה יצירתית ופורצת גבולות, לפתח כישורי ניהול ומנהיגות, להנחיל ערכים וחזון, ולהוות לסטודנטים מודל לחיקוי והשראה...

הסטטיסטיקה מראה שאנשים מקדישים יותר זמן בתכנון חופשתם מאשר בתכנון חייהם. במרוץ החיים, חשוב לעצור ולחשוב כיצד להתמקד ולבצע בחירות מקצועיות נכונות. ניתן להגביר את המוטיבציה להצלחה והנאמנות למערכת, ניתן לרכוש כלים להתמודדות עם אי הצלחות, לטפח מנהיגות, וגם לקיים בצד הקריירה איכות חיים והנאה.

ש: איך קיבלה הנהלת הפקולטה את הרעיון?

ת: בפתיחות רבה! זה משתלב במגמה קיימת של עידוד, חדשנות והבנה, כי מטרת האימון היא לפעול להלימה בין צרכי הארגון וצרכי הפרט, ובעיקר להביא את המתאמנים למציאות.

ש: היכן קיבלת את ההכשרה לאימון?

ת: עברתי בעצמי תהליך של אימון אישי והוסמכתי למאמנת בחברת SWITCH. הנני בוגרת לימודי NLP (Neuro Linguistic Programming) למאמנים בבית הספר לחינוך באוניברסיטת בר-אילן. ה-NLP הינה גישה המשלבת שלושה מדעים:

תוכניות אלה קיבלו חסות רשמית של הפקולטה למדעי החיים, ובמסגרתן מעבירה ד"ר פרל הרצאות בנושאים שונים, כגון "התמודדות עם שינוי והדרך להצלחה", "מנהיגים של יום יום", ועוד. קהל היעד לתוכניות האימון הללו הוא התלמידים לתארים מתקדמים. ההרצאות ניתנות במהלך יום עיון המתקיים בתחילת שנת הלימודים. גם תומכי המחקר החדשים בפקולטה יעברו אימון בקבוצה במהלך החודשים הקרובים. השילוב בין עבודה בקבוצה לגישה האימונית יוצר אפקט חוויתי בעל עוצמה גדולה, שמאפשר למתאמנים בקבוצה לתמוך ולהיתמך, לשנות ולהשתנות.

הטיפ של אורלי....

מחקרים הראו כי לאנשים אופטימיים ושבעי רצון, יש תוחלת חיים ארוכה של 7-8 שנים בממוצע, הרגלי בריאות טובים יותר ומערכת חיסון חזקה יותר. **אין כלי אחר ברפואה שעושה זאת.**

ש: מהו החזון שלך?

ת: החזון האישי שלי הוא ליישם את הכלים, הטכניקות והמיומנויות שרכשתי, לטובת סגל הפקולטה והסטודנטים, תוך מתן דגש ל- Well being שלהם. אימון אנשי הסגל מטרתו להוביל להקשבה, עם ניסיון להבין את נקודת המבט והצרכים של הארגון, להביא לשיתוף פעולה ותקשורת פתוחה

בעלי עוסק בתפקיד ניהולי בכיר, והוא נוהג להתייעץ איתי בבעיות שונות בפניהן הוא ניצב, וזה עובד מצוין. אני מלמדת את שלושת ילדי את החשיבה והטכניקה האימונית, שלפי אמונתי יובילו אותם לעשייה ולהגשמה עצמית. ❖

ראיין: אורי רוקח

הנמצאים בצמתים משמעותיים בחייהם ומתלבטים לגבי שינוי קריירה, ובחירת התחום שבו יצטיינו ויממשו את מלוא הפוטנציאל שלהם.

ש: האם את מיישמת את עקרונות האימון על משפחתך?
ת: ראשית כל, אני עצמי פועלת תוך חשיבה ופעולה אימוניים. במשפחתי,

נוירולוגיה עם דגש על החושים, בלשנות עם דגש על השפה המדוברת, ומדע ההתנהגות, עם דגש על שפת גוף ותקשורת בין אישית. אינטגרציה חדשנית זו מלמדת איך לשנות התנהגויות ואמונות מגבילות, ולהשיג שינוי רצוי תוך זמן קצר. אני מאמנת אנשים בעלי מקצועות מגוונים,

מתחדשים! נרכש מכשיר חדש להדמיית בעלי חיים



תמונה 1: מערכת הדמיה In Vivo לחיות קטנות - מאסטרו II של חברת CRI

להלן כמה דוגמאות לשימוש שניתן לעשות במכשיר החדש:

- חוקר מתחום האונקולוגיה שרוצה לבדוק גידול סרטני ולדעת מהו קצב התפתחות הגידול לאורך זמן, לוקח תא סרטני מסומן בחומר פלואורסנטי ומזריק אותו לעכבר, התא נודד בעכבר, מתיישב במקום מסוים ומתחיל לגדול, וניתן למדוד את קצב הגידול, ולבדוק איך הוא מתפתח מיום ליום. אם יש טיפול נגד הגידול, ניתן לעקוב ולראות איך הגידול קטן כתוצאה מהטיפול בעכבר מסוים, ללא הרג.

- אם רוצים לדעת היכן מתרכז חלבון שמזריקים אותו לוריד/לחלל הבטן בגוף החיה, כגון במבחני טוקסיקולוגיה, צובעים את החלבון בחומר פלואורסנטי וניתן לדעת שני נתונים - קצב התפשטות החומר בחיה, ריכוז ואגירה של החומר באברים מסוימים כגון כליה, כבד, אשכים.

- ניתן להיעזר ב"קייטים" שבדקים את מחזור התא *in vivo* על בסיס צבעים פלואורסנטיים, ואז ניתן להשוות בין מחזור התא בעכבר ביקורת לזה של עכבר חולה בסרטן, ולבדוק אם מחזור התא שונה ביניהם - עד עכשיו ניתן היה לבדוק זאת רק על דוגמאות רקמה, או על תאים בודדים.

בזכות העובדה שזוהי מערכת *in vivo* ניתן לחסוך טעויות, כי בזמן אמת אפשר לדעת את התוצאה. המכשיר יכול לשמש גם במחקר צמחים, אם רוצים לבדוק ריכוז של חלבון מסומן פלואורסנטי בעלה, בהשוואה לעלה ביקורת. ❖

כתבו: דוד לוי וד"ר רונן יהודה

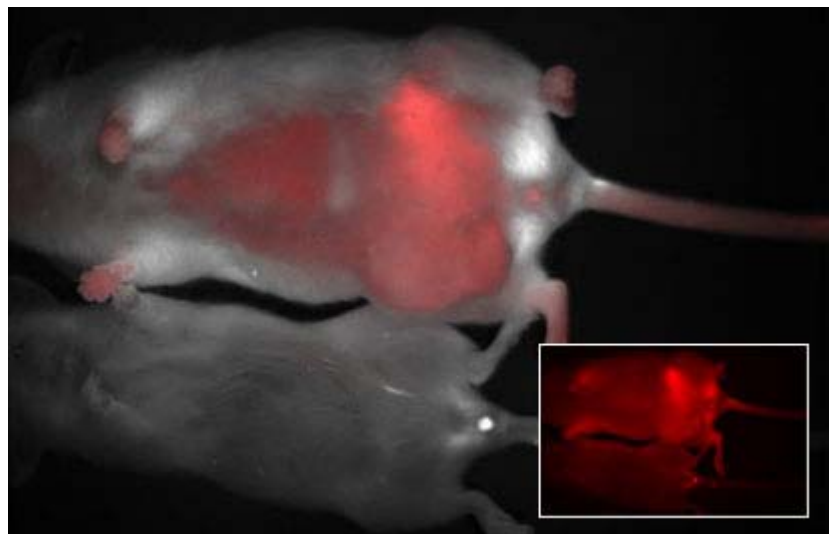
לאחרונה רכשה הפקולטה מערכת ההדמיה *in vivo imaging* מסוג מאסטרו 2, המותאמת לעבודה בחיות קטנות כעכברים וחולדות. המערכת נרכשה תמורת כמיליון שקל עבור יחידת בית החיות ותמוקם במעבדה המתפנה של פרופ' מיכאלי.

האחראי על המכשיר יהיה ד"ר רונן יהודה. רונן סיים את לימודי ה-PhD שלו בשנת 2005 בהנחייתו של פרופ' ברטוב בתחום הביוכימיה, בדגש על פוריות הגבר. בסיום לימודי הדוקטורט ניהל את המעבדה של פרופ' ברטוב, ובמסגרת זו תמך, הנחה ועזר לסטודנטים לסיים בזמן ובהצלחה את לימודי המאסטר והדוקטורט שלהם. כשפרש פרופ' ברטוב לגמלאות, רונן הצטרף לצוות בית החיות SPF בתפקיד ביולוג בית החיות ואחראי על יחידת ההדמיה, לאחר שעבר הכשרה מתאימה באוניברסיטת ת"א.

אם רוצים לדעת אם חלבון מסוים נמצא באיבר כלשהוא בחיה שלמה, עד היום היינו צריכים "להקריב" את החיה ולעשות בדיקה אימונו-היסטוכימית על-ידי צביעת הדוגמה בחומר פלואורסנטי, כדי לדעת אם החלבון נמצא באיבר החשוד, אולם באמצעות המכשיר החדש אנו נהנים ממספר יתרונות: אין צורך להקריב את החיה, התהליך מאוד מהיר ומתבצע במשך שניות ספורות, וניתן לעקוב אחר חלבון מאותו הפרט זמן ממושך.

איך פועל המכשיר?

לתוך תא כחה מכניסים עכבר רדום שמגיע מסומן פלואורסנטי, ועל פי תכונות עירור ופליטה של הצבע, ניתן לכייל את המכשיר. מתקבלת תמונה אחת בשחור-לבן, ולעומתה תמונה פלואורסנטית, ואז ניתן לעשות אנליזה של התמונה ולראות תוך מספר שניות היכן הצביעה מתרכזת.



תמונה 2: עכבר עליון עם גידול בפלג גוף תחתון, המסומן ב-Alexa fluor 680nm (אדום רחוק). עכבר תחתון ללא גידול (ביקורת). התמונות לקוחות מהאתר של חברת (CRI www.cri-inc.com).

יש מה לשפר : פינת התלונות גא טע קאפא : פינע געקונגע



הפעם תלונה הפוכה: סטודנט שבר מבחנה בצנטריפוגת "הטיף" ולא הצלחנו בשום אופן לשכנע אותה לחזור לפעול. בחברה בדקו ובדקו טענו שיש להחליף כרטיס אלקטרוני (אלפי שקלים פלוס עבודה והובלה) וגם זה לא עזר. רגע לפני שהתייאשנו הבאנו את הפציאנטית השרויה בתרדמת למעבדת האלקטרוניקה של **דויד פרידמן** ואחרי יומיים היא חזרה אלינו כמו חדשה.

תודה!



שרדנו את ביקור חבר הנאמנים! נאנח לרווחה זוג סיקסקים מאוהב, הדוגר על ארבע ביצים חומות-מנוקדות ליד חממות הקמפוס הצפוני, ולא ידע על הטקסים המתקמים מתחת למקורו ממש. לשדה הגיע טרקטור כדי ליישר את הסביבה לכבוד הנאמנים רמי המעלה המגיעים כל שנה עם החמסינים הראשונים וזורעים הרס וחורבן (מבחינת הסיקסקים). מה שהציל את המצב היה טוב לבו של ניסים מהבינוי, שהציב לבקשתי את המתרס בפני הטרקטור ומבקשי החניה, ונציין גם את האומץ של הזוג שהמשיכו לדגור מתחת לשולחן עד לבקיעה!

רפי

המדען הבשלן

סלמון אפוי בתנור



מצרכים:

פילה סלמון חתוך לפרוסות
כרבע חבילה פטרוזיליה, קצוצה דק
כף חרדל
כף שמן זית
מלח
כף מיץ לימון

הכנה:

לסדר פרוסות הסלמון בכלי פיירקס, לערבב שאר המצרכים, ולמרוח על הפילה. לאפות בתנור חם 170° כ-15 דקות
❖ הדג צריך להיות מבושל כל צרכו אך לא יבש.

אוי גולדרייך

אתר האינטרנט של הפקולטה למדעי החיים עבר מתיחת פנים



העובדים והסטודנטים בפקולטה יבחרו באתר הזה לאתר הבית שלו, ויעשה בו שימוש כדי לדלות אינפורמציה ולהתעדכן. נשמח לקבל הערות והארות שלכם על האתר.

אחראית על האתר: ד"ר ידירה שרעבי

השנה עלה לאוויר האתר החדש של הפקולטה למדעי החיים במתכונת חדשה ורעננה. האתר (<http://life-sciences.biu.ac.il>) מכיל אינפורמציה עדכנית על סגל העובדים האקדמאים והמנהליים של הפקולטה, תוכניות מפורטות של מסלולי הלימוד לתואר ראשון ותארים מתקדמים, מידע על יחידות שירות, ושירותי מחשוב ומידע מקוונים. ניתן למצוא באתר עדכונים חשובים המתפרסמים ב"לוח ההודעות המתגלגלות" ובלוח האירועים.

סטודנטים המחפשים מעבדה לביצוע עבודת מחקר יוכלו להכיר את תחומי המחקר בפקולטה, ואת המרצים הפעילים בכל תחום, ולמצוא הצעות עבודה ומקומות פנויים המוצעים למחקר. אנשי הסגל יוכלו לפרסם הצעות עבודה בשכר לסטודנטים, או הצעות לקליטת תלמידי מחקר. ניתן למצוא באתר מידע על פרסים ומינויים, סטודנטים מצטיינים, גלריית תמונות, וכן את כול הגיליונות של ביטאון הפקולטה. מתוך האתר ישנו קישור מהיר ל"סינפסה" - אתר המשרת בעיקר את ההוראה בפקולטה, ומכיל, בין היתר, אתרי קורסים, הודעות מזכירות, ופורום סטודנטים.

בשיחות עם אנשי סגל וסטודנטים שמתי לב, שרבים טרם הטמיעו את השימוש באתר שלנו. עומד לרשותכם, בדף הבית, סרטון הדרכה להכרת האתר. אנחנו מקווים שכל אחד מסגל

השכלה אקדמית מגיל הגן



– "אבא שלי עושה דוקטורט על שעון ביולוגי של אלמוגים!"
– "אבא שלי קם בבילה ועושה דוקטורט על השעון הביולוגי שלי!"
צלמה: תמי אנקר

מעון "אמונה", שבנייתו הושלמה בקיץ 2009, הוקם במיוחד כדי לענות על צרכי הסטודנטים והסטודנטיות הלומדים בקמפוס שעות רבות. בנוסף, נותן המעון שירותים גם לילדי הקהילה הסמוכה לאוניברסיטה. המעון הוא באישור ובפיקוח משרד התמ"ת.

44 פעוטות בגילאי 3 חודשים עד 3 שנים נמצאים השנה במעון היום החדש והיפה שהוקם במרכז הקמפוס. בכך, לראשונה בתולדות אוניברסיטה בר-אילן, ילמדי הסטודנטים – ההורים, לצד ילדיהם – הפעוטות.

את המעון מנהלת **ענת הילמן**, יועצת חינוכית לגיל הרך, בעלת תואר שני מאוניברסיטת בר-אילן. "הגישה החינוכית שלנו במעון היא 'גישה תואמת התפתחות' – המספקת לילד גירויים מתאימים לשלב ההתפתחותי בו הוא נמצא", מסבירה ענת.

מדי יום **אלי שמש**, תלמיד לתואר שלישי במעבדה של **פרופ' יאיר אחיטוב** ושל **ד"ר אורן לוי**, מביא את **נעם**, בנו בן השנה, ברגל מביתו שבגבעת שמואל לגן של בר-אילן. לדבריו הגן קרוב למעבדה בה הוא חוקר את השעון הביולוגי של האלמוגים וקרוב ללב. ביציאה מהגן ביום שמש אלי מטייל עם הילד נעם בקמפוס הצפוני בין המזרקות עם הדגים ונהנה מהנוי של האוניברסיטה. הילד אוהב מאוד את הגן ושמוח ללכת עם אבא לעבודה.

מינה מרמורשטיין

יגעת ומצאת! פינת הזוכה המאושר

סטודנטים

תלמיד המוסמך **מיכאל נורמנטוביץ'** מהמעבדה של **פרופ' רפי פרל-טרבס** זכה בפרס הפוסטר במצטיין בכנס האגודה הישראלית לפיטופתולוגיה תש"ע שנערך בבית דגן.

אדר מקובסקי מהמעבדה של **פרופ' אורי ניר** זכתה בפרס ההצטיינות על שם פרופ' רוזנשיין ז"ל.

הסטודנטית לתואר שלישי **צופית אקוע** מהמעבדה של **ד"ר אורית שאול** זכתה בפרס הצטיינות על שם יהודה לוי ז"ל על מחקרה בנושא: הנשא הצמחי AtMHX – תפקיד האינטרון הראשון בגן וחקר התפקיד הפיזיולוגי של הנשא.

סגל הפקולטה

פרופ' שולמית מיכאלי נבחרה לראש שטח מדעי החיים ורפואה ב-ISF.

פרופ' רמית מר מונתה כחברה במועצה הלאומית לבריאות האישה על ידי לשכת המדען הראשי במשרד הבריאות.

פרופ' רמית מר מונתה כחברת דירקטוריון של האגודה הישראלית לביואינפורמטיקה וביוולוגיה חישובית.

ד"ר שי בן ארויה ודורון גרבר זכו בפרס אלון. ארבע חוקרים מבר-אילן זכו במלגה היוקרתית מתוכם שתיים בפקולטה שלנו!

אשר שיינברג מונה כחבר באקדמיה הבינלאומית של Cardiovascular Sciences.

ד"ר אהוד בנין נבחר כמרצה מצטיין של הפקולטה למדעי החיים לשנת תש"ע

פרופ' אברהם מייבסקי הוכתר כפרופסור אורח על ידי Huazhong University of Science and Technology. הטקס המרשים התקיים בסין ב-11.11.09



עליה בדרגה

פרופ' אורי ניר – פרופסור מן המניין

ד"ר שי בן-ארויה – מרצה בכיר

ד"ר ארז לבנון – מרצה בכיר

מרצים חדשים בשנת תשע"א

ד"ר ליאור אפלבוים

ד"ר ג'ג מילר

ד"ר עמית צור

מלגת וולף

תשס"ט

נסרין חאג' יחיה – מעבדת פרופ' שולמית מיכאלי

תש"ע

איתי טקץ – מעבדת פרופ' שולמית מיכאלי
שרון עובדיה יונג – מעבדת ד"ר ירון שב-טל

מצטייני דקאן - תשס"ט

ביוטכנולוגיה מורחב

ברזילי שירי
גור לירון
גסרי ליטל
ג'רבי עדי
יוסף נועה
כהן סיון
כפרי פנחס
לביאן הגר
מטלון עומרי
מילר גולן משה
סקיטל ליאת
צ'ופרין אנה
ציוני ניר
שלנק דפנה

מדעי החיים מורחב

ביבי סיוון
בר שי לי
דובניק אנה
דיין יהודית
וסרשטרום חגי
חזן רותם
יוסקוביץ טל

ביוולוגיה חישובית מורחב

בן שמואל חני
יבלונקה ברק עדי אסתר

מצטייני רקטור

תשס"ט

אלעד לקס – מעבדת פרופ' גל ידיד

מיטל מורן – מעבדת ד"ר חיים כהן

תומר עורבי – מעבדת פרופ' אלישע האס

אורלי לויטן – מעבדת ד"ר אילנה ברמן-פרנק

תש"ע

משה כהן – מעבדת פרופ' אורי ניר

אדווה עזר – מעבדת ד"ר ירון שב-טל

ענת ברקוביץ – מעבדת ד"ר עופרן ינאי

מירה מנדלבאום – מעבדת פרופ' אברהם מייבסקי

מלגת טכנולוגיה משולבת

תש"ע

מירי מיכאלי – מעבדת פרופ' רמית מר

חדשות הפקולטה



מענקי מחקר



תשס"ט

- ❖ פרופ' אבי זיסוויין, ד"ר מעוז פיין, פרופ' רמית מר, ד"ר אורית שאול, פרופ' אשר שיינברג זכו במענק הקרן הלאומית למדע (ISF).
- ❖ ד"ר ינאי עופרן זכה במענק ציוד של הקרן הלאומית למדע.
- ❖ ד"ר דון קטקוף, פרופ' אורי ניר זכו במענק ממשד הבריאות.
- ❖ ד"ר אילנה ברמן-פרנק, ד"ר ירון שב-טל זכו במענק הקרן הדו-לאומית ישראל ארה"ב (BSF).
- ❖ ד"ר אילנה ברמן-פרנק זכתה במענק של רשות המיס.
- ❖ ד"ר סיריל כהן, פרופ' רמית מר, פרופ' רונית שריד זכו במענק מאגודת הסרטן של ישראל (ICA).
- ❖ פרופ' אלישע האס זכה במענק של קרן גרמניה-ישראל (GIF).
- ❖ ד"ר אהוד בנין זכה במענק של קרן גרמניה-ישראל לצעירים (GIF).
- ❖ ד"ר חיים כהן, פרופ' צבי דובינסקי זכו מענק EU – FP7 ERC.
- ❖ פרופ' גל ידיד, ד"ר ינאי עופרן, זכו במענק NIH.
- ❖ ד"ר שי בן-ארויה זכה ב-ISF מורשה.
- ❖ פרופ' רמית מר זכתה במענק מ-Swedish Research Council

תש"ע

- ❖ ד"ר ירדן אפטובסקי, פרופ' יאיר אחיטוב, פרופ' אלישע האס, פרופ' גל ידיד, ד"ר תמר יובן-גרשון, ד"ר ארז לבנון, ד"ר אורן לוי, ד"ר ינאי עופרן, ד"ר רקפת שוורץ, פרופ' רונית שריד זכו במענק הקרן הלאומית למדע (ISF).
- ❖ ד"ר תמר יובן-גרשון, ד"ר סיון קורנבליט זכו במענק הקרן הדו-לאומית ישראל ארה"ב (BSF).
- ❖ ד"ר ירדן אפטובסקי זכה במענק ציוד מוסדי של הקרן הלאומית למדע.
- ❖ ד"ר ארז לבנון, מירה ברדה-סעד (בשיתוף עם ד"ר ירדן צ'יל), ד"ר אלון קורגרין (בשיתוף עם ד"ר יזהר ברגד), פרופ' רון גולדשטיין (בשיתוף עם פרופ' מיכאל פיינזילבר וד"ר אביהו קלר) זכו ב-ISF מורשה.
- ❖ ד"ר סול עפרוני (בשיתוף עם ד"ר אורי נבו וד"ר אלי לואיס) זכה ב-ISF ביכורה



מסיבת פרידה לבתיה לוי מהיחידה לרחיצת כלים שפרשה לגמלאות

מקבלי התואר "דוקטור לפילוסופיה" במדעי החיים תשס"ט

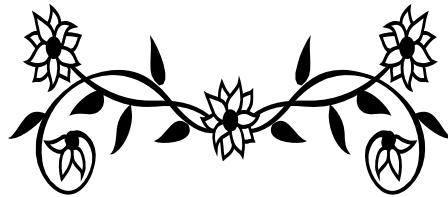
ד"ר ניר אטקוביץ - בהנחיית פרופ' חיים ברייטברט	ד"ר אלון כרמלי - בהנחיית פרופ' בני ברטוב ופרופ' בנימין שרדני
ד"ר ויקי אינדנבאום בלט - בהנחיית פרופ' בנימין שרדני	ד"ר זיו מכנס - בהנחיית ד"ר ירמיהו (רמי) דון ופרופ' רמי אבטליון
ד"ר חיבה בן אשר ולדמן - בהנחיית ד"ר ירמיהו (רמי) דון ופרופ' רמית מר	ד"ר יפית מעין הבלין - בהנחיית פרופ' אבידן נוימן
ד"ר רינה בן שבת - בהנחיית פרופ' אורי ניר ופרופ' שלמה מרגל	ד"ר יניב נאור - בהנחיית ד"ר ירמיהו (רמי) דון ופרופ' בנימין שרדני
ד"ר אירנה ברוכמן - בהנחיית פרופ' רון גולדשטיין	ד"ר קרן אור עמר - בהנחיית פרופ' צבי דובינסקי
ד"ר חגית ברנד - בהנחיית פרופ' סנדפורד סמפסון	ד"ר אנה פבלובסקי - בהנחיית פרופ' יעקב שהם
ד"ר מיכל ברק-לבנון - בהנחיית פרופ' רמית מר	ד"ר עוז פומפ - בהנחיית פרופ' רון גולדשטיין
ד"ר אפרת גליק סער - בהנחיית פרופ' ידידיה גפני ופרופ' רפאל פרל-טרבס	ד"ר שולמית קוצר - בהנחיית פרופ' רמית מר
ד"ר לימור דניאל - בהנחיית פרופ' חיים ברייטברט	ד"ר אינה קלט ברנשטיין - בהנחיית פרופ' רונית שריד
ד"ר מרינה וולפה - בהנחיית פרופ' אורי ניר	ד"ר נעמי קרן - בהנחיית ד"ר אלון קורנגרין
ד"ר אברהם חורי - בהנחיית פרופ' שולמית מיכאלי	ד"ר נדיה רקוביצקי - בהנחיית פרופ' רון וידס
ד"ר רמי חיון - בהנחיית פרופ' בנימין שרדני	ד"ר דבורה שוורצברג - בהנחיית ד"ר דוד גרנות ופרופ' רפאל פרל-טרבס
ד"ר מיכל חיון בוגנים - בהנחיית פרופ' בנימין שרדני	ד"ר מיכאל שטרן - בהנחיית פרופ' שולמית מיכאלי
ד"ר מיכאל טולמסוב - בהנחיית פרופ' אברהם מיבסקי	ד"ר אוהד שלום - בהנחיית ד"ר בני מוטר
ד"ר ניסן יששכר - בהנחיית ד"ר בני מוטר	ד"ר דורית שרגיל - בהנחיית פרופ' חיים ברייטברט

מקבלי התואר "דוקטור לפילוסופיה" במדעי החיים תש"ע

ד"ר לנה אגב מגשבילי - בהנחיית פרופ' ישעיהו ניצן	ד"ר רונית חייט - בהנחיית פרופ' צבי מליק
ד"ר אביבית אוהיון - בהנחיית פרופ' אורי ניר ופרופ' פישמן	ד"ר טל טויטו - בהנחיית ד"ר אורי לביא, פרופ' יוסי הלל ופרופ' רפאל פרל-טרבס
ד"ר עדי אורן - בהנחיית פרופ' יוסף שטיינברגר	ד"ר טלי יוגב - בהנחיית ד"ר אילנה ברמן-פרנק
ד"ר טלי אלדר - בהנחיית ד"ר ירמיהו (רמי) דון	ד"ר שרית כהנא - בהנחיית פרופ' חיה ברודי
ד"ר נעמה ברג - בהנחיית פרופ' יוסף שטיינברגר	ד"ר יריב כנפי - בהנחיית ד"ר חיים כהן
ד"ר מרי ברודסקי - בהנחיית פרופ' בנימין שרדני	ד"ר אילנה לבנטל - בהנחיית פרופ' רון אונגר
ד"ר תמר ברוטמן - בהנחיית פרופ' חיה ברודי	ד"ר דוד לויתן - בהנחיית פרופ' אברהם זיסויין
ד"ר יהודה גבאי - בהנחיית ד"ר בני מוטר	ד"ר טל לרר - בהנחיית פרופ' אורי ניר
ד"ר צחי גולדנברג - בהנחיית פרופ' רפאל פרל-טרבס וד"ר נורית קציר	ד"ר רויטל מנדיל לוי - בהנחיית פרופ' אורי ניר וד"ר תמר טננבאום
ד"ר חנוך גולדשמיט - בהנחיית פרופ' שולמית מיכאלי	ד"ר דריה מקרובסקי - בהנחיית פרופ' בנימין שרדני
ד"ר רחל געש - בהנחיית ד"ר אורית שאול	ד"ר הלן סול - בהנחיית ד"ר אורית שאול
ד"ר שירז גפן הלוי - בהנחיית פרופ' יעקב שהם	ד"ר אלמנורה סנדרסקי - בהנחיית ד"ר רקפת שוורץ
ד"ר אסף גרופי - בהנחיית פרופ' אלישע האס	ד"ר רעות פלח - בהנחיית ד"ר רקפת שוורץ
ד"ר מור גרינברג יערי - בהנחיית פרופ' רפאל פרל-טרבס וד"ר ויקטוריה סורוקר	ד"ר שרית פרג' ברהם - בהנחיית ד"ר אמנון לרס ופרופ' רפאל פרל-טרבס
ד"ר תרצה דנציגר - בהנחיית פרופ' רון אונגר	ד"ר נטע צוקרמן - בהנחיית פרופ' רמית מר
ד"ר מירב וייל - בהנחיית פרופ' בנימין שרדני	ד"ר ברקה קוגורו - בהנחיית פרופ' יאיר אחיטוב
ד"ר ורד סול-צ'רקס - בהנחיית פרופ' יוסף שטיינברגר	ד"ר יצחק רחנמוט - בהנחיית פרופ' אורי ניר
ד"ר אמוץ זיו אב - בהנחיית פרופ' חיה ברודי	ד"ר אופיר שוסטר - בהנחיית פרופ' בנימין ברטוב
ד"ר קרן זינגר יוסוביץ - בהנחיית פרופ' נחמה גילבוע-גרבר	ד"ר מריאנה שרודר - בהנחיית פרופ' גל ידיד

שהשמחה במעונם

ברכות: גלי אברהם להולדת הבת ✧ בנימין ושרה אברהמי להולדת הנכד אוריין יצחק ✧ מתן אופיר נולדו תאומים, בן ובת, אביב ופז ✧ ד"ר דוד אילוז להולדת הבת הלל ✧ מירב אלעזר להולדת הבת נטע ✧ טטיאנה (טניה) בורודיאנסקי שטיינברג להולדת הבן ✧ ד"ר חיבה בן-אשר להולדת הבן לוי ✧ חנה בן-פורת להולדת הנכד ✧ ברטה בן שחר נולדה ילדה בשם אלה ✧ מרגלית ברגמן להולדת תאומים נכדים ✧ פרופ' חיה ומיכאל ברודי להולדת הנכד ✧ זקל בר-לב להולדת הבת רתם ✧ מיכל ברק להולדת הבת רבקה ✧ אבריל ויאיר גולדרייך להולדת הנינה חרות; לבר-מצוה של הנכדים עדיאל, נריה ובן-ציון ✧ פרופ' רון גולדשטיין לנשואי הבן, נועם; הבת, נחמה; ולאירוסי הבן, נפתלי ✧ יולה גולצ'ב לנשואיה ✧ רינה ואהרון ג'יאן לחתונה של מורן ✧ פרופ' נחמה ופרופ' נחמן גרבר לבר-מצוה של הנכד מרדכי ולהולדת הנכד יצחק ✧ ד"ר רמי דון לבר-מצוה של הבן ✧ מזל היימס לנישואי הבת אלה; להולדת הנכד דוד ✧ פרופ' גל וטובה ידיד לבר-מצוה של הבן יהונתן ✧ אנה לוין להולדת הנכדה עמליה ✧ רבקה ויחיאל לנדמן להולדת הנכד יעקב שמשון ✧ מעיין מארק להולדת הבת ✧ חיה מורגנשטרן לנשואי הבן ✧ פרופ' ישיעהו ותמר ניצן להולדת הנכד ✧ ד"ר ורד סול-צ'רקס להולדת הבן ✧ ד"ר הלן סול להולדת הבן ✧ מיכל סימון לנשואיה ✧ רינת עבאדה לנישואיה ✧ לחגי שטרנברג ✧ ד"ר מרק קצנלנבוגן להולדת הבן מלכיאל ✧ חן סגל להולדת הבן נועם ✧ סוראב שוקלה להולדת הבן ✧ הדסה שושן לנשואיה ✧ פרופ' אשר וברכה שיינברג להולדת הנכד ✧



A letter from Boston: Don's sabbatical

Global warming is playing tricks with weather all over the world. Here in Boston, where there is usually a lot of snow, we've had relatively little snow while further south, in Washington for example, the government was shut down because of very deep snow. Temperatures however have been very low. It is common that the temperatures never get above -5 during the day, and go down to -10 or so at night.

Sometimes people talk about the weather because there is nothing else to talk about. Not so in Boston. There is a lot to talk about and a lot to do. First, Boston and nearby towns are home to many large and very prestigious universities such as Harvard, MIT, Boston University, Brandeis University, Tufts University, Boston College, and Wellesley College. The universities spawn sophisticated high tech and biological industries, art exhibitions and music concerts, theater, and a thriving Jewish community. There is so much going on that one could easily spend a sabbatical year just taking advantage of all that Boston has to offer outside of science.

I have the good fortune to be spending the year at Harvard Medical School. Like all top medical schools in the States, Harvard's Medical School has a huge research division that does not necessarily have anything to do directly with medicine. The research labs are full of students and post-docs (mostly post-docs) working on a large variety of topics. I am being hosted by **Prof. Kevin Struhl** who has contributed extensively to understanding how



chromatin is transcribed into RNA. Each of the 15 or so people in the lab is working on his or her own project. The atmosphere in the lab is very subdued. It is quiet, with few people talking. Some people wear earphones and listen to their own music while working. Once a week there is a group meeting where everyone presents his or her progress since the last time they presented.

I am enjoying working at the bench – something I don't have time to do at Bar-Ilan. The principal effort in my lab at Bar-Ilan is to understand how the two meters or so of DNA in a cell is compacted so that it is both very tightly wrapped in a nucleus and also accessible to the transcriptional machinery. Here at

Harvard, I have been working on an *in-vitro* chromatin system in which I am recreating the compaction that occurs in a cell nucleus. Using this system we will be able to rebuild the chromatin with and without some of its components, testing how those components are involved in the packing of the DNA.

Well, it's time to go home so I'll put on my sweater, my coat, my gloves, my boots, my hat, my scarf and my ear muffs. Brrr. Maybe I'll go to a concert, to a play, or to a shiur at the synagogue! Or...maybe I'll think about how I am missing Israel and my lab at Bar-Ilan.

Dr. Don Katcoff, Feb. 2010

