

אשנז אַחיים



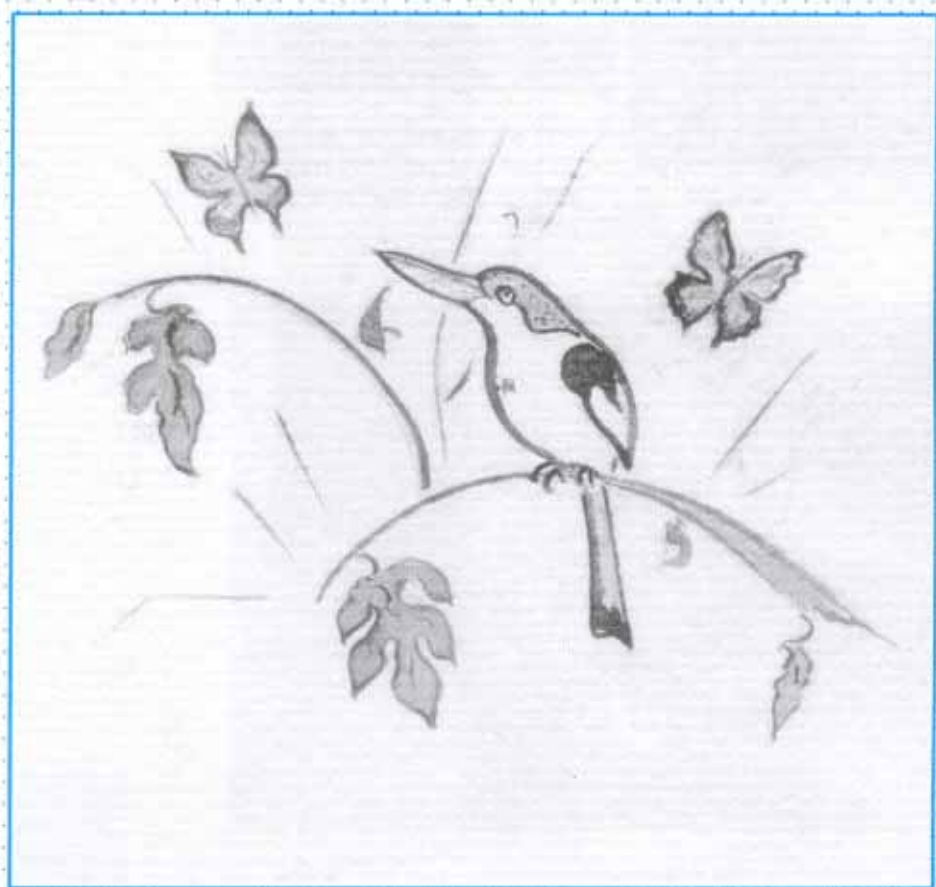
ביטאון הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר-אילן

אוניברסיטת בר-אילן

גיליון מספר 5

אדר תשס"ד

מרץ 2004



גיליון חמישי

תוכן העניינים

1	דבר הדיקן
1	דבר המערכת
2	הבטחת הזרע: פרופסור בנימין ברטוב, על מחקרים וטיפולי פוריות
5	מסביב העולם – מסע הכומתה של ד"ר רוטמן בדרך לפנסיה
8	מעל ומעבר – ההגייג התורני – ד"ר גל ידיד
9	אשנב למעבדה בעיקבות טפילים, עם שולמית מיכאלי
12	רק אני והשונית שלי – פרופ' דובינסקי לקראת פרישה, מספר על ים של פעילות
14	בוגרינו – איפה הם היום – ד"ר רם פורת
15	חנוכת ספרייה במדעי הים
16	זה עולם קטן מאוד: המחקר האקולוגי בבר-אילן חוצה יבשות
17	פינת התחביב – דורון רביד
18	המדען הבשלן
18	צפוף בפקולטה
19	חדש במדע
21	באנו אקנה לגרש
22	על בטוח
23	יום עיון לזכרו של פרופ' אריה רוזנשטיין
23	שיעור חודשי
24	יש מה לשפר – פינה לתלונות והצעות יעול
25	חדשות הפקולטה
26	Ramit Mehr – Woman International Fellow
29	Maik Holger Jacob – A protein folding scholar



מסיבת פורים של הסטודנטים לתואר ראשון בפקולטה למדעי החיים: אופטימיות לאחר בחינות סמסטר א'



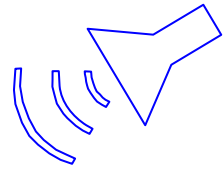
טיול פריחה בשושן פורים לגיבוש צוות המעבדות בבנין לחקר הסרטן

מיכאל זאב שטרן (מיקי) מספר על הקרב בין שאול לפלישתים, הקרב בו נפל שאול על חרבו, כשברקע עמק יזרעאל – זירת הקרב



אלה אלסטר, עולה מרוסיה. לומדת לתואר שלישי במעבדה על שם יגאל אלון לחקר הכינרת. היא עוסקת במחקר על אצה בשם פרידיניום, שהיא האצה העיקרית במערכת הכינרת. אלה חוקרת גורמים הקשורים בשגשוג האצה והמחזוריות העונתית שלה. אלה עוסקת גם בציור ובכתיבה, ועבודותיה מעטרות את **עמוד השער** והכתבות של גיליון זה.

זבר המערכת



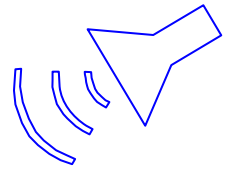
"ההרוח בערבי הנחל" של קנת גרהאם היה הספר האהוב עלי בילדותי וקראתי אותו אין ספור פעמים. זוכרים את הקטע בו עכברוש הנהר, טיפוס רגוע ויושב בית, נתקף קדחת נסיעות בעקבות ביקורו המפתיע של עכברוש הים השזוף והמשופם? לי זה מזכיר את **פרופסור צבי דובינסקי**, הנוחת אצלנו לפרקים ומעורר בכולנו את יצר הנדידה. בגיליון זה אנו מביעים את הערכתנו לצבי. המרץ והרבגוניות של כשרונותיו, שחלק עמנו לאורך שנים רבות, מציצים אליכם בדרך זו או אחרת כמעט מכל דף בעיתון. אנו מראיינים את צבי, את בוגר הפקולטה **ד"ר יוסקה רוטמן**, תלמידו, נהנים מאירורים של **אלה אלסטר** תלמידתו, טועמים ממתכונים... ומאחלים לו כל טוב ואושר. קשה שלא להיסחף עם האנלוגיה דלעיל ולהשוות את **ד"ר יוסקה רוטמן** לעכברוש הנהר הנאמן והשקול, שפתאום החליט גם הוא להקיף את העולם, ויצא לטיול הרפתקני לקראת הפנסיה. **ד"ר רוטמן** לימד דורות של תלמידי שנה א' באמונה ומסירות, והיה עבורם דמות אנושית ומעודדת בשלב הקליטה וההסתגלות ללימודים באוניברסיטה, והם גמלו לו על כך בהכרת תודה ובהערכה רבה. גם ליוסקה נאחל מלוא חופניים נחת ובריאות בשלב החדש בחייו.

לגיליון הנוכחי תרמו רבים, והוא נוגע בפעילויות מדעיות מרתקות הנעשות יום יום בפקולטה שלנו. ההיענות לשאלון שהפצנו על יחסי מנחה-תלמיד הייתה מעל ומעבר למצופה (טוב, בצענו הנמכת ציפיות מושכלת), ואת הכתבה תראו אם ירצה השם רק לאחר ניתוח התוצאות, בגיליון הבא.

מערכת "אשנב לחיים"

ד"ר רפי פרל-טרבס, **ד"ר ידידה שרעבי**, **פרופ' צבי דובינסקי**, **נילי זרחין**, **בני אברהמי**, **דקלה ימיני**, **אבריל גולדרייך**, **ד"ר יפה שינדלר**, **שלמה בקשי**, **עינב מייזליש**

זבר הדיקן



לקראת סיום תפקידי כדיקן הפקולטה, זוהי ההזדמנות שלי לפנות לכל חברי הסגל האקדמי, סגל עובדי לשכת הדיקן, תלמידים, הצוות טכני והמזכירות. היה לי כבוד גדול לשרת אתכם כדיקן במהלך השנתיים האחרונות בסיוע ועזרה של קבוצה נהדרת של אנשים. כולנו עדים לאחת התקופות הקשות ביותר של האוניברסיטה בכלל, והפקולטה שלנו בפרט, בה עלינו להתמודד עם דרישות בלתי אפשריות בגלל הקיצוץ בתקציב שנכפה עלינו.

מאידך, ישנה דרישה חסרת-תקדים ללמוד בפקולטה וגידול ניכר במספר הסטודנטים. למרות הכל, אנו מצליחים ב"ה לשרוד, ואני משוכנע כי במהלך השנים הבאות הפקולטה תהיה לא רק החזקה ביותר באוניברסיטת בר-אילן, אלא גם הפקולטה למדעי החיים המובילה בארץ.

לדעתי, ישנן לפחות שתי סיבות ליכולתנו להתמודד עם הקשיים והאתגרים. האחת, החשובה ביותר, היא החוזק וההתמדה של כל אחד ואחד מאיתנו לפעול במשותף ולהתאמץ מעל ומעבר ליכולת כדי לספק את השירות ההכרחי בהוראה ובמחקר. לכל אחד בפקולטה תפקיד חשוב במאמץ זה. שנית, בזכות החזון והחוכמה של קודמי בתפקיד, שתכננו את עתיד הפקולטה לקראת המאה ה-21.

השנתיים בהן כיהנתי כדיקן הינן חוליה בשרשרת הניסיונות להצעיד את הפקולטה לחזית המחקר המדעי והוראת הביולוגיה. במהלך התקופה הזו היה עלינו לקבל החלטות חשובות בנוגע לעתידנו, וימים יגידו אם הצלחנו להחליט את ההחלטות הנכונות.

לסיום, אני מבקש להודות לכולם - **לבני אברהמי**, **רבקה לנדמן**, **דקלה ימיני** ו**ציפי רוזניק** על אחריותם לתפקוד לשכת הדיקן וראש המינהל; **להלנה**, **רינה ודרורה** ממזכירות הסטודנטים ו**ד"ר יהודה זורובסקי**, שסופג את כל הבקשות והתחנות להתקבל ללימודים ומטפל במעמסה הכבדה של הסטודנטים; **לאווי ושרון** על אחריותן ומסירותן לעריכת המדעית באנגלית; לראשי המגמות - **פרופ' אשר שיינברג**, **פרופ' אורי ניר ופרופ' שולמית מיכאלי** שתרמו מזמנם, מרצם וחכמתם ועמדו לצדי במסירות ברגעים קשים בהם היה עלינו להכריע הכרעות קריטיות; **לדוד פרידמן**, **אליעזר קוסטי**, טכנאי המיכשור, **אלכס פרלמן** הממונה על בטיחות רדיואקטיבית, **אסתר שאשא** וצוות העובדות ביחידה לשיטפת כלים, **נילי זרחין** הממונה על הבטיחות הביולוגית, על עבודת הקודש הקשה שלהם להביא את המעבדות לתיפקוד מקסימלי.

אני מודה לאבות הבית - **יהודה קינן**, **אריה רוס**, **שלום סאלם** ו**שלמה הורוביץ** על הדאגה ל"ממלכות" שלהם, **לד"ר אברהם קליין**, **ד"ר מוטי דרור ולגב** ו**גליס אלטמן** על מסירותם לנושא החיות ובית החיות שהפך לנושא חם באוניברסיטה.

אחרונים חביבים, לקבוצת המעבדה שלי - **אסיה**, **אבי**, **מירי**, **שלומית**, **מיכל**, **חגית**, **תמי**, **ורוניק**, ו**תמר** - על הסבלנות והיכולת לעמוד במשימות שהצבתי להם במסגרת המחקר שלהם למרות הזמן המועט שעמד לרשותי; וכמובן **לרחלי** שאירגנה את חיי בין המעבדה והלשכה.

לכל חברי סגל הפקולטה הבכירים והצעירים על שיתוף הפעולה ומסירותכם לסטודנטים.

ביום בו נצליח להגשים את חלומותינו ומטרותינו, הקרדיט יהיה כולו שלכם.

אני מאחל לכולם המשך הצלחה ומודה על ההזדמנות שניתנה לי לעבוד אתכם במהלך מילוי תפקידי.

פרופ' סנפורד סמפסון, דיקן

הבטחת הזרע:

פרופסור בנימין ברטוב, על מחקרים וטיפולי פוריות

ב"טעויות" מסוימות בהתמיינות התאים - ואלה מאפיינות את דגימת הזרע שלו באופן יציב למדי.

היות ואני דוגל במחקר פונקציונלי יישומי, ויתרתי על המחקר המולקולרי והכשרתי את עצמי לעבודה בתחום המיקרוסקופיה. התחלתי לחקור את המורפולוגיה של תאי זרע של האדם, כדי לאבחן באמצעותה את פוטנציאל הפוריות של הגבר.

הנחתה אותי בדרכי פילוסופיה מאוד פשוטה - אם מקבלים משכורת ממשלמי המיסים, צריכים להחזיר שירות לקהילה.

ב-1982 פתחתי את המעבדה לחקר פוריות הגבר בבר אילן, ונעזרתי במיקרוסקופים אלקטרוניים מצוינים שעמדו לרשותנו במחלקה, כדי לבצע מחקר מורפולוגי מעמיק יותר. מיקרוסקופיה אלקטרונית למדתי **מפרופ' מקס הרצברג**.

לימים כשעזב אותנו התמנתי למנהל היחידה למיקרוסקופיה אלקטרונית. תא הזרע הוא תא מרתק מבחינה מורפולוגית, הוא בעל שבעה אברונים מיוחדים. שישה מתוכם קשורים למעבר תאי הזרע דרך מחסומים בתעלה הנקבית, והגרעין הדחוס האחראי כמובן למעבר המטען הגנטי האבהי לעובר.

טביעת זרע

ביססתי ופיתחתי "טביעת זרע" לפי המורפולוגיה. הגדרתי מעל מאה פרמטרים של מבנה האברונים של תא זרע וצברתי בסיס נתונים גדול של הפציינטים שהגיעו אלינו. הגעתי לשמונת אלפים בדיקות של תאי זרע, כשכל דוגמא עברה אנליזה שגרתית וכן תצפיות ב- SEM ו- TEM. בחנתי את המורפולוגיה של תא זרע על פי שבעת האברונים שבתא, כל אברון נבדק וכותמת בנפרד. גיליתי את כל המלפורמציות האפשריות בכל אחד מהאברונים: זו עבודה סיוזיפית שדורשת מיומנות וסבלנות רבה. במשך השנים, על סמך בסיס הנתונים שאספתי, חילקתי את אוכלוסית הנבדקים על פי הקריטריון "פורה" או "לא פורה", והגדרתי את הסיבה לאי פרייון. כל מטופל שבא למעבדה נהנה מהידע שנצבר על סמך

פרוטמינים (חלבונים בסיסיים), והוא אינו בא לידי ביטוי בחיי התא, בעוד הגנים המיטוכונדריאליים מתבטאים. הייתי צריך חיית מודל, ובחרתי באייל (כבש) מכיוון שיש לו זירמה מרוכזת מאוד, כעשרה מיליארד תאים למנת זרע.

עבודה ביוכימית

התחלנו לחקור את התורשה המיטוכונדריאלית, והערכנו את המצב האנרגטי של תא הזרע על פי התנועה של הזנב. גיליתי די מהר שאת התנועה של הזרע אי אפשר לכמת באופן אובייקטיבי. בהעדר מכשור מתאים, פיתחתי יחד עם **פרופ' מייבסקי** מכשיר רב ערוצי לכימות של התנועתיות של תאי הזרע המבוסס על החזרת אור בעזרת סיבים אופטיים.

התקדמנו במחקר ויכולנו לבדוק *in vitro* את המטבוליזם המיוחד והמגוון מאוד של תא הזרע בתנאים אאירוביים ואנאירוביים שונים, המדמים את התנאים במערכת המין הנקבית - מבחינת רמת חומציות, כמות החמצן וכו'. כך למדנו להכיר היטב את הנתיבים המטבוליים השונים של תא הזרע, ומי מהם אחראי לאיזון הביואנרגטי של התא.

מעבדת פוריות

כשתים עשרה שנים לאחר שהתחלתי לחקור את תא הזרע במערכת מודל של כבשים, הציע לי ידידי הטוב **פרופ' רוזנשיין** ע"ה, שהיה מנהל המעבדות בבית חולים מאיר, לייסד בבית החולים מעבדה לפוריות הגבר. נעניתי לאתגר ופתחתי יחידה, בין הראשונות בארץ, לכימות ואבחון פוטנציאל הפוריות של גברים. במאיר נעשו בדיקות רויטניות בעזרת טכנאי מעולה, שביצע בדיקות של איכות הזרע ברמה גבוהה. המעבדה שרתה מחלקות שונות בבית החולים - אורולוגיה, גינקולוגיה, ואנדוקרינולוגיה.

מורפולוגיה כמדד לפוריות

מצאתי שבין שלושה הפרמטרים שקובעים את איכות הזרע: הריכוז, התנועה והמורפולוגיה, זה האחרון הוא הפרמטר היציב ביותר, כאשר משווים דגימות שונות שהתקבלו על ידי גבר מסוים. הכמות של הזרע משתנה מנתינה לנתינה, וכן משתנה התנועתיות של תאי הזרע, אבל לא המורפולוגיה שלו. המורפולוגיה של התא נקבעת מתהליך של הספרמטוגנזה, שהוא תהליך ארוך ומורכב, ובכל גבר התהליך מלווה



פרופ' בנימין ברטוב השלים את עבודת הדוקטורט והפוסט דוקטורט של באוניברסיטת מק-מסטר שבקנדה, בנושא rRNA מיטוכונדריאלי ביונים. בשנת 1971 הוא הצטרף למחלקה למדעי החי. המחקר שלו בתחום הביולוגיה של תאי זרע (ספרמטולוגיה) מתמקד באנטומיה, ביוכימיה ופיזיולוגיה של תאי זרע של יונקים. במסגרת המחקר נלמדו אספקטים קליניים של תאי זרע של אדם, ופותחו שיטות לאבחון הפוריות ומיון של תאי זרע להפריית מבחנה.

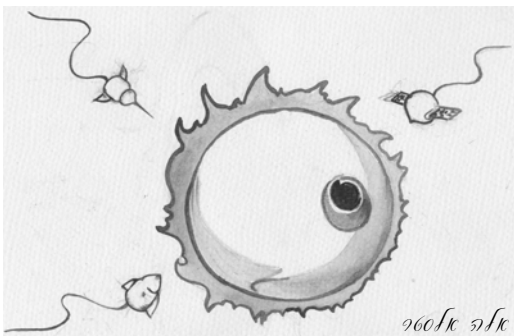
ברטוב מנהל את הקליניקה לפרייון הגבר בבית חולים מאיר משנת 1980. אצלנו בבר אילן הוא עומד בראש הקליניקה לפרייון הגבר שנפתחה בשנת 1982 ובראש תוכנית חדשה לגמטולוגיה ואמבריולוגיה קלינית. בשנת 2001 פרופ' ברטוב קבל פרס מהחברה הישראלית לפרייון על עבודת מחקר יוצאת דופן בתחום האמבריולוגיה.

במסגרת עבודתו באוניברסיטה הנהל ברטוב 12 רופאים במסגרת לימודי יסוד, 12 דוקטורנטים ו-29 מסטרנטים. הוא פרסם 93 מאמרים מדעיים, ביניהם תשעה פרקים בספרים העוסקים בפרייון הגבר, ורשם פטנט על שיטה (ומכשיר) למדידת תנועת תאי הזרע.

פרופ' ברטוב ספר לנו על השתלשלות המחקר במעבדתו, מן השנים הראשונות ועד לתקופה האחרונה.

בחירת מודל המחקר

כשבאתי לבר אילן, תחום התמחותי היה ביולוגיה מולקולרית של המיטוכונדריה. בעיקר חקרתי את ה-רנ"א הריבוזומלי הייחודי למיטוכונדריה בתאי יונקים. חיפשתי תא שהתורשה המיטוכונדריאלית שלו באה לידי ביטוי מרבי, ללא "הפרעה" של הגנום הגרעיני. תא הזרע התאים למטרה זו, היות שה-דנ"א שלו ארוז בגרעין על ידי



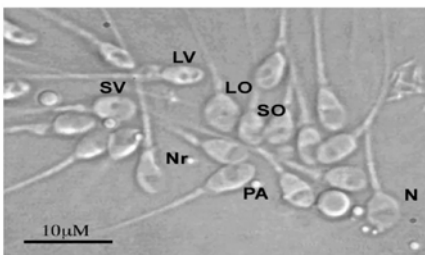
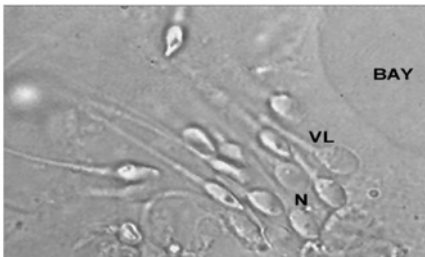
לתרגם את הממצאים המורפולוגיים ליישום קליני נתנה לי סיפוק רב.

מבחון לטיפול

התדהמה הגדולה שלנו בשנים ההן הייתה, שבאמצעות הסטטיסטיקה יכולנו לעקוב אחר הטיפול של הרופא, ולראות כיצד, בנקודת הזמן בה הזרע מתחיל להתאושש ועובר את נקודת ה-0 (נקודת ההבחנה בין התחום הלא פורה לפורה), האישה נכנסת להריון. קשה לתאר איזו חדות יצירה זו עבור מדען שעובד במשך שנים עבודה סיופית על המורפולוגיה, ורואה כיצד מכל ההגדרות ה"סתמיות" מתגלה תמונה אמיתית, פונקציונלית.

דוגמה ליישום טיפולי

עבדתי עם פרופ' לוננפלד על מקרה מאוד קשה של עקרות שנמשכה שש שנים. לגבר לא היו מספיק גונדוטרופינים האחראיים ליצור תאי זרע. לרוב לא מדובר בבעיה קשה, ניתן להוסיף הורמונים אלו מבחוץ, הגונה משתפרת ונוצרים זרעונים, אבל המקרה הזה לא הגיב לטיפול. בהתחלה היה שיפור אך בהמשך הטיפול ההורמונלי לא הועיל. לוננפלד פנה אלי לעזרה. עקבנו אחר תאי הזרע של המטופל לאורך הטיפול, וניווטנו את הרופא שייתן את המינון בהתאם לציון הפוריות של האיכות המבנית של תאי הזרע, עד אשר אשתו נכנסה להריון. מאז יש לו כבר שישה ילדים. הפציינט הזה תרם מכספו והקים עמותה שעוזרת לאנשים עם בעיות פוריות.



תמונת תאי זרע במיקרוסקופ אור רב עוצמה (x1500). ראשי התאים נלכדים ב"מפרצים" של טיפות המדיום (BAY). N – normal sperm cells; LV – large nuclear vacuoles; SV – small nuclear vacuoles; LO – large oval sperm cell; NR – sperm cell with narrow post-acrosomal region; PA – partial acrosome.

הפריה חוץ גופית במודל של אייל

בנינו מערכת של הפריה חוץ גופית במודל של האייל, כדי לחקור את הגורמים לאי פיריון באדם. כיווני המחקר כללו בדיקת

התפתחו רק בשנים האחרונות. וכיום אנו מסייעים במחקרנו גם לשיטות ההפריה החדשניות.

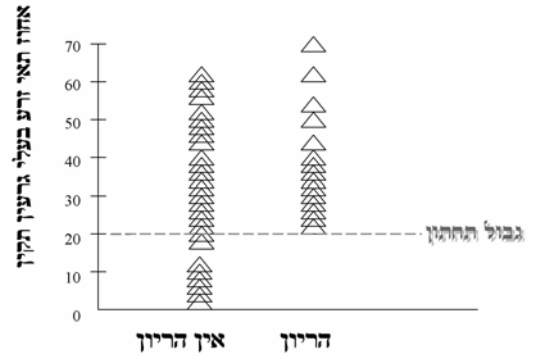
הקליניקה כסדנת לימוד

יש לקליניקה צוות היגוי והיא קבלה אישור ממשרד הבריאות. הקליניקה מתנהלת כמשק סגור שלא ממומן על ידי האוניברסיטה, המשכורת של העובדים משולמת מהכנסות המעבדה מהפציינטים. בקליניקה שהחלה בצריף הקטנטן הסתובבו רופאים, ואלפי אנשים הכירו את האוניברסיטה שלנו דרך הצריף הזה. פעלנו בכל שכבות הציבור, עשירים ועניים, חרדים וחילונים. עשינו מחקרים משותפים עם רופאים, וסיפקנו הנחיה בלימודי יסוד לרופאים שרצו להתמחות באנדולוגיה - ההיבט הקליני של הספרמטולוגיה. תלמידים טובים שרצו להתמחות באו לקליניקה, בה הם למדו ביוטכנולוגיה רפואית קלינית. בתוכנית לגמטולוגיה ואמבריולוגיה התפתחותית שנפתחה בשנת 1998 התקיימו עד עכשיו שני מחזורים של לימוד לתואר שני. כשלושים תלמידים השלימו תואר שני עם סטאז', שכלל עבודה מעשית בטכנולוגיה של אמבריולוגיה, הפריה מסייעת ומיקרו-הזרקה. כולם מצאו מקומות עבודה בתחום ההכשרה שלהם.

מהפך בהבנת פוריות הגבר

אני נמצא בויכוח מתמיד עם הרופאים. הללו חושבים, שבאמצעות שיטות של הפריה מסייעת ניתן לגשת לטיפול באי פוריות ללא צורך באבחון. הם חושבים, בעיקר מאז שיש הפריה מסייעת, שניתן לגשת ישר לניסיונות הפריה על הזוג, שהם "המעבדה הכי טובה". אני טוען שחבל לבזבז את זמנו וכוחותיו הנפשיים של הזוג. קודם כל צריך לאבחן את הגבר, שכן לפחות בחמישים אחוז מהמקרים, מקור הבעיה אצלו. מתברר שבמרוצת הדורות חלה הידרדרות באיכות הזרע של גברים. לפני מלחמת העולם הראשונה גבר נורמלי היה מייצר 100 מיליון זרעונים ליום, היום זה ירד ל-50 מיליון זרעונים ליום. הסיבה לכך, כנראה נעוצה במצב האקולוגי וחימום האשכים הקשור להרגלי הלבוש. עשינו בעצם מהפך איטי, ועוררנו את העולם לעובדה שפוריות הגבר היא בעיה מרכזית, ושהגבר אחראי לכמחצית מהמקרים של אי פוריות.

במשך הזמן צברתי ניסיון של הסתכלות על מיליוני תאי זרע: זו עבדה קשה שצריך לאהוב. התחלתי פרויקט שנגמר אחרי 15 שנים. ראיתי שהסטטיסטיקה עובדת: כשהמחשב אמר שיש בעיה של זיהום או יש בעיה של ורידים מורחבים - החשד התאמת בדרך כלל. בכך עוצמתה של השיטה המורפולוגית. לא תמיד הבנתי למה הסטטיסטיקה נותנת לתכונה מסוימת משקל יותר גבוה או יותר נמוך, אך היכולת



התפלגות תאי זרע בעלי גרעין תקין בזרמת גברים שנשותיהם הרזו/לא הרזו

הפציאנטים שקדמו לו, ומוסיף נדבך משלו לבסיס הנתונים. כך אנו מצליחים לבצע אבחון ממוחשב המבוסס על קבוצות ייחוס שונות, ברמה שלא קיימת בשום מקום אחר בעולם. בעזרת המחשוב הצלחנו לתת ציון לפוריות הטבעית, ולקבוע כאשר הציון נמוך, מה הסיבות האפשריות לכך, ואילו בדיקות על הרופא לבצע כדי לאמת או לדחות את ממצאי האבחון הממוחשב.

בשנת 1985 היה לנו כבר פרוטוקול לאבחון ממוחשב, עם יכולת לאבחן באופן אמין (3% שגיאה) למעלה משמונים אחוזים של הפונים; בבדיקות הרוטיניות בבית החולים האמינות היא רק חמישים אחוז. בנוסף לכך, יכולנו לנהל מעקב אחרי החולים, ולראות האם חל שיפור בתמונת הזרע שלהם לאחר טיפול שניתן על ידי הרופאים. במשך הזמן התחילו הרופאים להכיר בחשיבות הגורם הזכרי לאי פוריות, ולנצל את הידע שצברנו.

שני ערוצי מחקר

אני מפריד בין המחקר הבסיסי שעשיתי באיילים, לעבודת הקליניקה הנותנת שירות לרופאים ומשמשת גם כסדנת עבודה לתלמידי תואר ראשון ותארים מתקדמים. באיילים בדקנו את המיטוכונדריה וחלק מהחלבונים שהיא יוצרת. בדקנו איך להפריד את תא הזרע לאברונו ולאפיין את התפקודים הביוכימיים של האברונים השונים. אפינו את המערכת הגנטית המיטוכונדרילית בתאי זרע: חקרנו מתי התא מייצר דנ"א, מתי מתבצע שעתוק ומתי תרגום, תוך שימוש בשיטות של ביולוגיה מולקולרית. כארבעים סטודנטים בצעו עד היום עבודות מחקר לתואר שני ושלישי בנושאים אלו; השנה סיימו שישה.

החזית השנייה היא ההיבט הקליני. פה כאמור, פיתחנו שיטות אבחון מיוחדות המשמשות ככלי עזר לרופא הפרייון על מנת לקבוע את ההיבט הזכרי של עקרות הזוג, ולהתוות דרכי ריפוי. כאמור, מדובר בכלי טכנולוגי מתוחכם, על בסיס מורפולוגי, שבאמצעותו ניתן לדרג את דגימות הזרע של הגברים בסקלה בין 4 - ל +4, כדי לקבוע את איכותו של תא הזרע ברמת דיוק גבוהה. זהו אמצעי מאוד ייחודי לנו.

כשהתחלנו את עבודתנו, לא הייתה עדיין הפריה מסייעת (הפריה תוך רחמית, חוץ גופית או מיקרו-הזרקה). כל השיטות הללו

השפעת זירמה או סרום של אדם עקר על תאי זרע של אייל, כדי לזהות גורמים ביוכימיים וביולוגיים שמפחיתים את הפוריות. במחקר אחר ערכנו מעקב אחר אייל אחד במהלך שנה שלמה כדי לראות שינויים עונתיים בפוריותו. אנחנו מזהים עכשיו גורמים סימפטיים המופרשים מאשך אחד ומשפיעים על חברו. לדוגמא, כאשר מחממים אשך אחד, גם יצור הזרעונים באשך השני נפגם, וניתן להיווכח שקיימת תקשורת ביוכימית בין האשכים. אנחנו מתקדמים בקצב מהיר בהבנת הפגיעות האקולוגיות בגבר.

בנוסף לכך, קיימים הרבה גברים ללא תאי זרע בכלל. עלה בדעתנו רעיון, לקחת stem cell ממח העצם, להשתיל באשכים ולהופכם לתאים יוצרי זרע; לאותם תאים יש את הפוטנציאל הגנטי לפתח תא זרע בוגר.

וכך התחילו להתמחות אצלי תלמידים שעסקו במחקר שקישר בין שני "עולמות" - כבשים כחית המודל והאתילוגיה (הסיבות לאי פריון) של האדם. לדוגמא, התחלתי לחקור את האתילוגיה של אי פריון הגבר כתוצאה מזיהומים בחיידק *E. coli*. בודדתי את החיידק מגברים לא פוריים והפעלתי אותו על תאי זרע של אייל. בצורה דומה בדקתי גם את השפעת המיקופלסמה שגורם להפלות בבני אדם. הצלחנו לזהות זן פתוגני של *E. coli* שנמצא רק בזירמה של גברים לא פוריים. בעבודת דוקטורט על אוראה פלסמה - מיקופלסמה התוקף את הגרעין של תא הזרע - נמצא שחסר לחיידק סוכר, ולכן הוא מפרק את ה- דני"א, בשביל לשחרר דאוקסי ריבוז. כאשר בודקים תא זרע עם אוראה פלסמה, תנועת הזרע יותר מהירה מזו של תא זרע נורמלי, מכיוון שיש לו יותר סוכר - אבל באותו בזמן, ה- דני"א שלו נהרס, בתהליך הדומה לאפופטוזיס, ונגרמת הפלה.

המורפולוגיה של הגרעין חשובה גם בהפריה חוץ גופית

הפריה מסייעת מתחלקת לשלושה סוגים: הפריה תוך רחמית (Intra Uterine), הפריה חוץ גופית קלאסית (In vitro Fertilization) ובמיקרו-הזרקה (Intra Cytoplasmic Sperm Injection). בשני הראשונים יש עדיין את המחסום הטבעי של מעטפת

הביצית, יש סלקציה טבעית ולא כל תא זרע נקלט. עכשיו אנחנו מנסים ללמוד את חשיבותם של המחסומים הטבעיים. לשם כך היה חשוב לברר מהי המורפולוגיה של זרע בגברים פוריים, שהנשים שלהם הרו באופן ספונטני, ומה המורפולוגיה אצל גברים שאיבדו את הפוטנציאל הספונטני ומסוגלים להוליד רק בהפריה מסייעת. בכל שיטה של הפריה בחנו איך נראה הזרע של הגברים, כדי ללמוד איזו איכות זרע נדרשת



"מאה ילדים ראשונים"

ביום שלישי ד' שבט תשס"ד התקיים בבר אילן כנס מיוחד לכבוד הולדת מאה ילדים בסיוע מיון חדשני שנעשה במעבדה לפוריות הגבר, שבראשה עומד פרופ' ברטוב. כנס זה נערך בהוקרה לגב' **זיסל קלורמן**, שתרמה את המיקרוסקופ המשמש למיון תאי זרע, וממשיכה לתמוך בפרויקט על ידי מתן מלגות מחקר.

פרופ' קוה, נשיא האוניברסיטה, ציין את תרומתו של פרופ' ברטוב כ"מושעם" של זוגות חשוכי ילדים וכמי שטווה קשר מיוחד במינו בין האוניברסיטה שלנו לכלל הציבור בישראל, בלי הבדל דת, לאום והשקפה.

גם הרקטור, **פרופ' ישורון** ציין את הזכות שעמדה לפרופ' ברטוב להעביר ידע מהמעבדה לציבור, ואת חשיבות הנושא לאוניברסיטת בר-אילן, השואפת להיות "עם הפנים לקהילה".

במרכז הכנס הוקרן סרט שבו הסביר פרופ' ברטוב את החידוש בשיטה למיון תאי זרע שפיתח, ואת חשיבותה להגדלת סיכויי ההצלחה בכל סוגי ההפריה המסייעת. ההורים המאושרים, שזכו לפרי בטן לאחר שנים של ציפייה וסבל, הודו בחום לפרופ' ברטוב ולצוות העובד איתו על המתנה שהעניקו להם. ההוכחה להצלחת שיטת המיון היו הילדים הרבים והחמודים שהגיעו לכנס עם הוריהם.

לכל אחת מהשיטות.

התחלנו להבין שחשוב לבדוק את הגרעין של תא הזרע, במיוחד כשמדובר בהפריה חוץ גופית. עד היום בבדיקות שגרתיות בבית חולים לא נבדק הגרעין של תא הזרע.

במחקר שבדק מאה מקרים למדנו את חשיבות הגרעין גם בהזרקה לביצית, שבה עוקפים את המחסומים של התעלה הנקבית (ריר צוואר הרחם ומעטפת הביצית) ולא צריך את הזנב. אם הגרעין בעל איכות ירודה, המיקרו-הזרקה לא תצליח.

עבודתנו על חשיבות המורפולוגיה של תאי הזרע בהפריה מסייעת התפרסמה בעיתון New England of Medicine וב-Breakthroughs in Andrology. החודש נולד הילד המאה לזוגות לא פוריים שנעזרו בשיטה שלנו; מדובר בזוגות שמחפשים פתרון במשך שש שנים בממוצע.

סלקציה של תאי זרע לטיפול הפריה

בשלב מסוים היה צורך לעבור משלב האבחון לשלב הטיפול. ידענו, על פי סטטיסטיקה, להגדיר מהו תא נורמלי שיכול "להביא ילדים", אבל לא היה לנו אמצעי להוכיח זאת ישירות. בשלב זה, הכשרנו מיקרוסקופ אופטי למעקב אחרי הגרעין של תא זרע של גברים לא פוריים, ועשינו סלקציה לתאי הזרע הטובים ביותר על פי קריטריונים מורפולוגיים. אחרי הסלקציה, התאים נשלחו לבית החולים לשם ביצוע הפריה תוך רחמית. יש גברים שנראה כאילו אין להם תאי זרע בכלל - אבל בזכות הידע שלנו אנחנו מוצאים את אותם 5-6 תאים שמצליחים להפירות. עובדים שעות ארוכות כדי למצוא תא אחד, והכול בזכות הצוות הנהדר והמוכשר שלנו, שכולל את **חני לדרמן**

- מנהלת, **פינה טנצר** - ביוסטטיסטיקאית, **דבורה אברגיל**, **פרח ראובן** ו**סיגל פאר** - טכנאיות, **דוד אוזבונפול** - בקטריוולוג ו**אסתר לוין** - מזכירה.

הצוות שלנו כולל גם וטרנר, **ד"ר שמואל מרכוס** שהוא מומחה לפוריות בקר וצאן, והוא מנחה את התלמידים בנושאים שונים. **ד"ר יוסי סופר** עוזר בניהול המעבדה, ו**ד"ר נטליה זובלודובסקי** היא מומחית להקפאת זרע.

שירות לציבור

אני מרגיש שהגשמת את המטרות שלי - להשתמש בידע האקדמי שהצטבר במעבדתנו למען הקהילה. יש חשיבות מעשית גדולה למחקר זה: מדי שנה נוספים בישראל כשבעת אלפים זוגות המחפשים פתרון לבעיות הפוריות שלהם.

כדאי גם לציין כי פוריות הזכר חשובה גם בחקלאות. כל משק החלב בארץ מבוסס על פרי הרבעה, והמטען הגנטי שלהם קובע את איכות החלב. אם יש להם בעיית פוריות, נוצרת בעיה כלכלית משמעותית במשק החלב.

ד"ר ידיתה שרעבי

סביב העולם ב-356 יום

מסע הכומתה של ד"ר רוטמן בדרך אל הפנסיה



יוסקה רוטמן עלה מהונגריה לארץ ב-1947 באוניה אקסודוס אחד מבין 4500 עולים. ב-1945 הוא ועולים נוספים יצאו מהונגריה לגרמניה, שם שוכנו בשני מחנות צבאיים. לפני עלייתם לארץ הועברו למרסיי ומשם הפליגו באוניה אקסודוס לארץ ישראל. כידוע, האוניה הותקפה בלב ים על ידי האנגלים ובגמל חיפה הועברו הנוסעים לאוניה בריטית שהובילה אותם למרסיי שבצרפת. הנוסעים סרבו לרדת מהאוניה והצרפתים לא הרשו להורידם בכוח. ממרסיי האוניה הפליגה להמבורג שבגרמניה. שם הורידו את העולים בכוח ושיכנו אותם במחנות. מגרמניה הם עלו לארץ בוויזות מזויפות ו"נעלמו" בתוך התושבים בארץ.

ד"ר רוטמן למד לתואר ראשון ושני באוניברסיטת בר-אילן. תואר שלישי החל במכון ויצמן והמשיך בבר-אילן אצל פרופ' דב פלזניק. שמש כמורה בפקולטה למדעי החיים ולימד ביולוגיה כללית וביולוגיה של התא. הוא היה אחראי על היחידה להפרדת תאים ועל רישום סטודנטים לתואר ראשון. דלתו הייתה פתוחה בפני הסטודנטים והוא סייע להם בעצה, המלצה ועזרה בסבך הביורוקרטיה של שנה א'.

במסגרת שבתונים קודמים שהה יוסקה באוניברסיטת פילדלפיה אצל **Steve Douglas** ו-**Nowotny**, ושבתון אחרון לפני פרישה הוא עשה במסגרת טיול חובק עולם, עליו הוא מספר בכתבה שלפנינו.

למשכן מחודש ומשופר והתאפשר לי ללמוד הרבה מניסיונם. באוסטרליה היה עלינו לשהות לפחות שלשה חדשים לפי תקנות השבתון. זה אפשר לנו לבקר באופן יסודי בכל המוזיאונים, אתרי הטבע וגנים בוטניים בעיר וסביבתה. את הערבים ביליתי בלימוד תורה ביכולת המקומי, וזכיתי להכנסת אורחים נהדרת. במוזיאונים החשובים ביותר עבדתי לפי תכנית מסודרת – כל מנהל יחידה או מחלקה הקדיש לי מספר שעות, והסביר לי על האוספים אותם הוא מקים ומתחזק. ניסיתי ללמוד את הטכניקות לשימור אוספים: בקרת הטמפרטורה והלחות באתרי האחסון והתצוגה של פריטים שונים – חלקי צמחים, בעלי חיים לסוגיהם, ופריטים ארכיאולוגיים ופרה-היסטוריים מהצד האנתרופולוגי של התצוגות. נושא אחר – כיצד מכינים מוצגים שונים, כגון פוחלצים. לא פחות חשוב היה לעמוד על התפיסות המודרניות המנחות כיום את המוזיאונים החשובים לטבע. שוב אין מדובר במוזיאון לטבע במובן המצומצם, אלא, תחת הכותרת של Natural History מוצגים לקהל הרחב מגוון של נושאים, החל מאסטרונמיה, גיאולוגיה, פרהיסטוריה ואנתרופולוגיה – ועד לביולוגיה ולרפואה. התצוגות של הביולוגיה המודרנית מתקדמות ומרתקות, וכוללות נושאים כמו אמבריוλογία, אימונולוגיה, והמחשה של הישגי הרפואה המודרנית – מכשור, ניתוחי השתלה ועוד. המוזיאונים החדשים גם נוטלים חלק בתכניות מחקר ושימור. בושינגטון לדוגמה אוספים ומשמרים

ונחשים, שטנו בנהר ה-Mae Pin אל חווה של צמחי תבלין ופירות טרופיים. בילינו שבת בחברת אנשי חבי'ד ושבו לבנגקוק. שם בקרנו בארמון המלכותי, עטור פאר וזהב, ובארמון הישן הבנוי כולו, קירותיו ורהיטיו, מעץ טיק. שטנו בנהר ה-Chao Phraya, ראינו מוזיאון לספינות מלכותיות, בחוות תנינים (20 אלף תנינים מכל המינים) ואפילו מופע של מלחמת פילים בין בורמה לתאילנד (מומלץ).

בסידני היינו רק עשרה ימים. בסידני חיים כמאה אלף מבני דודינו ששולטים בתחבורה הציבורית, ואיכשהו זיהו מיד שאני מישראל: הרגשתי בבית. ליד סידני בקרנו ב-Blue Mountains – אזור הררי מרתק. יש שם קניונים עמוקים עם צמחיה צפופה שטרם בקר בהם אדם. לאחד הקניונים האלו השתלשלו בסנפלינג לפני מספר שנים צמד ביולוגים, וגילו להפתעתם עצים ששיכים לתקופה שמלפני 80 מיליון שנה: העצים שרדו במקום זה עד ימינו אנו. היות שנמצאו בסך הכול כ-70 פרטים, המקום סגור בפני מבקרים, ואת העצים נאלצו לראות בסרט. מסידני טסנו ל-Cairns בצפון מזרח אוסטרליה, בסיס היציאה לשונות האלמוגים הגדולה בעולם. בקרנו באקווריום שבעיר, ושטנו לשונות האלמוגים. בקרנו גם בגן חיות המאכסן רק חיות אוסטרליות מכל הסוגים, וערכנו ביקור מודרך ביער גשם טרופי.

מפה טסנו למלבורן. מוזיאון ויקטוריה במלבורן היה מקום יוצא מהכלל להתחיל בו את השבתון עצמו. המוזיאון עבר לאחרונה

בתחילת שנת הלימודים תשס"ג יצאתי לשנת שבתון, שהייתה גם שנת עבודתי האחרונה באוניברסיטה לפני היציאה לגמלאות. ביקשתי לנצל את השבתון להשתלמות בנושא מוזיאונים לטבע. לפני יותר מעשר שנים החליטו בארץ להקים מוזיאון לטבע: נקבע מקום, נערכו תוכניות והוחלט שכל האוספים הציבוריים והפרטיים בארץ ימסרו למוזיאון זה אם יידרש. **פרופ' תמר דיין**, שכיום מנהלת את המוזיאון הזואולוגי באוניברסיטת ת"א, מונתה למנהלת. חשבתי, שלימוד הבעיות השונות מאחורי הקלעים במוזיאונים לטבע, יאפשר לי לעזור בארגון המוזיאון שיוקם, ובמקביל יעזור להגדלת אוסף המוצגים בבר-אילן. האוסף הקיים במעבדות לונגפלד נאסף ונרכש על ידי במשך השנים בדי עמל, והוא חשוב להמחשת החומר הנלמד במעבדות של שנה א' ובקורס הפאונטיקה.

בנסיעה בין המוזיאונים השונים סובבנו את כדור הארץ כולו, הלך ונסוע מזרחה. בנסיעה הארוכה עברנו חוויות מעניינות, ואסקור רק מקצתן.

תחתנו הראשונה בדרך לאוסטרליה הייתה בנגקוק, ומשם טסנו ישר לצפון ל-Chiang Mai. במקום הגבוה ביותר בתאילנד (רק 534 מטר) משתרע Doi Inthanon National Park. ראינו נוף נהדר, צמחיה המיוחדת לאזור ושפע בעלי חיים ועופות מעניינים. זהו אזור תירות מובהק, ובו אטרקציות רבות. בקרנו בתעשיית המשי, חוות פילים, קופים

יש מביניהם שגילם מגיע לשלוש אלפים ומאתים שנה. עצים אלו גדלים רק בראש ההר, בגובה שמעל 2400 מטר.

בין המוזיאונים הרבים בהם בקרנו בלוס אנג'לס היה ה- Page Museum הנמצא היום במרכז לוס אנג'לס בדיוק במקום שלפני 12-15 אלף שנים הייתה ביצה טובענית שטבעו והתאבנו בה אלפי בעלי חיים מסוגים שונים. זה מעניין מאד - כי ניתן לראות בו את אבותיהם של הרבה מבעלי החיים הצמחוניים והטורפים של ימינו. סבורים כי בעת מרדף אחרי הטרף ברחו החיות לביצה הטובענית והתחילו לשקוע. הטורפים שלא הבינו את המצב, ראו בחיות שנעצרו טרף קל ורדפו אחריהם לביצה. כך קרה שאלו ואלו ירדו שאולה שלמים מבלי שנטרפו!

בינתיים פסח התקר, ואני החלטתי לנסוע למיאמי ולהגיע רק אחרי פסח לתחנת הבאה, המוזיאון לטבע של פלורידה ב- Gainesville. במשך שבועיים וחצי חצינו באוטו את ארה"ב והגענו למיאמי שבוע לפני פסח. נסענו דרך ה- Grand Canyon, Yellowstone, Zion National Park, Grand Teton National Park, National Park - שטח הררי שחצינו אותו בסופת שלג כבדה כאשר הכול היה לבן. את הכביש לא ניתן היה לראות בשלג. נוסעים בצידו ההר כאשר בצד אחד הר וצד השני תהום כך שאין הרבה אפשרויות לטעות. אסור לעצור, ומי שעוצר צריך להמתין לקיץ כדי שיוכל להמשיך, במיוחד אם איננו אמריקאי ואין לו טלפון סלולארי. שבתנו ב- Denver שבמדינת קולורדו ליד קהילת חב"ד ומשם הדרמנו לקולורדו ספרינגס ל- Garden of the Gods. במקום זה נתגלו במאה הקודמת העצמות של הדינוזאורים הראשונים. המשכנו דרומה דרך המדבריות של קולורדו וניו מקסיקו לעיר Carlsbad. בקרנו במערת נטיפים גדולה מאד הנמצאת בעומק 230 מטר אליה ירדנו במעלית. המשכנו דרומה דרך המדבריות של Texas, מהמדינות הגדולות בארה"ב. חלקה המערבי מדבר שאין בו מים, רק קבוצות קבוצות של בארות נפט לצידו הכביש. ליד הבארות תחנות כוח הפועלות על ידי הרוח ומספקות את החשמל למשאבות. לעיתים ניתן לנסוע שעה במהירות 130 קמ"ש מבלי לפגוש רכב נוסף. נסענו דרומה ומזרחה, אך ציפתה לנו הפתעה: בדרום ארה"ב קרוב לגבול מקסיקו, בתחילת חדש אפריל, קידמה את פנינו סופת שלג: לא יכולנו לראות יותר מחמשה מטרים לפנינו. הסופה נמשכה כמעט יום שלם, כאשר אנחנו מתקדמים דרכה במהירות של 120 קמ"ש.

ב- Miami Beach התמקמנו ליד הקהילה היהודית לחג הפסח, ומשם יצאתי לעבודה ב- Gainesville. משם המשכנו צפונה לוושינגטון דרך Great Smoky Mountain National Park. המוזיאון בווינגטון שייך לקבוצה של 14 מוזיאונים בעלי הנהלה משותפת: Smithsonian Institution. מוזיאונים אלו שייכים לממשלה הפדראלית



אולם הגולגולות במוזיאון בסן-פרנסיסקו

הוויזה ומכתב הלוואי שקיבלתי ולהראות לכל שוטר שידרוש זאת. נו מילא.

בלוס אנג'לס קניתי מכונית ויצאנו מיד לסן-פרנסיסקו. בהעדר קהילה יהודית מתאימה, התמקמנו ב- Palo Alto מרחק 50 דקות מהעיר. מוזיאון סן פרנסיסקו הוא מוסד פרטי הנושא את השם California Academy of Science והוא מהווה דוגמה למוזיאון פרטי שיכול להיות עסק משתלם. בגלל שהגעתי באחור, נאלצתי לרכוש את הלימוד ולעבוד ימים ארוכים. את הימים החופשיים ניצלנו לנסיעה לעמק ה- Napa, לצפות בגיזרים ובעיר המאובן: חורש של עצי מחט אדומים שברעידת אדמה לפני כעשרים מיליוני שנים התהפכו, ראשם למטה, לתוך האדמה ובמשך הזמן התאבנו. האקווריום ב- Monterey Bay הוא אחד היפים בארה"ב. בדרך מסן פרנסיסקו ללוס אנג'לס בקרנו ב- Yosemite National Park וב- Kings Canyon National Park. עצי הסקויה Sequoia National Park. עצי הסקויה הגדולים בעולם מפליאים בממדיהם ובגילם:

דוגמת רקמה מכל אחד ואחד מהמוצגים לשם הפקת דניא למטרות מחקר עתידי. ממלבורן טסתי לניו-זילנד: התכוונתי לערוך רק תחנת ביניים קצרה בדרכי לארה"ב, אך בגלל בעיות בהשגת הוויזה לאמריקה התארך הביקור, וכך שהינו שבוע וחצי באי הדרומי ושבוע וחצי בצפוני. על הפלאים שראינו שם לא אכתוב כדי לא לעורר קינאה... וגם דפי העיתון לא יספיקו. מ- Rotorua שבניו זילנד יצאנו לשיט ל- White Island. אי קטן זה, כולו לוע של הר געש פעיל בלב הים, מרחק של שעה שיט מהחוף. עם מסכות גז שקיבלנו ניתן היה להתקרב עד מרחק קטן מהלוע המרכזי הפעיל ולהסתכל לתוכו. מי שמתכוון לבקר בגיהינום ביום מן הימים, כדי שיעשה סיור מוקדם שם, כדי לראות מה מצפה לו.

ביום חמישי לפנות ערב עלינו למטוס במלבורן, ולאחר לילה ארוך וטיסה של 13 שעות נחתנו ביום חמישי בבוקר בלוס אנג'לס, צעירים ביום אחד. לא ברור אם היה זה עונש, לחזור פעם נוספת על יום החמישי

שכבר עשינו במלבורן, או פיצוי מהאמריקאים על היום שהפסדנו בגלל התעמרות הפקידים בקונסוליה. בשדה התעופה הוכנסתי לחדר של החשובים ונחקרתי ארוכות ע"י פקיד ההגירה על מטרת בואי לארה"ב ועל הסודות שיש בכוונתי לקחת איתי. הוזהרתי שעלי לעדכן באופן שוטף את מחלקת ההגירה דרך המוזיאון בווינגטון ועלי לשאת איתי כל הזמן את



הגיזר ב- Napa בצפון קליפורניה מתפרץ בדייקנות כול 9 דקות

ברכות ל: **ד"ר יהודית ומשה סון** להולדת הנכד **שחר זאב** ✪ **סילבי מרקוביץ** לנשואי הבן ✪ **יהודה קינן** לבת-מצווה של הבת ✪ **פרופ' יעקב וחסיה לשם** לבר-מצווה של הנכד ולהולדת הנכדים ✪ **אבריל ויאיר גולדרייך** להולדת הנכדים התאומים בנים **לדפנה ויעקב מאיר** ✪ **חמדת שלום ומאור אייכלר** לנשואיהם ✪ **פרופ' יגאל והדסה כהן** לבר מצווה של הנכד ✪ **פרופ' ישעיהו ותמי ניצן** לנשואי הבת ✪ **פרופ' יוסף ולאה שטיינברגר** לחתונת הבן ✪ **חנה בן-פורת** להולדת נכדה, בר-מצווה של הבן **איתן** ולנשואי הבת **מיכל** עם **רועי** ✪ **ניב לוסיטיג** להולדת הבת ✪ **אוהד שלום** להולדת הבן ✪ **אסתר שאשא** להולדת הנכדה ✪ **גלדיס אלטמן** להולדת הנכד הבכור, **דרור יששכר** ✪ **פרופ' אשר וברכה שיינברג** להולדת הנכד ✪ **רבקה שטיינהרט-יוניס** להולדת הבן ✪ **בתיה רוזן** לאירוסי הבן ✪ **מלי שלמון-דיבון** להולדת הבת ✪ **מינה ומרדכי מרמורשטיין** להולדת הנכדה **חמדת** ✪ **יואל ואיריס מלמד** להולדת הבת **נעמה** ✪ **פרופ' אורי ואורית ניר** לנשואי הבן ✪ **ד"ר יונה קלקמן** להולדת הנכדה הבכורה ✪ **ד"ר יהודית רדנאי** על הולדת הנכדה הבכורה ✪ **שושנה מקובסקי** לנשואי הבן ✪ **שלומית וילצ'יק** לנשואיה ✪ **ניב נאור** להולדת הבת ✪ **שירי גפן** להולדת הבת ✪ **פרופ' נחמן ונחמה גרבר** להולדת הנכד והנכדה ✪ **אפרת ליסמן-מובשוביץ** להולדת הבת ✪ **יפעת ואסף חריטן** להולדת הבן ✪ **רחל אופנהיים** לנשואיה ✪ **לירון שמש-דרוויש** להולדת הבן **הלל** ✪ **זוהר ומיכל שטרנק** להולדת מאור ✪ **רינה בן שבט** להולדת הבן ✪

מעל ומעבר: ההגיון התורני

גישה מיסטית לעומת רציונליזם במדע: סתירה מוכרחת או הפריה הדדית?

ד"ר גל ידיד

3. אופן ההשגה המיסטי (מטאפיסי) הוא רב מימדי ובלתי אמצעי, ומשתמש בכל כוחות האישיות - ולא כן המחשבה הרציונאלית. השאלה העקרונית היא האם להתייחס למציאות כ'מהות' ('אסנציה') או 'אכסיסטנציה' (מבלי תוכן מוגדר, פתוחה ליצירתיות המתמדת של האדם). בבסיס הדברים מביא הרב קוק, ש'ההשכלה הנסתר מצויה בכל אדם בצורה מיוחדת לו. היא מאוגדת עם העצמיות, שאינה נכפלת, בשום אופן.⁵ כלומר לכל אדם תוכן מחשבה, שפה וסגנון מקוריים וייחודיים לו. כמו כן מעלה הרב במשנה תוקף את הטענה ש'הלימוד השטחי, יש שיצמצם את המחשבה יטשטש אותה בראשית היולדה. וההתרגלות של הלימוד התדיר, בהתמדה שטחית, היא היא שמגברת את המחלה הזאת של צרות המחשבה. ובכל כוח צריכים אנחנו להיגאל ממנה...⁶

אם כך, יש לברר מהיכן נובעת מקוריות מחשבתית זו, ומה מקומה ביצירה החופשית הכללית והמדעית בפרט. הרב קוק קורא להשתחרר מהמסגרות הצרות של המחשבה הרציונאלית ולהיפתח למימד המיסטי, מטפיסי, של המציאות, אותו הוא מכנה דמיון. התרבות המודרנית דחקה את הדמיון למעמד שפל והדגישה את עליונות השכל. אמנם יש לדמיון מעלות שאין בשכל. 'המדע הוא בנוי על שני בסיסים, הבסיס הדמיוני והבסיס השכלי. אלה שני היסודות שהמדע מורכב מהם, עומדים הם בהרכבתם המוגזגת במצב של תסיסה. לוחמים הם זה נגד זה, ומתסיסתם מתחדשים כל ענפי הרוח של האדם. הנטייה העליונה לצד השכל מחלשת את הדמיון, וממילא מזג המדע מתקלקל, והנטייה לצד הדמיון מטשטשת את השכל ולקויים מיוחדים מתגלים במערכת ההכרה המדעית. הבריאות המדעית באה מהמזג ההגון של הדמיון והשכל.⁷ נדמה, לעניות דעתי, שכדי להשיג השגות ייחודיות מהותיות במדע (novelty), אין בכוחה של גישה רציונאלית להביא לתנופה זאת. 'כל מי שטבעו הוא לחשוב דווקא מחשבות רחבות ואצילות בטהרתן העליונה, אין לו להנמיך עצמו ולהגביל את רוחו במחשבות בינוניות, אף-על-פי שהן טובות ונכבדות בעצם.⁸ המחשבה המקורית משקפת את האישיות שהיא במהותה דינאמית מתמדת ושואבת את כוחה מעולם מושגים רחב, ותכנים רוחניים מגוונים: תרבותיים, מוסריים, יצירתיים. 'מי שאין נפשו משוטטת במרחבים, מי שאינו דורש את אור האמת והטוב בכל לבבו אינו סובל הריסות רוחניות אבל אין לו גם בנינים עצמיים. הוא חוסה בצילם של הבניינים הטבעיים כמו השפנים שהסלעים הם מחסה להם.⁹ אם כך, יש לעודד לחנך ולחפש תדיר אחר אלו ששאר רוח בהם בעלי אישיות עשירה, שחיפוש וביורור הצללים¹⁰ החבוים בצד הגילויים והעובדות האמפיריות מעסיק אותם, ולאסוף אותם אל שורותינו כמוצאי שלל רב. רק אלו מסוגלים יהיו, בבוא הזמן, לגילויים משמעותיים שיפארו את תרבותנו.

'המדען (האמיתי)¹ אחוז בדיבוק הסיבתיות האוניברסלית... הרגש הדתי שלו לובש צורה של השתוממות נפעמת נוכח ההרמוניה של חוקי הטבע, המגלה תבונה כה נשגבת, שבהשוואה אליה כל המחשבה והפעולה השיטתיות של האדם אינן אלא בבואה עמומה ובטלה...²

ההתפתחות המסחררת במדעי הטבע והטכנולוגיה אותה חווה דורנו, מציבה לא אחת את השאלה בדבר תקפותם של הלכי הרוח האמפיריציסטיים³ והפוזיטיביזם הלוגי⁴. האמפיריציזם הלוגי טען שכל האמיתות הן או מדעיות או לוגיות, ולכל השאלות על העולם יש תשובה מבוססת על תצפית, או תשובה המבוססת על תיאוריה מסוימת. הם סברו שאין משמעות למה שאינו ניתן לאימות על ידי סדרה מוגבלת של תצפיות או ניתוח לשוני. תנועה זו שקמה בשנות ה-20 הייתה מעין תנועת מחאה כנגד המטאפיסיקה, שהוגדרה על ידם כספקולטיבית ומעורפלת. לדוגמה, אם שאלת קיום האל נשאלת בתוך תיאוריה פיסיקאלית התשובה עליה שלילית, ואם היא נשאלת מחוץ לכל תיאוריה אין לה תשובה מפני שאין שחר לשאלה. הפוזיטיביזם היה זרם בפילוסופיה שהתפתח אף הוא במאה ה-19 בצרפת, וגרס שנקודת המוצא לפילוסופיה ולמדע חייבת להיות רק ה'פוזיטיבי' – העובדתי, הבטוח והנתון. היא עסקה באימות היפותזות בדבר היחסים הבלתי משתנים בין תופעות מתרחשות, לפי השיטה האנדוקטיבית (ניסויית). הפוזיטיביזם הלוגי שיסד ויטגשטיין הלך עוד יותר רחוק, וגרס חפיפה מושלמת בין הלשון ובין הטבע: כל הניתן להאמר ניתן לבדיקה ניסיונית, ולהיפך. הכרעה ניסיונית של פסוק מהווה הוכחה אם הפסוק הוא אמיתי או שקרי.

במאמרי זה, אבקש לעמוד על חינוך המדענים הצעירים להבחנה הרציונאלית-אמפירית אותה אנו חושפים בעיסוקנו במדע לעומת היטשטשות הדמיון וההכרה המטאפיסית/המיסטית. אקדים ואומר, שדיון על מקומם של הלכי רוח כגון ידיעה, הרגשה, תחושה, זיכרון, תמיהה, הרהור, דימוי, חלום - נוגע בתורת ההכרה (אפיסטמולוגיה). הפילוסופים העוסקים בתורת ההכרה מתחלקים לשתי קבוצות עיקריות: האמפיריציסטים (לוק, ברקלי, יום) שהוצגו למעלה, והרציונליסטים (אפלטון, דקרט, שפינוזה, לייבניץ) שאמנם טוענים שאחדים ממושגיו מקורם בתבונה או במחשבה ולא בניסיון, אך עדיין רחוקים ממטאפיסיקה. אני אבקש להידרש לנושא זה דרך עמדתו של הרב קוק.

ניתן לעמוד על מספר הבדלים עקרוניים בין המחשבה הרציונאלית והמיסטית (מטאפיסית):

1. התפיסה הרציונאלית מכוונת אל המציאות הטבעית בעוד שהמיסטיקה (מטאפיסיקה) מכוונת לתחום מציאות עליון;
2. המיסטיקה (מטאפיסיקה) מכוונת אל עקרון האחדות גם כאשר היא עוסקת בפרטים, ואילו התפיסה הרציונאלית היא אנליטית, ואינה עוסקת באחדות אלא במבדיל;

5 אורות הקודש א, עמ' צ"ט

6 אורות הקודש א, עמ' קע"ז

7 אורות הקודש א, עמ' רל"ג

8 ערפילי טוהר עמ' נג

9 אורות הקודש ב, עמ' שי"ד

10 לפי 'נסח הצללים' האמור בשיר השירים, וגם מצוי בספרות הרב קוק במקומות מספר (ראה ערפילי טוהר ע"מ לט)

1 תוספת של

2 אלברט איינשטיין מתוך 'הרוח הדתית של המדע', בתוך דמות עולמי 1934

3 אמפיריציזם – מהמילה היוונית EMPIRA – תורה פילוסופית הטוענת שכל ההכרה נגזרת מן מהניסיון

4 פוזיטיביזם הלוגי – תנועה פילוסופית שמקורה בחוג הוינאי בראשית שנות העשרים של המאה העשרים. השקפתה דומה לאמפיריציזם



פרופ' שולמית מיכאלי

עם שובי מה'פוסט' הצטרפתי למכון וייצמן. המכון קיבל אז מענק גדול למחקר של פרוזיטולוגיה מולקולארית, והוקמה לשם כך קבוצת מחקר גדולה. יש לזכור כי מחלות הנגרמות על ידי בעלי חיים טפיליים הן מאוד משמעותיות בארצות המתפתחות, וגובות קרבנות רבים. ויש מביניהן המהוות בעיה גם בסביבתנו הקרובה - למשל הלישמניה הנפוצה עדיין באגן הים התיכון - בדרום צרפת, בספרד, ובמקומות אחרים באירופה.

ש: ואת חוקרת את הטריפנוזומה עד היום?

ת: עד עצם היום הזה. במהלך עבודתי במכון וייצמן חקרנו, בתור מודל מיוחד למחקר פרוזיטולוגי, את הטפיל המונוגנטי *Leptomonas*, שיש לו רק פונדקאי-חרק ואינו מדביק בני אדם: הדבר מקל מאוד על העבודה במעבדה, ואכן בעזרת המערכת הזאת הגענו לממצאים חשובים, פריצות דרך בלימוד הביוכימיה והגנטיקה המולקולארית של הטפיל. מאוחר יותר זכיתי במענק מקרן הווארד יוז, והתבקשתי ליישם את הממצאים של מערכת המודל לטפיל הפתוגני "האמיתי", *T. brucei*: כיום אני מקדישה כ-80% מזמני לחקר הטפיל הזה.

ש: אתם מגדלים אותו בגופם של בעלי חיים?

ת: כשהייתי בפוסט דוקטוראט עוד לא פותחו שיטות יעילות טובות לגדל את הטפיל בתרביות תאים; אבל כיום יש בנמצא מדיום מצוין, יקר אמנם וקשה להכנה, עם שלושים מרכיבים שונים וריכוז גבוה של סרום עוברי, והוא מאפשר לגדל את השלבים ההתפתחותיים השונים של הטפיל בתרבית:

מסלול ישיר לדוקטורט במיקרוביולוגיה אצל פרופ' אליאורה רון, בנושא הבקרה הגנטית על מסלול הסינתזה של חומצת האמינו מתיונין בחיידקי מעיים. שולה: היה זה נושא מעניין ששילב עבודה גנטית, פיזיולוגית וכמובן, ביולוגיה מולקולארית, שהייתה אז בחיתוליה. אני הייתי הראשונה לבצע שיבוט בחיידק ופענוח רצפי דנ"א באוניברסיטה!

ש: היכן השתלמת לאחר הדוקטוראט?

ת: נסעתי לפוסט דוקטוראט באוניברסיטת ברקלי, ואחר כך בסן פרנסיסקו. הייתי יותר מארבע שנים במעבדה של פרופ' נינה אגביאן ושם התוודעתי לכל נושא הפרזיטולוגיה, תורת הטפילים, ולקבוצת הפרוטוזואה (בעלי חיים חד-תאיים). זו הייתה מעבדה מאוד גדולה, שעסקה בכל הטפילים החשובים, חוץ מגורם המלריה. שם החלה עבודתי על הטריפנוזומה, הטפיל המחולל את מחלת השינה הקטלנית. מחלת השינה בבני אדם ובבקר נגרמת על ידי *Trypanosoma brucei*. מין אחר, *Trypanosoma cruzi*, מתמקם בשריר הלב: הוא הגורם המרכזי להתקפי לב בדרום אמריקה, ואין נגדו חיסון ולא תרופה. לאותה משפחה שייכים גם מיני הלישמניה, המחוללים מחלות עור (שושנת יריחו היא הידועה מביניהן) ומחלות פנימיות.

בבוקר לא עבות לפני כארבע שנים נחתה בביצה הקטנה שלנו, הלוא היא הפקולטה למדעי החיים, פרופ' שולמית מיכאלי. עם 'רזומה' מפואר ומאגר מרץ בלתי נדלה, השתלבה שולה בחיינו במהירות-שיא, ונרתמה לכל תחומי העשייה. שולה היא כיום ראש המחלקה לענייני סגל אקדמי ותלמידי מחקר ומתמודדת בנחישות עם נושא המלגות וקידום המחקר. היא לא נרתעת מנטילת אחריות ועבודה מאומצת עבור הפקולטה, ומשלבת גישה ישירה עם מידה של חן ואנושיות. במעבדה הצופה להחריד הסטודנטים עובדים במשמרות ומציבים לחבריהם סטנדרד גבוה, ששולה הביאה עמה לכאן ממכון וייצמן למדע. בשנה האחרונה פרסמה הקבוצה שבעה מאמרים. משפחת מיכאלי-גולדברג מתגוררת בקרית אונו. הבעל, משה, עומד בראש היחידה לפיתוח אמצעי לחימה של משרד הביטחון, ויש ברוך השם שלושה ילדים: בר בת 12 וחצי, שי בן 10 ורמי בן 8. מהלך הראיון הופסק מדי פעם לצורך פעולות גישור ופישור בין הילדים, אותן ניהלה שולה באמצעות הטלפון בסוג של מיומנות עם קורטוב השלמה פילוסופית, המאפיין אמהות עובדות.

שולמית מיכאלי נולדה בכפר סבא וגדלה בגבעתיים. לאחר התואר הראשון בביולוגיה באוניברסיטת תל-אביב בהצטיינות עברה



משפחת מיכאלי וגולדברג

גם את השלב המתאכסן בזבוב הצה-צה, וגם את השלב הנטפל ליונק.

ש: ואין סכנה שזה ידביק את האנשים במעבדה?

ת: אין סכנה, היות שאנו עובדים על הזן הגורם מחלה בבקר, והוא נהרס בגוף האדם. אבל אנו מתעסקים גם בטפילי לישמניה פתוגניים לאדם, וצריך להיזהר.

ש: המחקר שלכם מופנה לכיוון הקליני?

ת: לא, המחקרים שלנו הם מחקרים בסיסיים - אבל הם מתמקדים בתהליכים הייחודיים לטפיל ושונים מהתהליך המקביל במאכסן. המשמעות היא, שניתן יהיה לנצל את הממצאים שלנו לריפוי, על ידי עיכוב סלקטיבי של תהליכים ביוכימיים המיוחדים לטפיל מבלי לפגוע במאכסן. אנחנו מאמינים שכדי להגיע לפיתוח תרופה, יש להבין היטב את המסלולים הביוכימיים של הפרזיט: זו הפילוסופיה של תורת הטפילים המודרנית. אסטרטגיה זו כבר הוכיחה את עצמה מהבחינה המדעית: הטריפנוזומה, מסתבר, הוא יצור שתרם לעולם המדע הרבה ממצאים בסיסיים מאוד משמעותיים. לדוגמה, תהליך ה- trans-splicing התגלה לראשונה בטריפנוזומה. כידוע, בשיחבור (splicing) של מולקלת רנ"א האקסונים מתחברים זה לזה והאינטרונים שביניהם מסולקים, ובדרך כלל זהו עיבוד של מולקולת רנ"א שליח יחידה. לעומת זאת, בשיחבור-טראנס החלקים המתחברים יחדיו מגיעים ממולקולות נפרדות. וזהו תהליך נדיר בהשוואה לשיחבור רגיל, אבל מעניין מאוד. תהליך זה עשוי להוביל ליישום רפואי, שכן הוא קיים בטפיל ולא בפונדקאי. הוא חיוני ואף נפוץ מאוד בטפיל: כל הרנ"א השליח של הטריפנוזומה חייב לעבור trans-splicing. לכל מולקולת רנ"א שליח מוסף אקסון קצר של 39 נוקלאוטידים שמקורו בתעתיק נפרד. קצה המולקולה עובר אף הוא עיבוד ייחודי - capping, כלומר התמרה כימית של קצה הרנ"א, ייחודית לטריפנוזומה (היא שונה מה- cap המאפיין רנ"א של יצורים אחרים), ובלעדיה הרנ"א השליח לא יעבור תרגום.

ש: באמת הפרוטוזואנים הללו כל כך שונים משאר היצורים האוקריוטים?

ת: אכן. הם גם מצטיינים בכך שהרנ"א שלהם פולי-ציסטרוני - כלומר תעתיק אחד מקודד למספר חלבונים - בדומה למצב הקיים בחיידקים, ובניגוד לכל היצורים העילאיים. מסתבר שהטפילים הללו הם יצורים ארכאיים - הם כנראה

האוקריוטים הפרימיטיביים ביותר, והדבר משתקף במבנה

הגנים שלהם. תופעה מפליאה נוספת - עד היום לא זוהו בגנים של הטפילים הללו רצפי בקרה (פרומוטורים) טיפוסיים. התחושה היא, לאחר שפוענחו רצפים ארוכים מאוד בגנום הטפילי, שהשתוק נעשה על ידי יצירת תעתיקי ענק לכל אורך הכרומוסום. מסתבר לפיכך, כי הבקרה העיקרית על ביטוי הגנים איננה נעשית ברמת השתוק, אלא ברמות אחרות - כגון בקרה על תהליך השחבור, יציבות הרנ"א השליח ויעילות התרגום שלו.

ש: האם פיתחו כבר תרופה המבוססת על עיכוב המסלולים הביוכימיים האלה?

ת: עוד לא פיתחו תרופה, אבל נראה לי שלא ירחק היום והתרופות המבוססות על עיכוב השיחבור המיוחד ועל המודיפיקציה של קצה התעתיק תהפוכנה לעובדה קיימת. התרופות הקיימות היום מרעילות את הטפיל בדרכים שונות, אך הן רעילות לגוף החולה וגורמות תופעות לוואי קשות, בדומה לטיפול כימותרפי במחלת הסרטן.

ש: אילו תהליכים נחקרים כיום במעבדתך?

ת: אנחנו מפענחים שלושה תהליכים בסיסיים בטפיל. אחד הוא שיחבור-טראנס עליו סיפרתי לך. אנו המעבדה הראשונה בעולם שתיארה מרכיב ייחודי של השיחבור בטרנס - מולקולת רנ"א קטנה, קצרת-חיים (SI RNA), והחלבונים הקשורים אליה. ניקינו את החלקיק הזה עד להומוגניות בשיטה אלגנטית של כרומטוגרפית זיקה עם אוליגונוקלאוטידים מסומנים בביוטין, וקבענו את מבנה ליבת החלקיק. זיהינו את החלבונים בחלקיק ושיטנו אותם. לאחרונה זיהינו רנ"א נוסף, guide-RNA, ייחודי המכוון התמרה כימית של אורידין לפסאדור-אורידין במולקולת RNA הקטנה שתיארת. זה הגילוי הראשון של מודיפיקציה כימית ברנ"א קצר חיים. עבודה זאת התפרסמה בשנה שעברה בכתב העת RNA והכתה גלים בין חוקרי הרנ"א. ולאחרונה השתקנו באמצעות RNAi את אחד החלבונים המשתתפים בבניית החלקיק המעניין הזה, שאורך חייו רק 5 דקות. הרכבתו נעשית בציטופלסמה, משם יינס

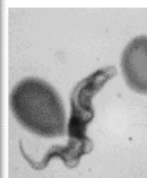
לגרעין התא, שם ישתתף בעיבוד הרנ"א השליח. כמו כן התברר לנו, שתפקיד ה-cap המיוחד הוא לזהות את הרנ"א כדי לייצא אותו מהגרעין אל הציטופלסמה, ובחזרה מהציטופלסמה לגרעין. בנוסף לכך, עכשיו אנו בעיצומה של עבודה מעמיקה של ניקוי ביוכימי ופענוח מיבני של קומפלקס השיחבור הרגיל (שיחבור cis) של הטפיל. ולבסוף, התהליך השלישי שאנו חוקרים, בשילוב של אמצעים ביוכימיים ומולקולאריים, הוא ההפרשה התאית של חלבוני הטפיל, קרי העברת חלבונים אל הריטקולום האנדופלסמי. גם כאן יש הבדלים מרתקים בין הטריפנוזומה לאוקריוטים האחרים. וגם פה מדובר בפענוח של חלקיק המורכב מרנ"א וחלבון, ה- signal recognition particle. התהליך הזה חשוב לטפיל, כי הוא עטוף כולו במעטפת של חלבון המופרש באמצעות מנגנון זה, ומגן על הטפיל מפני הסביבה העוינת. כניסה ויציאה של חומרים אל הטפיל נעשית רק במקום אחד, בבסיס השוטון.

ש: לאחרונה התחלת לחקור גם צמחים.

ת: בשלוש השנים האחרונות נפתחתי למספר שיתופי פעולה מאוד מעניינים: כולם קשורים, בעצם, לניסיוני בעבודה במולקולות רנ"א. כאשר התגלתה תופעת ההשתקה של גנים באמצעות מולקולות רנ"א קטנות (RNAi), החלטתי להיכנס לתחום הזה. בשיתוף פעולה עם ד"ר דוד קניגסבון, במסגרת פרויקט "מגנט", הצבנו לעצמנו מטרה - ליצור עמידות לגורמי מחלה באמצעות השתקת גנים של מחולל המחלה מייד עם חדירתו לצמח. פיתחנו מערכת ניסיונית לייצור של מולקולות רנ"א דו-גדילי מלאכותיות בצמח מהונדס. מולקולות אלה מבוססות על מקטעים של גנים וירליים, וביטוי שלהן בצמח משרה מנגנון של זיהוי מדויק, ובעקבותיו פירוק נמרץ, של הרנ"א ההומולוגי בווירוס. כך יצרנו צמחי טבק עמידים לווירוס PVY. הטבק משמש כצמח מודל במעבדה, ואנו יישמנו את העמידות הזאת גם בצמחי עגבנייה. עכשיו אנו מנסים להעביר את העמידות בהרכבה. בגלל

הרתיעה בתודעת הציבור מפני צמחים מהונדסים, ייתכן שצמחים בהם רק הכנה (מערכת השורשים) מהונדסת, ולא הפרי והזרעים, תעורר פחות חשש. זאת בתנאי, שמולקולות הרנ"א הדו-גדילי המשרות את פירוק הרנ"א הויראלי תעבורנה במערכת ההובלה של הצמח מן הכנה אל הרכב. תופעה מעניינת שראינו - כדי שההשתקה תהיה יעילה דרושה הגברה של אות ההשתקה, וזאת ניתן

African Sleeping Sickness (Trypanosoma brucei)



את השיטה גם כנגד יצורים נוספים שניזונים ממציצת הציטופלסמה. גיליתי שהעבודה בצמחים מרתקת – אך מצריכה סבלנות יתירה. בטריפנוזומה ההתקדמות מהירה, אבל צמחים גדלים לאט, וצמחים טרנסגניים על אחת כמה וכמה.

ש: עם אילו חוקרים בפקולטה את מקיימת שיתוף פעולה?

ת: יש לנו פרויקט משותף עם ד"ר רון אונגר לגילוי של רנ"א לא מקודדים בגנום, עם ד"ר גל ידיד - כדי לחקור עיבוד רנ"א במוח, עם פרופ' חיים ברייטברט, עם פרופ' אורי ניר השתקה של גנים בתאי יונקים ובעכברים טרנסגניים.

ש: מה התרשמותך מהפקולטה למדעי החיים שלנו, בתור סביבת עבודה?

ת: אני אוהבת את האווירה, את החמימות של הפקולטה, היחסים האנושיים הטובים בין אנשי הסגל. אני מאוד מעריכה את האיכות של הסטודנטים, ואת המלגות שניתנות להם-לנו מטעם הפקולטה. אני גם אוהבת את ההוראה, ורואה בה שליחות. יחד עם זאת לא חסרים נושאים הטעונים שיפור. למשל, הקושי בכך שהפקולטה מפוצלת בין בניינים שונים, העדר תמיכה מספקת של האוניברסיטה ושירותי הקמפוס בפקולטה שלנו, סרבול מינהלי בתהליך הזמנת ציוד. בקיצור, המשאבים הטכניים אינם מספקים.

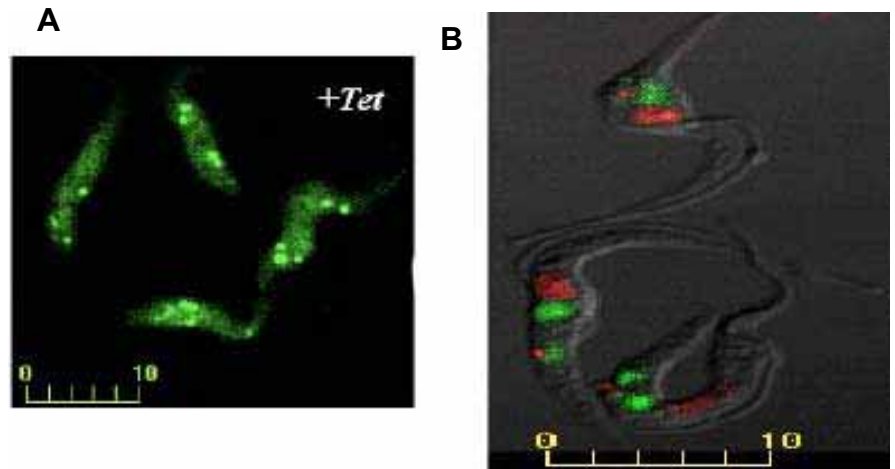
ש: כיצד היית מציעה לתרום לגיבוש הפקולטה, במצב הנוכחי של משאבים מצומצמים?

ת: כדאי לנו לשתף פעולה בינינו בתחום המחקר, במענקים ובמאמרים. כאשר יש שיתוף פעולה מוצלח בין שתי קבוצות - כל המעבדה מלווה את התהליך ונשכרת ממנו, ולא רק סטודנט בודד. אני מקווה לראות יותר אירועים 'פקולטטיביים', המשתפים ומערבים אנשי סגל וסטודנטים: ערבי הווי במסגרת מעבדתית, יותר פגישות עם הדיקן, משוב על בעיות שונות, הקמת פורום סטודנטים-מרצים לפתרון בעיות. לדעתי הפקולטה שלנו טובה וייחודית, יש בה אווירה משפחתית, ואני רוחשת לה אהבה גדולה. ברצוני להודות באופן אישי לשרון ויקטור ולאורי גולדרייך על עבודתן המקצועית והאכפתית, וגם לצוות ההוראה במזכירות על יחסם האדיב לסטודנטים. ♦

ד"ר רפי פרל-טרבס

המייצרים את הרנ"א הדו-גדילי – אבל ההצלחה בהשתקת הנמטודה הפתוגנית על ידי הינדוס הצמח עלתה על המשוער. המשך העבודה היישומית מתבצעת כעת בחברת "הזרע", שייצרה עגבניות טרנסגניות בשיטה שפיתחנו, בעוד מעבדות ראש הנקרה ייצרו בננות טרנסגניות, ואלה נבדקות בקוסטה

להשיג דווקא אם הצמח הטרנסגני, המייצר את הרנ"א הדו-גדילי נגד הווירוס, ייצר במקביל גם את הגן הויראלי שאותו מנסים להשתיק. על ידי כך הצמח מקבל מראש חשיפה ל"אתר המטרה" ו"מערכת החיסון" שלו כבר מופעלת ומוכנה להגיב לכשייתקל בדבר האמיתי, הווירוס.



A. תמונת *in situ* של SL RNA בטפילים שהושקו בהם הביטוי של חלבונים ליבת החלקיק (תמונה של משה ביטון). **B.** מקום הליזוזום בתאים של *T. brucei* שהושקו בהם מרכיב של המסלול הצ'פרוני.

ריקה, שם קל יותר לבצע ניסיונות-שדה בצמחים מהונדסים. הבננות תישלנה בקרקעות מאולחות, כדי לבחון את עמידותן כנגד שני מינים חשובים של נמטודות. ואילו אני יושבת עכשיו וכותבת בהירות ותיקונים למאמר המתאר את ממצאינו, שנידון בעיתון Nature Biotechnology. אנו שואפים ליישם

ש: ספרי על הנמטודה...

ת: גולת הכותרת של מחקרנו בהשתקת גנים היא יצירת צמחים עמידים לנמטודות (תולעי קרקע מזיקות). בשנים האחרונות הולך ונאסר השימוש בחומרי חיסוי רעילים להדברת מזיקים בקרקע, וכתוצאה מכך החריפה בעיית הנמטודות, במיוחד בארצות

חמות. אנחנו יצרנו צמחים טרנסגניים, שהונדסו כך שתתרחש השתקה של הגן קולגן-5 בתולעת. תוצר הגן הזה חיוני להתפתחות של הנמטודה, ורשמנו אותו כפטנט. התולעת שניזונה מהצמח הטרנסגני מוצצת, ביחד עם מוהל השורשים, את הרנ"א הדו-גדילי, הלוא הוא ה-SiRNA, ו'אוכלת אותה'. ידענו שניתן להשתיק בדרך דומה את התולעת האכלתה *C. elegans*, על ידי בחיידקים



צוות המעבדה משתתפים בשמחת החתונה של רוזלי הראל-נחמן

"אנחנו לא פרזיטים": נא להכיר את הצוות של שולה

עדי הלר היא הטכנאית במעבדה השוקקת של פרופ' מיכאלי. **לוי-לי** הגיעה ביחד עם שולה ממכון וייצמן, סיימה בשנה שעברה את הדוקטורט בהצטיינות והמשיכה לפוסט-דוקטורט באוניברסיטת רוקפלר. **ליאנג**, שפרסם 10 מאמרים, סיים זה עתה בהצטיינות את הדוקטורט. **מיכל מנדלבאום** סיימה דוקטורט וממשיכה לעבוד עם מענק מחקר. גם **ורד עוזרי** היא פוסט-דוקטורנטית, שהגיעה מהאוניברסיטה העברית בירושלים. **מיכאל שטרן ושרית ברט** הם סטודנטים לדוקטורט, ו**יניב לוסטיג** התקבל לאחרונה למסלול המשולב. הסטודנטים השוקדים על התואר השני הם **משה ביטון**, מצטיין רקטור, **גלית לוי ואבי חורי**, רוקחים מהאוניברסיטה העברית בירושלים, **ירון וגיימה ואנה צימרמן** הלומדים במסלול ישיר לתואר שני, ו**בלה וילנסקי** שהגיעה מאוניברסיטת ת"א. השנה התחילו תואר שני **דוד מועלם**, **עדי פורת**, **חנוך גולדשמידט ויניב רודיטי**. בקרוב יצטרף למעבדה סטודנט אורח מארגנטינה.

רק אני והשונית שלי

פרופ' צבי דובינסקי, לקראת פרישה, מספר על ים של פעילות



פרופ' צבי דובינסקי

החנקן והזרחן בא מהטרף. במקרה של "הלבנת" האלמוג עקב אבדן האצות, מושבת האלמוגים תמות תוך שניים-שלושה שבועות בגלל מחסור באנרגיה.

מהם אם כך הגורמים להלבנת האלמוגים?

הגורם העיקרי להלבנת האלמוגים ובעקבותיה תמותת שוניות בכל אזורי תפוצתן, הוא התחממות האוקיאנוסים. היו תקופות בתולדות כדור הארץ שהאוקיאנוסים היו חמים מבימינו, אך קצב ההתחממות כיום הינו המהיר בתולדות כדור הארץ, וככל הנראה אין האלמוגים מספיקים להסתגל. גורמים נוספים כמו קרינת UV וזיהום הים מגבירים את רגישות האלמוגים לעליה בטמפרטורה.

באילת, למשל, קו החוף של ישראל כולל נמל אזרחי, נמל צבאי ונמל נפט – מה שמשאיר לציבור רצועה קטנה מאוד. ריכוז פעילות הנופש והספורט הימי בשוניות אילת הוא הגבוה בעולם. כך למשל, בשונית הקטנה של אילת מתקיימות כ-400 אלף צלילות בשנה, ולמרות אמצעי הזהירות שנוקטים הצוללנים, הלחץ על השונית גדול

קרינה חזקה וחוסר עונתיות, הגורמים לכך שיש תמיד מים חמים הצפים על מי מעמקים ומונעים ערבול. יצורים ימיים המתים באוקיאנוסים שוקעים לעומק, שם הם עוברים פירוק ומינרליזציה, אך באותם אזורים טרופיים, הנוטריאנטים המשתחררים נותרים במעמקים עקב העדר ערבול אנכי. לפיכך, שוניות האלמוגים הן למעשה "נאות מידבר", בהם ההתמודדות עם דלות הנוטריאנטים הולידה שותפות בין אצות חד תאיות, החיות בתוך תאי האלמוגים, לבין האלמוגים: האצות בעלות היכולת הפוטוסינתטית מספקות את האנרגיה הדרושה לבעל החיים המאכסן, ומקבלות בתמורה נוטריאנטים, תוצרי חילוף החומרים של האלמוג.

האם האצות מספקות לאלמוג את כל הנחוץ לו על מנת לחיות?

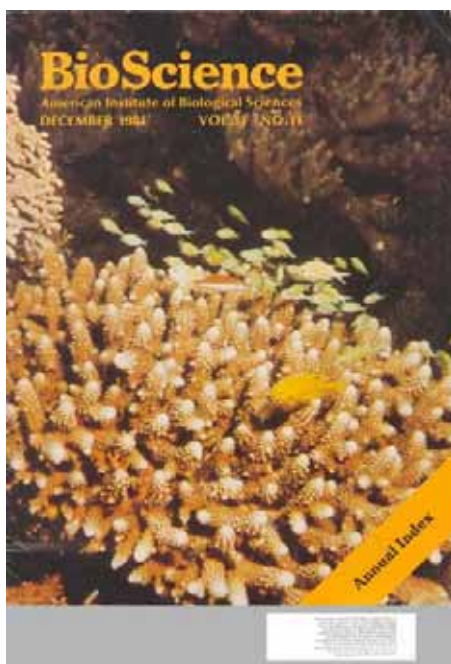
ראשית, תרומת תוצרי הפוטוסינתזה של האצות תלויה בעוצמת האור, והיא קטנה ככל שהאור דועך. יחד עם זאת, הצלחת האלמוג איננה תלויה רק באצות שחיות בתאיו אלא גם ביכולתו של האלמוג ללכוד (בעזרת זרועות ותאי צריבה) זאופלנקטון הנמצא במים. מקור האנרגיה הוא מהאצות, ומקור

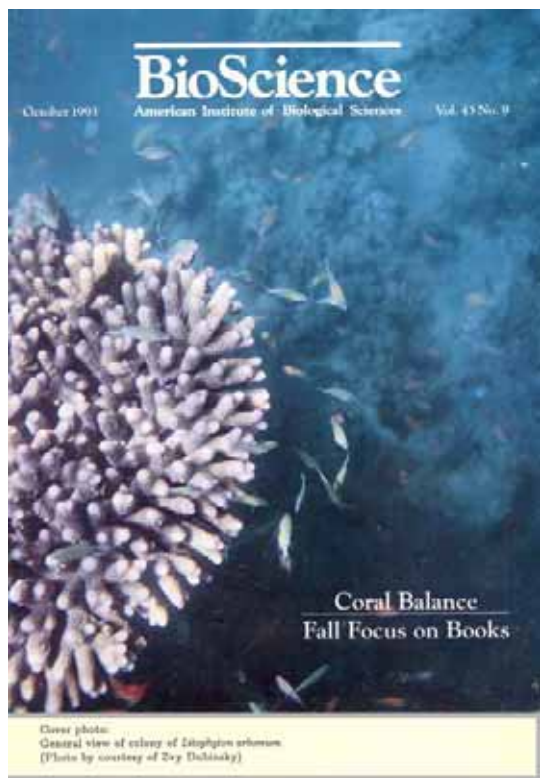
פרופ' צבי דובינסקי נולד בברצלונה ועלה לארץ בגיל עשר. את ראשית דרכו בתחום הביולוגיה החל כמורה בקיבוץ חוקק שליך הכינרת, ולמעשה רק בגיל 30 החל לימודי תואר ראשון באוניברסיטת בר-אילן. כבר בשנה הראשונה ללימודיו באוניברסיטה היה שותף בהוראה, כעוזר של **פרופ' פליקס**, ובשנה השניה החל ללמד בפועל לימודי אקולוגיה. במהלך לימודיו לתואר שני ולדוקטורט באוניברסיטת בר-אילן, חקר את יעילות ניצול האור של אצות בכינרת, ובאיה אופן הן משפיעות על שינוי ספקטרום האור בעומקים שונים באגם. את המיכשור הנחוץ פיתח בעצמו. את עבודת הפוסט דוקטורט עשה בניו-יורק, במעבדה לביוכימיה של אצות, ובמקביל זכה למענק מחקר בנושא "השפעת אור על אלמוגים בעומקים שונים" אשר תוצאותיו פורסמו בכתב העת היוקרתי *Nature*.

פרופ' צבי דובינסקי הינו חוקר מן השורה הראשונה בתחום האקולוגיה של שוניות האלמוגים, מחלוצי המחקר של שדה האור התת-מימי והיצרנות הראשונית של אגמים וימים. מחקריו נערכו בכל העולם מהכינרת והים האדום ועד אנרגטיקה דרך סיישל, יפן והוואי. במסגרת פעילותו הציבורית הוא יושב ראש הועדה המנהלת של המכון הבין-אוניברסיטאי באילת, יושב ראש האגודה הישראלית לחקר ימים ואגמים, וחבר המועצה הציבורית של המשרד לאיכות הסביבה.

חקר הפוטוביולוגיה של אצות והאקופיסיולוגיה של אלמוגים הם בין נושאי המחקר המרתקים בהם עוסק פרופ' צבי דובינסקי. האלמוגים, מספר לי צבי, הם בעלי חיים אשר ברקמתם חיות אצות (כארבע אצות בתא אחד) בסימביוזה עם האלמוג. אצות "שביות" אלו אינן מטולטלות עם זרימת המים. שוניות אלמוגים מצויות בעומקים בהם עדיין חודר אור (100 מטר עליונים) ולכן מהוות האצות שבקרבת מודל חשוב למחקר פוטואקלימטי של המנגנון הפוטוסינתטי.

אלמוגים חיים "במדבריות הכחולים" שמשני צדי קו המשווה. צבעם הכחול של המים באזורים אלו מעיד על כך שבמים אלו יש מעט אצות פוטופלנקטון, בגלל שבסביבה זו מצויים מעט נוטריאנטים, קרי מעט חנקן זמין וזרחן, הדרושים ליצירת ביומסה צמחית. הסיבה למיעוט נוטריאנטים הנה





במספר שיתופי פעולה בינלאומיים. לשמחתי הפקולטה פנתה אלי להורות במספר קורסים, והתוצאה היא שאני מוצא את עצמי עסוק מתמיד.

עד היום סיימו אצל פרופ' צבי דובינסקי כ-30 מסטרנטים ו-30 דוקטורנטים. לפני שנה התקיים טקס מרגש במיוחד, כאשר סטודנט פלסטיני סיים דוקטורט אצל צבי והיום הוא איש סגל באוניברסיטת 'אל קודס' בירושלים. לאחרונה מונה סטודנט של צבי, **דו'ר רם פורת** להיות הביולוג הראשי של חברת מקורות (ראה מדור "בוגרניו"), **דו'ר אילנה ברמן-פרנק**, אף היא מתלמידיו, נקלטה לשמחתו אצלנו בפקולטה.

משפחתו של צבי דובינסקי קשורה לאוניברסיטת בר-אילן לאורך דורות רבים:

צבי למד בבר-אילן את שלושת תאוריו וחזר לכאן לאחר הפוסט-דוקטורט, אשתו **מיה** למדה מוסיקולוגיה (תואר ראשון ושני), אמו הייתה בתוכנית ברוקדייל, ואפילו בנו, **דני מור**, סיים בבר-אילן לימודי כלכלה ומדע המדינה. דני שירת כאלוף מישנה בצנחנים, והיום הוא מנהל את פרויקט 'תגלית' של הסוכנות היהודית. לאחרונה נראתה אף נכדתו, כרמל, מרחרכת בקמפוס...

♦ **שלומי בקשי**

היושבים במפרץ שווה לזה של עיר בת 50-70 אלף תושבים.

פתרון אפשרי הוא "תעלת הימים" - בתוואי ממפרץ אילת לים המלח - כך שהזיהום היה מסולק צפונה במקום למפרץ אילת, ובמקביל היו נמנעות בעיות אקולוגיות נוספות כמו נסיגה של מפלס ים המלח במטר לשנה. ערך מוסף עיקרי בתעלה המוצעת - הפקת 800 מיליון מטר קוב מים מותפלים לשנה, על בסיס הפרש המפלסים בין מפרץ אילת לים המלח.

הקורס שאתה מעביר כיום באילת, "בעיות אקולוגיות בים האדום", התבצע בעבר בסיני. איך מתארגנים לקורס כזה - למשל בנושא אוכל?

בימים שהקורס היה בסיני ולא היה איפה לקנות אוכל, היינו מבשלים את כל הארוחות בעצמנו והמסורת הייתה שבערב האחרון אני הייתי ממונה על ארוחת הסיום. אגב, אחד התחביבים שלי הוא בישול, אני אוהב דברים מסובכים וחדשים.

אילו תחביבים נוספים יש לך?

בעיקר צילום אומנותי. בעבר הצגתי תערוכת צילום, ובקרב אציג עוד תערוכה בחו"ל. פרסמתי גם ארבעה עמודי שער של כתבי עת, שניים ב-Bioscience ושניים ב-Symbiosis.

בעבר עסקתי בקולנוע. ביחד עם חברים עשינו ארבעה סרטים עבור המרכז הישראלי להוראת המדעים והטלוויזיה הלימודית, ואחד מהם אף זכה בפרס בכנס לקולנוע מדעי בטוקיו.

מהן תוכניותך לקראת פרישה?

אני לא רואה סיבה שלא להמשיך ולעסוק בדברים שאני אוהב. לאחרונה פיתחתי שיטה למדידת מאזני אנרגיה בפרוטוסיסטזה באמצעות פוטואקוסטיקה, ואף קיבלתי שני מענקי מחקר לארבע שנים נוספות. אני מנחה כעשרה תלמידי מחקר, ומעורב

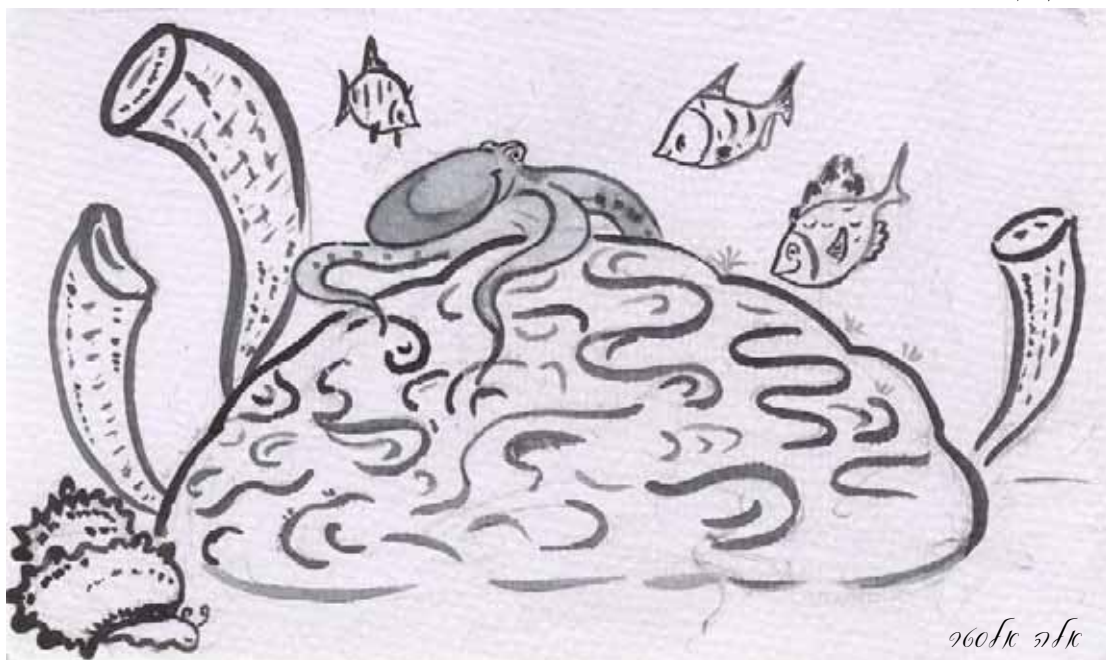
מאוד. כמו כן, מתרחשות פריצות של ביוב מאילת לים, ביוב מהיכטות נשפך לים במקום למתקנים הקיימים בנמל, וצבע הספינות מרעיל את היצורים שבמים. ובכל זאת, אחד הדברים מחממי הלב בנושא מפרץ אילת הוא שיתוף הפעולה עם הירדנים בשלוש וחצי השנים האחרונות הוקם בסיס משותף להגנה על שוניות האלמוגים של המפרץ.

האם נוכחות הצוללנים מפריעה לאלמוגים?

חלק מיצורי הים נסגרים כאשר נופל עליהם צל או כשהם מרגישים תנועת זרם פתאומית וכך מופרעת פעילותם הטבעית. אך האדם עושה דבר נוסף: במעקב אחר צוללנים מקצועיים וזהירים כאלה השומרים על האלמוגים, נמצא כי בממוצע, כל צוללן שובר במהלך צלילה אחת, בלי כוונה, חתיכה של אלמוג בגלל נגיעה של סנפיר או מיכל האוויר. לחתיכת אלמוג בגודל של 10 ס"מ לוקח כ-10 שנים לצמוח. כאשר צוללים 400 אלף צלילות בשנה, אין שום סיכוי בתחרות הזאת. בנוסף לכך, הצוללנים מרחיפים משקעים מהקרקע ומגדילים את עכירות המים.

האם זיהום האלמוגים במפרץ אילת אינו נגרם בעיקר מכלובי גידול הדגים?

אין עדיין הוכחה לכך שכלובי הדגים הם אכן הגורם היחיד והישיר להידרדרות האלמוגים (שכן קיימים גורמים רבים אחרים), אבל לדעתי צריך לסלק גורם זה אפילו אם יש רק חשש לכך שהוא יזיק. ידוע שבמערכת אקולוגית פחות רגישה מאשר שונית אלמוגים, כמו הפיורדים בנורבגיה ובסקוטלנד, הזיהום כתוצאה מגידול דגי סלמון פגע קשות באקוסיסטמה. בכל גידול אינטנסיבי כגון כלובי הדגים פושטות מחלות רבות, נעשה שימוש נרחב באנטיביוטיקה וקוטלי מזיקים, ומתרחשת תחרות בין דגים הבורחים מכלובי הגידול ודגי השוניות. בכלובי הדגים באילת יש כ-3000 טון דגים. אם מחלקים זאת למשקל אדם מגיעים למסקנה, שה"ביוב" של כלובי הדגים



דוקטור, יש ימשוש במי השתייה שלי!

ד"ר רם פורת,
הביולוג הארצי של חברת מקורות,
בוגר בר אילן

בוגרנו - איפה הם היום?



טיפולם שונים. נוכחותם של יצורי הפלנקטון במאגרים של מי שתייה יכולה לגרום לעכירות וצבע במים, ולהיווצרות בעיות טעם וריח. התרבותם במאגרי מי השקיה עלולה לגרום לסתירות של מסננים חקלאיים וטפטפות;

- חקר של הפרשת חומרי טעם וריח או חומרים בעלי פוטנציאל רעלי מאצות;
- ניטור ומחקר של חרקי מים במאגרים. אנו משגיחים ששום מאגר של מקורות לא יהווה אתר לדגירת יתושים. אנו מנהלים מלחמת חורמה ביצור הדומה ליתוש, הנקרא ימשוש (Chironomidae), אשר אינו עוקץ, אבל מתרבה לפעמים במאגרים ובבריכות מי שתייה מכוסות, מה שעלול לגרום להופעת הזחלים שלו (הנראים כתולעים אדומות) במי ברז;
- איכלוס כל מאגרי מקורות (מי שתייה ומי השקיה) בדגים, הניזונים מיצורים שונים במים, ותוך כדי כך מנקים אותם. שיטה אקולוגית זו ידועה כבר מאות שנים, אבל

מים מתוקים. בשנת 1994 היינו מוטרדים מהופעת אצה כחולית חדשה בכנרת, אפניזומנון אובליספרום. התרבות אצות כחוליות באגם נחשבת כחלק מתהליך לא רצוי של ירידת איכות המים בו, וכן היה חשש שאצה זו, כמו מינים אחרים בסוגה, עלולה ליצר ולהפריש למים חומרים רעליים. בשנת 1995 התחלתי לחקור את האצה הזו במסגרת לימודי דוקטוראט במסלול ללימודי ים בפקולטה למדעי החיים באוניברסיטת בר אילן, תוך כדי עבודתי במקורות. המנחה שלי היה פרופ' צבי דובינסקי, אצלו למדתי כבר בתואר הראשון באורנים. חקרנו נושאים הקשורים בווקואולות הגז של האצה, המאפשרות לה לצוף כלפי מעלה אל שכבות המים המוארות (עבודה בשיתוף פרופ' Anthony Walsby מאוניברסיטת אנגליה, המומחה העולמי בתחום), על גורלה במערכת המוביל הארצי, ועל פוטנציאל יצור הרעלנים שלה (ביחד עם פרופ' שמואל כרמלי מאוני' תל אביב, ד"ר אסף סוקניק מהמכון לימים ואגמים, וחוקרים אחרים). במסגרת המחקר הכנו הערכת סיכונים, והממצא העיקרי היה שכמויות הרעל העלולות להיווצר ע"י האצה במי הכנרת קטנות עשרות מונים מהריכוזים העלולים לסכן את בריאות המשתמשים במי השתייה. ממצא מעניין נוסף היה שכאשר האצות הכחוליות נחשפות בתוך הצינורות והסיפונים של המוביל הארצי ללחץ ההידרוסטטי הגבוה הקיים בהם (עד 25 אטמ'), ווקואולות הגז התוך תאיות קורסות. נמצא, שהדבר גורם לשתי תוצאות: 1) ירידה מיידית בעכירות המים, כי הגז שהיה קיים קודם בתוך הווקואולות וגרם לשבירת קרני האור (עכירות) התמוסס, ואינו שובר עוד את קרני האור; 2) האצות שוקעות טוב יותר באגן השיקוע של המוביל הארצי בהעדר הווקואולות, וכך מסולקות מהמים. בשנת 2002, לאחר שסיימתי את לימודי התואר השלישי ובעקבות חילופי גברי בחברת "מקורות", התמניתי לתפקיד הביולוג הארצי של החברה. במעבדה הביולוגית במקורות אנו עוסקים במגוון רחב של נושאים. בין השאר הם כוללים:

- ניטור מיקרוסקופי של פטופלנקטון (אצות מיקרוסקופיות) וזואופלנקטון (סרטנים זעירים ובעלי חיים מיקרוסקופיים אחרים) במאגרי המים, והפעלת אמצעים לסילוקם באמצעות

נולדתי וגדלתי בקיבוץ שדות ים, וכבר בילדותי ביליתי שעות על השוניות בחוף הקיבוץ, מוקסם ו"חוקר" את העולם המופלא של האצות, חסרי החוליות והדגים בנקיקי השוניות. אחרי שסיימתי את הצבא עזבתי את הקיבוץ, ותוך כדי עבודה כגן השלמתי לימודי תואר ראשון והוראה בביולוגיה באורנים, אוניברסיטת חיפה, ולאחר מכן לימודי תואר שני בביולוגיה באוניברסיטת תל אביב. את התזה שלי עשיתי אצל ד"ר ברוך רינקביץ במכון לחקר ימים ואגמים בחיפה, שם חקרנו כיצד איצטלנים מושבתיים, החיים צמודים לסלעי השונות, "דוחים" זה את זה כאשר הם גדלים ומגיעים למגע הדדי, או מתמזגים זה עם זה (כולל התחברות של כלי הדם!) אם ההרכב הגנטי שלהם מספיק קרוב, ומערכת ההכרה החיסונית שלהם לא מזהה את ההבדל הגנטי הזה.

בשנת 1992 התקבלתי לעבוד בחברת מקורות כ"ביולוג מאגרים". התפקיד כלל ניטור של אוכלוסיות פלנקטון במאגרים, יעוץ בטיפול בבעיות איכות מים ובמפגעים ביולוגיים במערכת המים, טיפול ביולוגי במים באמצעות דגים, וליווי מחקרים שונים המתבצעים בחברה בתחום הביולוגיה של



האצה המיקרוסקופית דינובריון, העלולה להפריש למים חומרי ריח



זחלים של ימשושים, המתרבים לפעמים במאגרים ובבריכות מי שתייה, ועלולים לחדור לצנרת העירונית ולהופיע כמטרד במי ברז

באים להחליף שימוש בחומרי הדברה וכימיקלים במים.

- ניטור איכות מים ובדיקת המצאות חומרים רעליים במים באמצעות בע"ח, כגון דגים או חסרי חוליות מימיים, הנחשפים באופן רצוף למים המסופקים לשתיה, ומשמשים כביואינדיקטורים לזיהום מים. מערכות הביואינדיקציה במקורות הינן ממוחשבות ומתוחכמות, פועלות 24 שעות ביממה, ומתריעות באופן אוטומטי על כל חשד להפרעה משמעותית באיכות המים.
- הדרכה של קבוצות ושל סטודנטים בבתי ספר תיכוניים, מכללות ואוניברסיטאות, במגוון הנושאים שאנו עוסקים בהם. ♦

פותחה מאד במקורות בשנות ה-70 וה-80, והיום אנחנו נחשבים בני סמכא בנושא. הדבר מאפשר להפחית שימוש בכימיקלים במערכת הטיפוליים במים, ולהתגבר על התפתחות יצורים העמידים לשיטות טיפול אחרות (צמחי מים, חלזונות ועוד).

- בחינה ומחקר של אמצעים אחרים, גם הם ידידותיים לסביבה, להדברת אורגניסמים המהווים מטרד במים. למשל, שימוש בחומרים ביולוגיים (חומרים מעכבי סינטזת כיטין) למניעת גדילת זואופלנקטון במאגרי מי השקיה, או שימוש במכשירים היוצרים קול אולטרסוני הגורם להשמדת אצות במים. אמצעים אלו



סרטנים מיקרוסקופיים מהסוג דפניה, העלולים להתרבות במאגרי השקיה ולסתום מסננים חקלאיים וטפטפות

חנוכת ספרייה במדעי הים

בנובמבר השנה התקיים טכס חנוכת ספרייה במדעי הים לזכרו של **ליאור ואקי**. בטכס נכחו בני משפחתו שתרמו את הספרייה לזכרו - הוריו, אחיו ואלמנתו. ליאור ואקי נולד ב-24.10.68 ולמד בפקולטה מדעי החיים לתואר ראשון ולאחריו לתואר שני. במהלך התואר השני, בהיותו בקורס במכון הבינאוניברסיטאי באילת, נהרג בתאונת צלילה. נושא מחקרו של ליאור ואקי היה הבקרה על פתיחה וסגירה של "זרועות" האלמוגים. לאחר מותו התפרסמו שלושה מאמרים בכתבי עת מדעיים, שליאור הוא ממחבריהם. בטכס הוסר הלוח מעל הספרייה למדעי הים. במקום הוצב גם פסל ברונזה המייצג את האלמוגים אותם חקר ליאור. הפסל פוסל במיוחד על ידי הגברת **זהבה גרוסמן** ונתרם אף הוא ע"י המשפחה.

♦
ד"ר נגה סטמבלר



עמדה: כלובי הדגים במפרץ אילת

בימים אלה התחדש הויכוח בנושא חוות הדגים במפרץ אילת. ברצוני להביע תמיכה בעמדת רשות שמורות הטבע וחוקרים רבים בארץ, ולציין שקיום חוות הדגים פוגע בשמורת האלמוגים באילת. הפיתוח של דגי הדגים והאפשרות לגדלם בשבי הוא השג מדעי וחקלאי חשוב, אולם הימצאותם בתוך שמורת אלמוגים פוגעת בשונית. שונית האלמוגים מתקיימת במים דלים בנוטרינטים (חנקן וזרחן) ואילו שאריות המזון וההפרשות של הדגים מעשירים את המים בנוטרינטים ומגדילים את כמות הפיטופלנקטון והמקוראצות במפרץ. בתחרות בין מקוראצות ואלמוגים על שטח ואור, האצות מנצחות. חלק מדגי הדגים בורחים מהכלובים, בעיקר בזמן סערות דרומיות, והם מתחרים עם דגי השונית. דגים בצפיפות כזו בכלובים הם זרז להתפתחות מחלות ומחייבים הכנסת אנטיביוטיקה לגוף המים, ואין לדעת כיצד ישפיעו על האקוסיסטמה הרגישה. נכון שהאלטרנטיבה להעביר את הכלובים לנמל אשדוד גם היא לא טובה (שהרי מי הנמל מזוהמים); גם אזורים פתוחים שאינם נמלים הם בעייתיים שכן סערות בים התיכון מפרקות את הכלובים. אין ברירה אלא להעביר את הכלובים ליבשה כפי שנעשה כבר במקומות רבים בעולם, ולבחון אפשרות לשילוב החקלאות הימית בתעלת הימים בתוואי ים אדום- ים המלח, שהיבטים שונים שלה נבחנו כיום. ככל שנוציא את הכלובים מהר יותר ממפרץ אילת יש סיכוי שנצליח להציל את השונית, אחד מפלאי הטבע שנפגע על ידי האדם.

♦
ד"ר נגה סטמבלר



ליאור חקר אהב ונשם את הים

זה עולם קטן מאוד!

המחקר האקולוגי בבר-אילן חוצה יבשות



Li Qi, exchange student from China, Einav Mayzlish, Dorit Shargil, Naama Berg, Ido Shamir, Dr. Stanislav Mouratov, Dr. Nosir Shukurov, Moshe Natan

בפרייקטים קצרי טווח בנגב. בעתיד, לאור השיתוף הפורה, מתוכנן פרויקט רחב היקף במהלכו יושבו מידבריות קרים כדוגמת אנטרטיקה עם מדבריות חמים כדוגמת הנגב. כיום ידוע כי ההבדל המרכזי בין מערכות אלו הינו הגורם המגביל כאשר במערכת חמה הינו המים ובמערכת הקרה הינו הטמפרטורה. כמו כן, עם אוניברסיטת Braunschweig בגרמניה נערך מחקר משותף על שיטות לקביעת ערכי הבימוסה המיקרוביאלית בקרקע.

ולבסוף, בשנה האחרונה החל קשר פעיל עם **Prof. S. Chapman** מאוניברסיטת Aberdeen בסקוטלנד לפיתוח שיטה חסכונית וישירה לקביעת מגוון המינים התפקודי של האוכלוסייה המיקרוביאלית בקרקע. השיטה מבוססת על ההערכה כי ישנו מספר תרכובות ספציפיות כדוגמת סוכרים וחומצות אמינו מסוימות, המנוצלות במערכת המדברית על ידי האוכלוסייה המיקרוביאלית. אנו מאפיינים את הקבוצות העיקריות בקרקע ולא את המינים הספציפיים על פי כושרן לפרק את תרכובות הבוחן במצע מוגדר. בשיטה הקיימת נהגו לבדוק 96 תרכובות ואנו פיתחנו שיטה פשוטה ויעילה בהרבה, החוסכת זמן וכסף ומאפשר להגדיל מספר החזרות בניסוי.

לא במקרה, הפך פרופ' שטיינברגר לאבן שואבת למדענים זרים. תחומי העניין שלו מחייבים שיתוף פעולה הדוק דווקא עם מקומות רחוקים, בהם הבעיות בתחומי הקרקע והמדבר דומות לבעיות איתן מתמודדת ישראל. קיימת התעניינות רבה בגורמים הקשורים לתפקיד האוכלוסיות הביוטיות בקרקע כמנוף לעצירת תהליכי מדבור. כמו כן, קיים ערך עצום להבנת תפקידן של האוכלוסיות הביוטיות בקרקע

מטרת עבודתו להבין את המתחולל במערכות טבעיות ומערכות מזהמות הנמצאות במצב עקה בגלל התערבות אנושית.

בנוסף לכך, אנו מקיימים קשר הדוק עם המעבדה לאקולוגיה של הקרקע במקסיקו, משם הגיע אלינו **Dr. Salvador Rodriguez Zaragoza** לשנת שבתון. הוא מומחה בעל שם עולמי במחקר אוכלוסיית הפרוטוזואה בקרקע.

התמחותו מתמקדת בעיקר בחקר וזיהוי מיני אמבות הנפוצים בקרקע. חשיבות אוכלוסיית הפרוטוזואה בקרקע, היא היותה שלב מקשר בין אוכלוסיית המיקרופלורה (חיידקים ופטריות) ובין הפאונה של הקרקע במארג המזון התוך קרקעי, מכיוון שהן ניזונות בעיקר מאוכלוסייה זו. תוך כדי טריפת אוכלוסיית המיקרופלורה, משתחררים חומרי הזנה לצמח כדוגמת אמוניה.

בשנת הלימודים האחרונה, נשלח **גורי רוט**, סטודנט לתואר שני אצלנו, לשנת מחקר באוניברסיטת ניו מקסיקו בארה"ב, בהנחייתו של **Prof. W. Whitford** המקיים קשר ארוך עם המעבדה לאקולוגיה של הקרקע מאז השתלם אצלו פרופ' שטיינברגר כפוסט דוקטורנט. בעבודתו, חקר גורי את השפעתם של בעלי חיים על תהליכי מדבור. שם, במדבר ציוואווה, בדק גורי כיצד תזונת צרכנים ראשוניים במערכות טבעיות גורמת לשינויים בבימוסה העל אדמתית של מיני צמחים מסוימים, דבר הגורם לשינוי הנוף הצמחי במדבר. בעבר, רעיית יתר באזורים אלה יחד עם עומס דריסת יתר על ידי בקר, גרמה להשתלטותם של מיני צמחים שאינם ניתנים לניצול על ידי בקר, ובכך הפך האזור כולו לאזור מדברי בעל יצרנות נמוכה.

שיתוף פעולה אחר, נרקם עם אוניברסיטת Kiel בגרמניה בנושא אקוסיסטמות קיצוניות. התעניינותם של חוקרים מ-Kiel במערכות קיצוניות הביא לשיתוף פעולה בין קבוצות אשר התמחותם הייתה בצד הפיזיקאלי והכימי של הקרקע לבין המעבדה שלנו, העוסקת בצד הביוולוגי של מערכות יבשתיות. בשלב הראשון רוב שיתופי הפעולה באו לידי ביטוי

כמעט כל תחומי המחקר בביוולוגיה, מתפתחים כיום מתוך שיתוף פעולה בין תחומים שונים ובין קבוצות מחקר שונות.

סיפורם של שיתופי פעולה בתחום המחקר האקולוגי מעניין במיוחד: שיתופי פעולה אלה, חוצים גבולות ומגיעים למחוזות נידחים ולא רצוים אקוטיות ומיוחדות. ולמה אני מתכוונת?

אם תכנסו למעבדתו של **פרופ' יוסף שטיינברגר**, המתמחה בחקר מערכות יבשתיות ובאקולוגיה של הקרקע, תמצאו בין תלמידי המחקר שלו, דוקטורנטית צעירה מסין – **Li Qi**, שהגיעה במסגרת חילופי סטודנטים. כחלק מאותה תוכנית, נצטרך "לוותר" למשך שלושה חודשים על **עידו שמיר**, סטודנט לתואר שני שישע להשתלמות קצרה במכון למחקר אקולוגי באקדמיה הסינית למדעים בעיר Shen Yang. ראש המכון, **Dr. Liang**, סיים לפני כארבע שנים את הפוסט-דוקטורט שלו במעבדתו של פרופ' שטיינברגר ומאז הם מקיימים קשרי מחקר.

במעבדתנו תמצאו גם את **Dr. Nosir Shukurov** - שהגיע מאוזבקיסטן מהמעבדה לאקולוגיה של הקרקע, העוסק בזיהומי קרקעות - בעיה שלא יודעת גבולות. לאחר נפילת מסך הברזל, החלה עלייה משמעותית בערך חיי האדם ובשמירה על הסביבה דבר שהביא לעליה במודעות האקולוגית ולמחקר מקיף בעיקר בקרקעות שהודהמו בזמן השלטון הקודם. כיום חוקרים רבים במדינות ברה"מ לשעבר, מחפשים שיטות ביולוגיות וביואינדיקטורים למעקב אחר זיהומים ומניעתם. **Dr. Shukurov** הגיע לשיתוף פעולה בחסות אונסקו לעבודה על דגימות קרקע שנלקחו מאזורים נזועים, בהשוואה לדגימות שנלקחו מאזורים הנקיים מזיהום. על דגימות אלו, מאובחנים הרכב ומגוון המינים של האוכלוסיות הביוולוגיות בקרקע.



Prof. Liang, Prof. Steinberger, Dr. Yu, Prof. Xie, his wife, daughter and student

מהבנת הדינמיקה של אוכלוסיית הציאנובסטרית באזור.

לא תמיד קל למדענים לשתף פעולה. נזכיר כי בעיות מדיניות ופוליטיות עלולות לפגוע בקשרים המתפתחים בכיוונים מדעיים. בשנת 1998, יצא פרופ' שטיינברגר למרוקו בכדי לקדם פרויקטים משותפים עם אוניברסיטת Al-Akhawyn. היחסים שנוצרו בעקבות ביקורו נראו חמים מעודדים ומלאי תוכן, אך התערבות חיצונית קטעה את מאמצי השיתוף.

זה לא חייב להיות כך: יש גם הצלחות בשיתוף פעולה בין מדינות ערביות לבין מוסדות ישראלים. פרופ' צבי דובינסקי חזר לאחרונה מכנס ייסוד "פארק השלום ים סוף" בו חברים נציגים מישראל, ירדן וארה"ב. הפארק נוסד לשם ניטור וניהול משותף של ים סוף, תוכנית התומכת במשאבי ניהול בירדן ובישראל, המבוססים על הבנת התהליכים הפיזיקליים, הכימיים והביולוגיים במפרץ אילת, והשפעת פעילות האדם על תהליכים אלה. התכנית מחזקת את יכולת הניהול והאכיפה של צוות הפארק הימי באמצעות מדיניות משותפת, ומעודדת הידברות ושיתוף פעולה בין הקהילות המדעיות ומנהלי המשאבים של שתי המדינות.

עינב מייזליש

שגרירים ונספחים מדעיים מציילה, פרו, סרי-לנקה, סין ומונגוליה ומפתח יחד איתם תוכניות מחקר והעברת ידע בין אוניברסיטאות מובילות במדינות אלו ובין המעבדה לאקולוגיה של הקרקע ומערכות יבשתיות בבר-אילן.

חוקרים אקולוגיים אחרים בפקולטה כדוגמת **פרופ' צבי דובינסקי** ו**ד"ר אילנה ברמן-פרנק**, לא טומנים ידם בצלחת, ומקיימים אף הם קשרי מחקר בינלאומיים רבים ומרתקים.

ד"ר אילנה ברמן-פרנק חזרה לא מכבר מהפלגה של חודש במושב הצרפתית New Caledonia

שבאוקיינוס השקט. המחקר שנערך על ציאנובסטריות החיות באוקיינוסים טרופיים, היה פרי שיתוף פעולה ישראלי-אמריקאי-צרפתי. במחקר נקשרו תהליכים אקולוגיים יחד עם כימיים ופיזיקליים כחלק



Prof. Steinberger, visiting a family tent, "YURTA", together with Dr. Terbish from the University of Ulaanbaatar, Cambodia. The family of 8 (grandparents, parents and children) live together in the tent during the winter period. In the middle there is the 'AIRAGA' - fermented horse milk for the family to drink

וניצולן כדי להקטין את הנוקמים הנגרמים על ידי דישון מלאכותי, הפוגע במבנה מארג המזון הטבעי בקרקע. הידע המצטבר תורם לנושא ההולך ומתפתח של "חקלאות ירוקה". לכן, הוא מקיים קשר הדוק עם

פינת התחביב

מה עושות האיילות בלילות?



רביד דורון, סטודנט לתואר שלישי במעבדתו של **ד"ר גל ידיד**, עוסק במחקרו בהשפעת קוקאין על המוח ובוחר את היכולת להיגמל מהסם.

רביד מעיד על עצמו כאדם שאינו יכול להתרכז רק בדבר אחד. כמו בעבודת הדוקטורט שלו, בה הוא משלב בין פרויקט קליני לפרויקט מחקרי, כך, באופן טבעי, בחייו תחומי עניין מגוונים בנוסף לעבודת המחקר שלו. אחד התחביבים העיקריים שלו הוא גלישה בים. בדרך כלל בקיץ (אבל לא רק אז), מעמיס רביד את הגלשן שלו ויוצא לכינרת, שם הוא מוצא רוחות חזקות מספיק לגלישה מהנה. רביד גולש במים כ-4-5 שעות במהלכן הוא מנקה את הראש, אף אחד לא מפריע לו, ואלו השעות הטובות שלו עם עצמו. ואכן, לא פעם קרה שהרעיונות הטובים להמשך מחקרו התעוררו דווקא באמצע הגלישה במים הסוערים. את הראיון הוא סיים בחיוך ואמר: "המדע עבורי הוא ספורט אתגרי למוח".

עינב מייזליש ונילי זרחין

תנחומים

- לאלעזר קוסטי על פטירת האם ● ד"ר ידידה שרעבי על פטירת האב הרב ראובן כהן ● ד"ר דוד אילוז על פטירת אביו ● גנדי חומנוק על פטירת האם ● עירא עקיבא על פטירת האם ● ד"ר יונה קלכמן על פטירת האם ● ד"ר יהודה זורובסקי על פטירת האם ● סילביה מרקוביץ על פטירת בעלה לוסיאן ● אסיה בק על פטירת האם

למדען הבשר



אנו משיקים מדור חדש – "המדען הבשר", בו יוכלו מדענים מכל הדרגות, מסטודנט וטכנאי ועד פרופסור אמריטוס, להציג בפנינו את המתכון הכשר החביב עליהם. שהרי לא ייתכן, טוענת אשתי, שאדם היודע להפיק רג"א מתאים לא ידע להכין חביתה. יוזם המדור הוא כוכב הגיליון הנוכחי, פרופ' צבי דובינסקי (ראה ראיון בעמוד 12). ועוד הערה חשובה: הוראות הבישול נכתבו בלשון זכר (חתוך, בוק, אפה) אבל זה לא בגלל חוסר רגישות מיגדרית – הן מכוונות גם למדעניות (חתכי, בוקי, אפי) – ראה כתבה על ד"ר רמית מר ופרוסים נשים מנהיגות בעמוד 26.

ביצי סלמון בקן של תפוח אדמה

החמרים הדרושים:

1. כ-24 תפוחי אדמה קטנים (3-4 ס"מ) בקליפתם (ניתן להשתמש בסקית המיוצרת לבישול במיקרוואב) מפשטים בקליפה באים עד שהם מוכנים אך לא רכים מדי – או במיקרוואב, לפי ההוראות של הסקית (10 דקות בצמח מקסימאלית).
2. בצל בינוני אחד (רצוי אדום) קצוץ דק, מתובל במצט מלח ופלפל שחור.
3. כוס שמנת חמוצה.
4. צננת קוויאר אדום (= ביצי סלמון, התחליף הכשר).
5. פטרוזיליה קצוץ דק.

הכנה

כשתפוחי האדמה התקררו מצט חתוך בסכין חד צינור בקוטר 2 ס"מ בקליפה בצדו השטוח יותר של כל תפוח אדמה

בצורת כ"ף לצטיית כדורי מלון או אבטיח הוצא כדור מתוך תפוח האדמה דרך הפתח שיצרת בקליפה. רפד את תחתית הסקצ במצט מן הבצל מלא את הסקצ בשמנת שים על גבי השמנת "פירמידה" קטנה של קוויאר פזר סביב הקוויאר מצט מן הפטרוזיליה העם בטמפרטורת החדר בתאבון!



נ. ב. במקרה של התקף פאניקה במהלך ההכנה ניתן להתקשר לטלפון חירום: 050-755132

גפוך בפקולטה



הפקולטה גדלה ותפחה, ובשנה א' לומדים עכשיו 384 סטודנטים למדעי החיים; בשנה ב' – 338. הבעיה היא, שהגידול הנמרץ לא לוה בגידול מקביל במספר המרצים והמורים ובהתאמה של התשתיות: אולמות, כיתות ועזרי הוראה. לסיפוק על הצמיחה (שאמורה הייתה להגדיל את תקציבי הפקולטה) מתלווה מועקה מוחשית. קשה ללמד וקשה ללמוד בכיתות צפופות ולא מאווררות, עם מערכות הגברה והקרנה מקרטעות. בהרצאות כאלה, הקשר האישי עם התלמידים כבר שייך להיסטוריה, גם הכיסאות המאולתרים במעברים הם לא בדיוק לפי תקן הבטיחות.

מנגנון לא מוכר לעמידות צמחים מפני מחלות נתגלה על ידי חוקרים בבר אילן

The Plant Cell, Vol. 16, 172-184, January 2004, www.plantcell.org © 2003 American Society of Plant Biologists

Plant eR Genes That Encode Photorespiratory Enzymes Confer Resistance against Disease

Dvir Taler, Marjana Galperin, Ido Benjamin, Yigal Cohen, and David Kenigsbuch^{1,2} Faculty of Life Sciences, Bar-Ilan University, Ramat-Gan, Israel



פרופ' יגאל כהן



ד"ר דוד קניגסבוכ



ד"ר דביר טלר



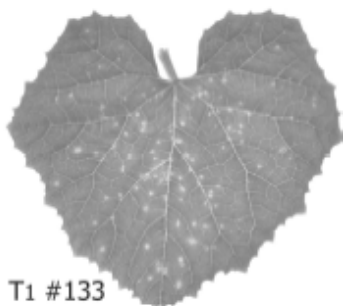
עידו בנימין



מריאנה גלפרין



BU21/3



T1 #133

פירסום בכתב העת היוקרתי *The Plant Cell* הוא חלום של חוקרים רבים במדעי הצמח. בינואר 2004, התפרסמה בעתון הנ"ל עבודתם של **ד"ר דוד קניגסבוכ**, **פרופ' יגאל כהן**, **ד"ר מריאנה גלפרין** ותלמידי המחקר **דביר טלר** ו**עידו בנימין**. המאמר גם זכה להבלטה נוספת – עורך העיתון בחר לדון בו במאמר המערכת הפותח את הגיליון.

המנגנונים באמצעותם צמחים מתגוננים מפני מחלות הם במוקד המחקר הבוטני בגלל חשיבותם הכלכלית, ובגלל העניין הרב בפענוח תהליך ההיכרות התאית בין שני יצורים שונים, הפתוגן והצמח הפונדקאי. בעשור האחרון שובטו מספר גנים המקנים לצמחים עמידות למחלות. התברר שרובם מקודדים לחלבונים רצפטורים המשתתפים בהיכרות ספציפית של המזיק ובתהליך העברת אותות בתא המותקף. העבודה של טלר וחבריו חשפה גן לעמידות המקודד דווקא לאנזים מטבולי "שיגרת" – אמינו טרנספראזה. ראשית המחקר לפני כתרסיר שנים: יגאל כהן ותלמידו משה בלס זיהו חלבון המיוצר בעלים של מילון עמיד לכשותית, ולא בעלים של מילון רגיש למחלה. החלבון נוקה, ופוענח חלק מהרצף שלו. שיתוף פעולה פורה עם דוד קניגסבוכ וקבוצתו הוביל לשיבוט שני גנים המקודדים לרצף הפפטידי הידוע. הסתבר שאלה אמינו טרנספראזות המבצעות סינתזה של גליצין באברון התאי פראוקסיזום. אברון זה משתתף בתהליך הפוטו-רספירציה, מעין מסלול לוואי של הפוטוסינתזה, במהלכו נפלטת מי חמצן. צמחים עמידים אכן הכילו פעילות רבה יותר של אמינו-טרנספראזה. ההוכחה הנחרצת כי אנזימים אלה אכן מקנים עמידות לכשותית סופקה על ידי הנדסה גנטית – מילון רגיש לכשותית, שהוחדר לו אחד הגנים המשובטים, הפך כבמטה-קסם לעמיד לחלוטין. מי חמצן משתתפים באיתות ובהגנה על הצמח בעת מחלה – ויתכן שבכך נעוץ הקשר בין הגברה של מסלול הפוטו-רספירציה לעמידות הצמח למחלה.

רפי פרל-טרבס

עלה מילון מהזן BU21/3 מודבק בכשותית, לעומת עלה מצמח טרנסגני (T1 #133), המיצר רמה גבוהה של האנזים אמינוטרנספראז.

בימים אלו יוצא לאור ספר חדש בשם **אצות החוף של ישראל**, שנכתב על ידי **ד"ר רחלי עינב** כחלק מעבודת בתר-דוקטוראט בהנחיית **פרופ' צבי דובינסקי**.

"אצות החוף של ישראל" מציג לקוראים פן ייחודי של החיים מתחת לפני הים התיכון. בספר מאות תמונות שצולמו מתחת למים, ומידע רב, שחלקו טרם פורסם, על מיני האצות של מזרח הים התיכון. הספר כתוב בלשון פשוטה וברורה תוך הקפדה על שימוש במינוח המדעי. הספר נפתח במבוא כללי שעניינו האקולוגיה של מזרח הים התיכון והביולוגיה של עשבי הים. בהמשך ישנו תיאור מפורט של כמאה מיני אצות אדומיות, ירוקיות וחומיות המצויות בחופי ישראל. הנספח כולל מילון מונחים וכן הנחיות לצילום ולשימור אצות. הספר מיועד לחוקרים ולתלמידים המתמחים בנושא ולציבור הרחב של חובבי הטבע. הוא פותח פתח לעולם נסתר זה, בתקווה לתרום להכרתו, לשמירתו ולהנאה ממנו.



בני אברהמי





FEBS Lett. 555: 297-301, 2003.

Structural basis of calcium and galactose recognition by the lectin PA-IL of *Pseudomonas aeruginosa*. Cioci, G., Mitchell, E.P., Gautier, C., Wimmerova, M., **Sudakevitz, D.**, Pérez, S., **Gilboa-Garber, N.** and Imberty, A.

תמונת השער של עתון **FEBS Letters** מציגה את המבנה התלת ממדי של הלקטין קושר גלקטוז של החיידק *Pseudomonas aeruginosa* שהתגלה ונחקר במעבדת **פרופ' נחמה גלבוע-גרבר** בפקולטה שלנו. המאמר בהשתתפות **ד"ר דבורה סודקביץ**.



פרופ' נחמה גלבוע-גרבר וד"ר דבורה סודקביץ

כנסים

הכנס השנתי של האגודה הישראלית לביולוגיה תיאורטית וחשובית בשיתוף עם האגודה הישראלית לפיסיקה התקיים בדצמבר 2003 באוניברסיטת בר-אילן.

הכנס השנתי של האגודה לאימונולוגיה התקיים באוניברסיטת בר-אילן בפברואר 2004 : **פרופ' בנימין שרדני**. אירגון הכנס על ידי **גלדיס אלטמן**, מרכזת המכון לחקר הסרטן.

ד"ר רמית מר ארגנה הסדנה בינלאומית באילת בחודש מרץ בנושא :

Models and methods for analysis of lymphocyte and pathogen repertoire generation, development, selection and evolution.

ד"ר גל ידיד מארגן סדנא על התמכרות לסמים במסגרת הכנס השנתי של האגודה הישראלית לפסיכיאטריה ביולוגית.

פרופ' צבי דובינסקי מארגן הכנס את השנתי הראשון של העמותה הישראלית לחקר הימים, שיתקיים ביוני 2004 באוניברסיטת בר-אילן.

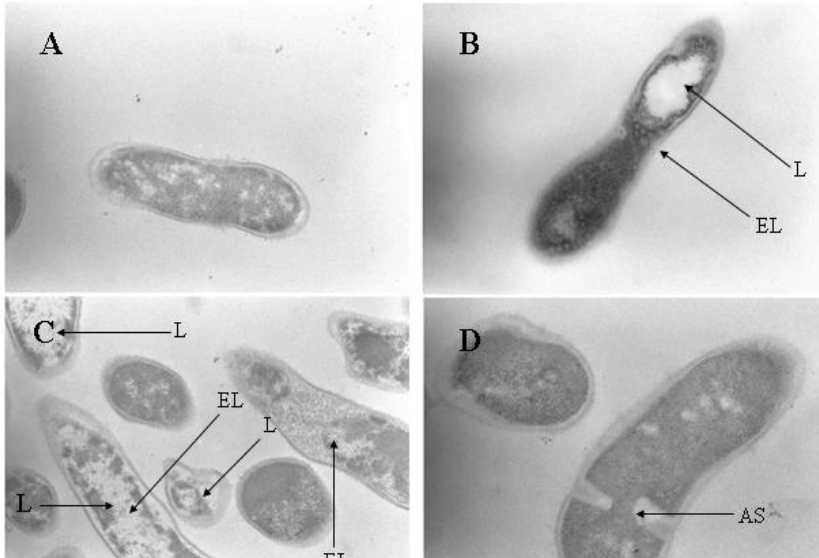


פרופ' בנימין שרדני ופרופ' איתן שבח בכנס השנתי של האגודה לאימונולוגיה

באנו אקנה לגרש

במעבדה של פרופ' ניצן פיתחו טיפול בפצעי בגרות על ידי אור

בעיתון קודם התפרסמה כתבה על המעבדה של ד"ר תמר טננבאום בשם "אור על העור", שסיפרה על פענוחם של מסלולי העברת אותות בעור. פרופ' ניצן ביקש לחשוף בפנינו מחקרים נוספים של קבוצתו בנושא העור והאור. בנוסף לכך, ניצן ביקש להפנות זרקור לעבר המגמה לאופטומטריה, שחזרה לחיק הפקולטה למדעי החיים.



השפעת הארה באור כחול במבנה *P. acnes*. תמונות TEM של החיידק *P. acnes* שהוגדר עם ALA למשך 24h והוא באור כחול (B, C, D). תאים שהודמרו ללא הארה שמשו כבקרת (A). החיצים מסמנים: AS – asymmetric septation, EL – elongated cells, L – leakage

אחוזים. אפקט זה נמשך עד 24 שעות לאחר הטיפול. עמידות של חיידקים לאנטיביוטיקה הפכה בשנים האחרונות לבעיה רצינית בטיפול בזיהומים, והמחקר שלנו מציע טיפול פוטודינמי כשיטה אלטרנטיבית להרג חיידקים.

ד"ר ידנה שרעבי

הייתה פעילות בקטריוצידית גבוהה אחרי ריגוש באמצעות אור לבן, ולהמין פעילות נמוכה שאינה תלויה באור, השילוב של פורפרין עם המין היה יעיל מאוד בהרס החיידקים גם ללא הארה. בניסויים *in vivo* נמצא שטיפול כזה (טפטוף של הקומפלס על הפצע) מפחית חיוניות החיידקים ב- 99

במעבדתו של פרופ' ישעיהו ניצן פותחה שיטה לטיפול בזיהומים בעור באמצעות הארה על ידי אור רגיל או אור כחול. השיטה משמשת לטיפול בפצעי אקנה ולטיפול בזיהומים של כוויות. השיטה מבוססת על הרג חיידקים באמצעות הארה, עם או ללא תוספת של פורפרינים מבחוץ. הפורפרינים בולעים אור ויוצרים רדיקלים חופשיים כדוגמת חמצן סינגלטי ורדיקל הידרוקסיל, הפוגעים בממברנת החיידקים וגורמת למותם תוך זמן קצר.

במאמר שפורסם בעיתון FEMS Immunology and Medical Microbiology 2003, הובאו ממצאים מעבודת הדוקטור של ד"ר אלנה אשכנזי על החיידק *Propionibacterium acnes*. זהו חיידק גרם חיובי, מיקרואירובילי, (כלומר חי בסביבה ענייה בחמצן) הגורם לפצעי בגרות מהם סובלים 80 אחוזים מהנוער. נמצא שהחיידק מייצר כמויות גדולות של פורפרינים באופן טבעי ללא צורך במולקולה משרה. הפורפרינים מוצו וזוהו באמצעות HPLC ונמצא שהעיקרי שבהם הוא קופרופורפרין שעובר ערוך באורך גל של 405 nm. תוספת (ALA) aminolevulinic acid, מטבוליט בסיתזה של המין (Hemin), מגביר את סיתזה של פורפרין בחיידקים. עיכוב גידול החיידקים (בחמישה סדרי גודל), נעשה על ידי הארה קצרה יחסית באור כחול, פעם ביום במשך שלושה ימים רצופים. אור כזה, נטול UV, אינו טוקסי לתאי אדם.

מיקרו אנליזה באמצעות קרני X ומיקרוסקופיה אלקטרונית (TEM) בשיתוף עם פרופ' צבי מליק, הראתה נזקים בממברנת החיידקים המוארים. טיפול זה מתאים במיוחד לריפוי אקנה הנגרם על ידי זנים של *P. acnes* העמידים לטיפול האנטיביוטי. בעבודה דומה שנתפרסמה ב- 1998 באותו עיתון נעשה שימוש בקומפלס דאוטרופורפירין-המין (deuteroporphyrin-hemin) לטיפול בכוויות הנגרמות על ידי זן עמיד של *Staphylococcus aureus*. בעוד שלפורפרין לבדו



נא להכיר: המגמה לאופטומטריה

במירפאה מתבצעות בהשגחת המורים, שכולם דוקטורים לאופטומטריה מטעם אוניברסיטאות מוכרות בארה"ב, בדיקות ראייה חינם לכל פונה - אנשי סגל, עובדים סטודנטים, בני משפחה וחברים. כמו כן ניתן לרכוש במקום משקפיים (עדשות ומסגרות) במחירי עלות. תלמידי המגמה רוכשים ניסיון בקליניקה, ואתם מקבלים בדיקה יסודית ומקצועית חינם.

פרופ' ישעיהו ניצן

ללא תואר ראשון. חלק נכבד של הלימודים הם לימודים קליניים, עיוניים ומעשיים בנושאי העין והראיה. בנוסף לכך לומדים התלמידים קורסים בביולוגיה (ביולוגיה כללית וביולוגיה של התא, מיקרוביולוגיה, גנטיקה, אנטומיה, פיסיולוגיה ואימונולוגיה), פיסיקה (פיסיקה כללית, אופטיקה, ואופטיקה מודרנית), וכן כימיה וכימיה אורגנית. במירפאות, הנמצאות בבנין פנימיית הבנים מתחת לשכת רב הקמפוס, ובקרוב גם בבנין שליפר, רוכשים הסטודנטים ניסיון מעשי.

בתחילת השנה האקדמית תשס"ד חזרה התכנית לאופטומטריה, הנקראת עכשיו "המגמה לאופטומטריה", למסגרת הפקולטה למדעי החיים. לראש המגמה מונה פרופ' ישעיהו ניצן.

במגמה זו לומדים אופטומטריה לתואר ראשון. במגמה כ- 200 תלמידים והם לומדים ארבע שנים לקראת התואר. תוכנית הלימודים מזכה את התלמידים בתואר אקדמי והסמכה מטעם משרד הבריאות; לפי החוק לא ניתן לקבל הסמכה למקצוע זה

המגמה לאופטומטריה – הפקולטה למדעי החיים

מזמינה את כל סגל הפקולטה, והסטודנטים לבדיקת ראייה חינם בקליניקה לאופטומטריה (בנין 107 מתחת לשכת רב הקמפוס). לקביעת זמן לבדיקה נא לחייג 7691/2 או מבחוץ 5317691/2



על בטוח

מדור בטיחות בעריכת נילי זרחין
ממונה בטיחות ביולוגית



תקנות הזרעים

צמחים ואורגניזמים מהונדסים, התשס"ב - 2001

יום העיון השנתי "עבודה בטיחותית במעבדה"

לפני פתיחת שנת הלימודים תשס"ד התקיים יום העיון השנתי בטיחות לעוסקים במחקר במעבדות בפקולטה למדעי החיים. בפתיחת יום העיון, כיבדו אותנו בנוכחותם ובברכתם: רקטור האוניברסיטה, **פרופ' יוסי ישורון**, מנכ"ל האוניברסיטה, **ד"ר שבתאי לובל**, דיקן הפקולטה למדעי החיים, **פרופ' סנמורד סמפסון**, הסמנכ"ל לבינוי תחזוקה ופיתוח ויו"ר מועצת הבטיחות, **אינג' שמואל גן-אל**, הסמנכ"ל למנהל ומשאבי אנוש, **מר אלי ספרוני**, רמ"ח ביטחון ובטיחות, **מר אברהם כהן** וראש מנהל הפקולטה למדעי החיים, **מר בני אברהמי**.

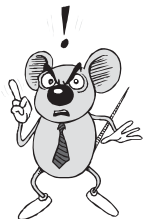
זו הפעם הראשונה שהייתה נציגות כה נכבדה של הנהלת האוניברסיטה ביום העיון השנתי בטיחות והיא מעידה על החשיבות הרבה שרואה האוניברסיטה בנושא הבטיחות. ביום העיון נכחו כ- 300 עובדי מעבדות, סטודנטים לתארים מתקדמים וראשי מעבדות.

ארבע מעבדות צוינו לשבח על הנוכחות המלאה ביום העיון של כל עובדי המעבדה, כולל ראש המעבדה. מדובר בקבוצות של:

ד"ר רמי דון, ד"ר רפי פרל-טרבס, ד"ר דן קטקוף, ד"ר רונית שריד.

הדרכה בבטיחות בעבודה עם בעלי חיים

ידוע שחיות המחקר מהוות יכולות להדביק את העובדים איתן במחלות. כל עובד הבא במגע עם חיות מעבדה הנושאות גורם שיכול לעבור לאדם – עלול להידבק.



הסכנה נובעת מכך שחיות המחקר יכולות לשאת גורמים מדביקים ללא כל סימני מחלה בחיה עצמה. הפרשותיהן של החיות בהן מטפלים עובדי בית החיות, מכילות לעיתים למעלה ממיליארד מיקרואורגניזמים לגרם! מכאן שיש לנהוג במשנה זהירות בסילוק פסולת זו ולנהוג בה כמקור פוטנציאלי להדבקה. סיכון בריאותי נוסף, שלא תמיד ערים לו בניסויים בחיות, הן אלרגיות. עובדים יכולים להיות אלרגיים או לפתח במשך הזמן אלרגיה לחיות, לפרוותן ולהפרשותיהן. התגובות לאלרגיה עלולות להיות קשות.

לאור הסיכונים הבטיחותיים והבריאותיים אליהם עלולים העובדים להיחשף, הוחלט על ידי מועצת הבטיחות האוניברסיטאית שכל חוקר העתיד לעבוד עם בעלי חיים חייב לקבל הדרכה של ממונה בטיחות ביולוגית, ולקבל תעודת הסמכה לעבודה בטיחותית עם בעלי חיים.

בהדרכה מועברים נהלי בטיחות בעבודה עם בעלי חיים:

- לחוקרים העובדים בבית החיות.
- לחוקרים העובדים במעבדה.
- בעת העברת בעלי חיים מבית החיות למעבדה.
- שימוש בכלי ניתוח, מזרקים ומחטים וכו'.
- ניתוח בעלי חיים אחרי המוות.
- שימוש בחומרי הרדמה וחומרים מסוכנים.
- פינוי פגרי בעלי חיים בצורה בטיחותית.
- טיפול באירוע חירום: נשיכה על ידי בעלי חיים, דקירת מחט וכו'.

תקנות חדשות נכנסו לתוקף, ולפיהן כל חוקר המתעתד לבצע ניסויים בהנדסה גנטית בצמחים ברמת המעבדה, החממה והשדה חייב להגיש בקשה לפטור או לאישור אמצעי הכליאה ונוהל הבטיחות שעליו לנקוט. היתר יינתן לניסוי הנערך במתקן כליאה המתאים לייעודו ונקטו כל האמצעים הדרושים למניעת שכינה לבני אדם, לבעלי חיים, או לצמחים, או למניעת השפעה שלילית על הסביבה.

משנת 1991 פועלת "ועדה ראשית לצמחים מהונדסים" – ורצ"מ, אשר מונתה על ידי המדען הראשי של משרד החקלאות. הועדה הפיצה הנחיות לביצוע ניסויים בצמחים מהונדסים ובעלי חיים הקשורים בהם. הוועדה מבקרת, מנהלת מאגר מידע, ומייעצת בנושאי ניסויים ויבוא של צמחים ובעלי חיים מהונדסים.

מועצת הבטיחות האוניברסיטאית בראשותו של הסמנכ"ל לבינוי תחזוקה ופיתוח **אינג' שמואל גן-אל**, מינתה תת ועדה מוסדית לצמחים מהונדסים. חברי תת הועדה הם **נילי זרחין** – יו"ר, **ד"ר רפי פרל-טרבס**, **ד"ר אורית שאול**, **אבי סנטו** (נציג מועצת הבטיחות).

הוועדה תאשר בהסתמך על תנאי הכליאה, ניסויים בצמחים הגדלים במעבדה, בתאי גידול, בחדרי תרבויות הרקמה או בחממה.

תהליך אישור הבקשה:

שלב ראשון: מילוי טופס בקשה להיתר. **שלב שני:** אישור תת ועדה מוסדית לצמחים מהונדסים. **שלב שלישי:** תת ועדה מוסדית לצמחים מהונדסים תעביר את פרטי הבקשה ואת החלטתה לגבי ניסוי לאישור הוועדה הראשית לצמחים מהונדסים. **שלב רביעי:** קבלת היתר לניסוי. חוקר יערוך ניסוי בצמח מהונדס או באורגניזם מהונדס אך ורק לאחר שקיבל היתר בכתב מאת מנהל השירותים להגנת הצומח ולביקורת במשרד החקלאות.

תאונת עבודה כוויה מאוטוקלאב



בחודש ספטמבר 2003 אירעה תאונת עבודה לטכנאי בית החיות בבניין הסרטן. במהלך הוצאת הכלובים מעיקור באוטוקלאב, נפלה פלטה מעגלת הכלובים וגרמה לכוויה בידו. בעקבות התאונה נגרמה לעובד כוויה בדרגה 2 ביד.

העובדות שהתבררו בתחקיר התאונה:

1. הטכנאי עבד לבד בבית החיות ביום שישי אחה"צ.
2. הפלטות הנושאות את הכלובים לא היו מקובעות לעגלה (בעקבות התאונה הולחמו הפלטות לעגלה).
3. הטכנאי לא לבש כפפות נגד חום שהיו ברשותו.
4. הטכנאי דיווח על התאונה רק לאחר שהגיע לביתו.

סיכום הוועדה לבדיקת התאונה:

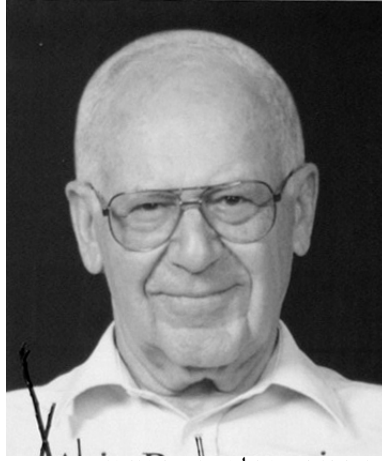
מבדיקת הגורמים והסיבות שהביאו להתרחשות תאונת העבודה, ברור שהיה כאן כשל של הגורם האנושי. המצאות עובד בודד בבית החיות ועיתוי העבודה (ביום שישי בצהריים) תרמו ללחץ בעבודה והגדילו את הסיכון לתאונת עבודה. גם הציוד, שלא היה בטוח, היה אחד הגורמים לתאונה. מילוי נהלי הבטיחות ושימוש בצידוד מגון אישי, כפפות נגד חום, היו יכולים למנוע את התאונה. הדרכה נוספת בנהלי הבטיחות בעבודה באוטוקלאב, רענון נוהל הדיווח למוקד הביטחון במקרה של תאונה ופיקוח על העובדים בבית החיות – ימנעו תאונות עבודה דומות בעתיד.

יום עיון לזכרו של פרופ' אריה רוזנשיין איש רב פעלים וחלוץ בתחום המדע והרפואה

חשיבות המדע והמחקר להתפתחות הרפואה. כמחנך, הקנה כלים לעבודה מדעית וחינך לחשיבה וביקורת מדעית. אך בראש ובראשונה, היה רוזנשיין עד יומו האחרון מדען דגול אשר אהב את המדע. לאורך שנות עבודתו פרסם מאמרים מדעיים רבים ותגליות חשובות נזקפו לזכותו.

החלק המדעי של יום העיון התמקד בתחום מחקר העיקרי של פרופ' רוזנשיין - המערכת ההמטופויטית. שמענו את הרצאתו של פרופ' ג. רכבי, מנהל המחלקה ההמטו-אונקולוגית לילדים בבית החולים תל השומר, בנושא "Functional Genomics of Stem Cells". ההרצאה עסקה בזיהוי גנים של סוגים שונים של תאי אב, ומציאת המשותף והייחודי בכל אחד מן הסוגים תוך שימוש בשיטת של cDNA Expression Array. פרופ' דב צימורי, ממכון וייצמן, נשא הרצאה בנושא: The plasticity of mesenchymal stem cells and their capacity to form a restrictive microenvironment. בהרצאתו, דן פרופ' צימורי בתפקיד המיקרו-סביבה בהכוונת ההתמיינות של תאי אב מזנכיליים.

את יום העיון חתמה הרצאתו של פרופ' ד. גולד, שהגיע במיוחד לרגל האירוע מבית חולים Memorial Sloan-Kettering Cancer Center בארה"ב. הרצאתו בנושא "Redox in hematopoietic signaling and genomic protection" עסקה בתפקיד פקטור הגידול GM-CSF במערכת מחומצנת, ובתפקידו של ויטמין C כחומר מונע חמצון השומר על גנום התא מפגיעת מחמצנים.



במלאת שנה לפטירתו של פרופ' אריה רוזנשיין ז"ל נערך לזכרו יום עיון באוניברסיטת בר-אילן. את האירוע כיבדו בנוכחותם בני משפחתו, חברי סגל הפקולטה, חבריו, תלמידיו לדורותיהם ואורחים רבים.

יום העיון נפתח בדברים שנשא פרופ' ס. סמפסון, דיקאן הפקולטה למדעי החיים, פרופ' ש. גרוסמן, יו"ר ועדת ות"ת, פרופ' ש. סגל, סגן הרקטור באוניברסיטת בן-גוריון, ופרופ' ב. שרדני. רבות דובר על פרופ' רוזנשיין כאדם, מדען, מנהל, מורה ומחנך. את פעילות פרופ' רוזנשיין באוניברסיטה תיאר פרופ' גרוסמן: "כראש המחלקה למדעי החיים באוניברסיטה, תרם רבות לחיזוק וביסוס המחלקה והביא עמו חידושים וקידמה. הוא היה מדען ומנהלן דגול אשר השאיר אחריו מורשת של מחקר ומדע."

ד"ר י. דנאי, מנהלת המעבדות לציטולוגיה והמטולוגיה בבית חולים מאיר בכפר סבא, ותלמידתו סקרה את פועלו: "פרופ' רוזנשיין היה איש רב פעלים וחלוץ אשר סלל דרך במדע וברפואה. היה אחראי להקמת המעבדות הרפואיות בבית חולים מאיר, אשר היוו מודל לתפקוד וניהול של מעבדה רפואית בארץ. פרופ' רוזנשיין ביסס את הקשר בין בית החולים לבין אוניברסיטת בר-אילן, שכן הבין את



היה זה יום מרגש לזכרו של אדם ומדען דגול, אשר עד יומו האחרון אהב והתעניין במדע. ואסיים בנימה אישית, פרופ' רוזנשיין היה עבורי כאב אוהב ודואג, מורה ומחנך אשר הקנה לי את הבסיס לעבודה וחשיבה מדעית. הנני שמחה על הזכות שהייתה לי ללמוד ולעבוד עימו, וגאה להיות חלק מהרשימה הארוכה והמכובדת של תלמידיו. יהי זכרו ברוך.

פרידה קליין



השיעור החודשי

ועל כל הטוב הזה יש להחזיק ברכה לפקולטה למדעי החיים התומכת בפעילות זו, לידידה שרעבי וסילביה מרקוביץ שטורחות להביא אלינו את המרצים, ודואגות לקיום השיעור החודשי במועדו. כמו כל הדברים הטובים בחיינו, גם השיעור החודשי מותיר בסיסו "טעם של עוד". הידיעה כי בחודש הבא מזומנת לנו חוויה נוספת של הנאה רוחנית, מהווה נחמה פורתא עד המפגש הבא.

טובה זינמן ואהובה איזק

מעבירים את הידע שהעשיר אותנו אל המעגל המשפחתי, ומספרים בעיתוי מתאים, כגון שבתות וחגים, את אשר למדנו. למשל, ההרצאה בנושא ההגדה של פסח העניקה לנו הבנה עמוקה יותר של ההגדה ואיוריה בליל הסדר. לעיתים מוקדש השיעור "לעילוי נשמה" ובכך משפיע חסד ולא רק ידע על משתתפיו. ההשתתפות המתמדת בשיעורים מלכדת אותנו לחבורה אחת, ומוסיפה לשיעור את הנועם המתלווה לכל מפגש חברתי בין ידידים.

"טובה שעה אחת של קורת רוח בעולם הזה מכל חיי העולם הבא". ואכן שעה של קורת רוח מזומנת לכל המתכנסים ובאים לשמוע את שיעור התורה החודשי, המועבר על ידי מגוון רחב של מרצים מתחומים שונים. ההרצאות נוגעות לפילוסופיה יהודית, הלכה, תנ"ך, מדרשים ואגדות חז"ל ועוד נושאים אחרים. הן פותחות צוהר לעולם חדש, מסקרן ומלהיב של רעיונות פילוסופיים, ומקנות חשיבה חדשנית ונועזת, ידע, והסתכלות מזווית שונה על בעיות החיים. לא אחת אנו מוצאים את עצמנו

שטרודל בן-אי-י: Urgent and Confidential

כל בוקר אני נכנס למשרד שלי בבר-אילן שמח וקופצני כמו ילד קטן.

לא (רק) בגלל המפגש המלבב עם התלמידים, המנקות והדיקן, לא (רק) בגלל המדע, התגלית, הסיכוי לנסוע לאוסלו מהצד של החתן... אני מפעיל את המחשב, ולבי פועם בחזקה: טום טום טום! רק בשביל לפתוח את הדואר האלקטרוני היה שווה לי לקום.

כמה חשוב אני, כמה אני מרושת!

קיבלתי היום 147 מכתבים, זה לא מעט.

אבל יש רק בעיה קטנה:

אני קורא את כולם, וזה לוקח לי שנה.

ידעתם שלשכונה שלי הגיעה ליסה, היא ראתה את שמי ברשת,

ועכשיו, רק פגישה קטנה בשעות הבוקר היא מבקשת?

ומה עם הירוש האצילי, הנסיך מוגבטה (מתחרז עם מופלטה) שמבקש,

להפקיד על שמי 26 מיליון דולר ב"קש",

אחרת ירצחו את אחותו הצולעת?

למי לענות, למי להתמסר? כל כך קשה לדעת.

ויש לא מעט הצעות מעולם הרפואה עם תמונות של בית מרקחת,

נהיה לי חושך בעיניים...

לא תודה, אין לי בעיה עם אתם-יודעים-מה, זה על יד הרגליים,

לא עם הגודל ולא עם מצב הצבירה... בינתיים.

תודה, יא-עיוני... סליחה, אחא...

אני כבר אתקשר אליך.

אולי אתם יודעים מה כדאי לעשות?

בזמן האחרון לא נשאר לי הרבה פנאי לעבוד.

פתאום כל כך קל לגעת באושר, להתמוגג עם העולם הגדול,

המכתבים האלקטרוניים נשפכים עלי כמו מפולת של חול,

הנסיך מוגבטה וליסה יוצאים אצלי במחול...

וכמעט זכיתי בהגרלה, וקיבלתי הצעות נדל"ן...

ובין 147 המכתבים יש גם אחד מרבקה של הדיקן,

אבל דווקא אותו אני לא השתגעתי לפתוח, אין לי זמן,

וגם צריך להיזהר, בטח מתחבא שם איזה וירוס קטן.

רפי פרל-טרבס

"ראיתים שוב בקוצר ידכם..." השיר הזה מוקדש בידדות אמת לבחורינו המצוינים ז', ד', ש', ב' מיחידות התקשורת, המחשבים והתמיכה למיניהן, שעושים ימים כלילות על מנת לספק לנו מעטפת ביטחון ראויה אבל לא כל כך מצליח להם.



יש מה לשפר

בפינה זו תובאנה הצעותיכם לשיפור וייעול חיינו בפקולטה.

✓ ברצוננו לבקש להעתיק את מקום התפילה מהכניסה של הספרייה למקום יותר מכובד, כגון חדר הישיבות הפקולטטיבי (בצמוד לשכת הדיקן), או לאחד מחדרי הסמינרים. אנו סבורים כי מיקום התפילה במסדרון אינו מכובד (במיוחד שהמקום צמוד לשירותים), וגורם לאי נעימות לעוברים ושבים, הבאים במבוכה בהיתקלם פתאום במתפללים בעיצומה של התפילה ולא יודעים איך לנהוג, בפרט הסטודנטים הנוכחים בספריה שאינם יכולים לצאת.

✓ בתור מתרגלים, אנו סבורים כי יש לספק רשימות אלקטרוניות (רצוי בפורמט excel) של הסטודנטים המשתתפים בקורס בנוסף לרשימות הידניות המתקבלות ממרכז המחשבים. דבר זה יקל עלינו בניהול מסודר יותר של ציונים ויחסוך טעויות מיותרות והתרוצצויות של הסטודנטים.

סטודנטים במעבדה של ד"ר מר ופרופ' נוימן.

גמ"ח נוגדנים - רעיון ששווה בדיקה!

האם קרה לך שהייתה זקוקה לנוגדן ולא יכולת לרכוש אותו?

האם את/ה מודעת/לך שלמעבדה השכנה יש נוגדנים שיכולים לתרום למחקר שלך?

האם "שוכבים" במקרר שלך נוגדנים שכבר אינם בשימוש?

האם היית שמחה/ה לו היה מתאפשר לך להשיג עוד נוגדנים?

אני מעריך שהתשובה לכל השאלות היא כן!!!

יתכן וע"י פתרון מיידי ופשוט נוכל לעזור לעצמנו.

בנק נוגדנים וירטואלי בו תהיה רשימה של הנוגדנים הקיימים בכל המעבדות ויכול לאפשר לכל חוקר לבדוק מה קיים ב"מלאי" ואין צורך להזמין מצד אחד, ומצד שני יאפשר ניצול מלא של הנוגדנים אותם אנו רוכשים במחיר יקר!!

אשמח לתגובותיכם pasdera@mail.biu.ac.il

International Workshop on Models and methods for analysis of lymphocyte and pathogen repertoire generation, development, selection and evolution in Eilat (February 29 – March 4)

The goal of the workshop is to showcase and discover new ways of elucidating the complex dynamics of lymphocyte and pathogen repertoires. The workshop will bring together clinicians, experimentalists, mathematicians and bioinformaticians, who have experience and/or interest in studying lymphocyte and pathogen repertoire co-evolution. The main topics to be discussed in this workshop are:

- The dynamics of lymphocyte repertoire development and selection, and the properties of the pre-immune repertoire.
- The dynamics of the interaction between lymphocyte and pathogen repertoires during an immune response.
- The diversity of lymphocyte repertoires, and how they co-evolve with the diversity of pathogens.
- Methods for efficient modeling of the dynamics of lymphocyte repertoires, and of analysis of experimental and simulation results.

Mentoring Program at the Society for Mathematical Biology annual meeting

The Society for Mathematical Biology recognizes the importance of mentoring in the development of a successful career in mathematical biology. Following the successful mentoring program at previous annual meetings, we are again offering a mentoring program for the benefit of junior scientists attending the 2004 Annual Meeting of the Society for Mathematical Biology, to be held at the University of Michigan, Ann Arbor, MI, USA, July 25-28, 2004. The goal of this program is to optimize the educational and professional experience of mentees attending the conference and to

assist the mentees' socialization into the field of mathematical biology.

How does it work?

Junior scientists request to be matched with a senior scientist. **Junior scientists** include students (both undergraduate and graduate), postdoctoral fellows, research assistants, newly appointed faculty members, etc. **Senior scientists** include postdoctoral fellows, research assistants, faculty members, etc. Because of the overlap in our definitions of junior and senior scientists, some individuals may sign up both as a mentee and a mentor.

The coordinator will find suitable matches between mentees and mentors, based on research interests and/or special requests.

It is expected that the main interaction between the mentor and mentee will occur during the conference, although initial contact may be made before the conference. Of course if the relationship is mutually satisfying, it will continue after the conference!

At the conference, we envision the following types of interactions:

- mentors introduce mentees to their colleagues to help the mentee establish a professional network;
- mentors and mentees spend a lunch or dinner together discussing the mentees' educational and/or career objectives;
- mentors share their career experience with their mentees;
- mentors attend the (poster or lecture) presentation of the mentee and provide constructive feedback;
- mentors spend some time explaining how conference presentations relate to each other, or how they fit into 'the bigger picture'.

More information can be found at:

www.smb.org/mentoring.shtml



Dr. Yaffa Schindler

פרסים

מקבלי פרס הרקטור – מדעי החיים

תואר ראשון - שירי מזור; **תואר שני** - משה ביטון מהמעבדה של פרופ' שולה מיכאלי; **רות גומל** מהמעבדה של פרופ' חיה ברודי; **יעל קינל-טחן** מהמעבדה של ד"ר רון וידס; **תואר שלישי** - מלי שלמון-דיבון מהמעבדה של ד"ר רמית מר, **ליאור גרינבאום** מהמעבדה של פרופ' צבי מליק. **אורית בוס**, סטודנטית לתואר שלישי במעבדה של פרופ' שלמה גרוסמן, זכתה במקום שלישי בתחרות פוסטרים שהתקיימה ביולי האחרון בכינוס באנגליה של החברה לביוכימיה בנושא Stress, Signaling and Control. **בניה אלבז**, סטודנט לתואר שני במעבדה של ד"ר אורית שאול זכה בפרס רפאל פרנקל לשנת תשס"ד. **רבקה שטיינהרסט**, סטודנטית לתואר שלישי במעבדה של פרופ' חיה ברודי, זכתה במלגת הצטיינות לדוקטורנטים תשס"ד. **גיל שטלצר**, סטודנט לתואר שלישי במעבדה של ד"ר רמי דון, זכה במלגת פולברייט.

מענקים ומיזמים

פרופ' צבי דובינסקי, פרופ' זיו קינר זכו ב-BSF. **ד"ר רמי דון, פרופ' סנפורד סמפסון, ד"ר גל ידיד** זכו במענק של משרד הבריאות. **פרופ' אוה מאירוביץ, ד"ר רקפת שוורץ, ד"ר אורית שאול, ד"ר תמי טננבאום ופרופ' יאיר אחיטוב** זכו ב-ISF. **ד"ר גל ידיד** זכה במענק של Authority for the War on Drugs.

העלאה בדרגה

הועלו לדרגת מרצה בכיר: ד"ר רונת שריד; ד"ר גל ידיד

מינויים

ד"ר בני שומר – אחראי היחידה לביואינפורמטיקה
פרופ' ישעיהו ניצן – ראש המגמה לאופטומטריה
פרופ' אשר שיינברג – נשיא האגודה לפיזיולוגיה של הלב

Ramit Mehr, a newly appointed fellow of the Women's International Forum, reports on new challenges and opportunities for mathematical biology scholars

Recently, **Dr. Ramit Mehr** has been even busier than usual. Aside from her regular tasks of running her laboratory, mentoring her students, and fulfilling her teaching and administrative responsibilities, she was selected in September 2003 as a Fellow of the International Women's Forum Leadership Foundation. She is also organizing and chairing an International Meeting in Eilat this March about "Models and methods for analysis of lymphocyte and pathogen repertoire generation, development, selection and evolution." Finally, she is a strong proponent of and participant in the mentoring program at the Society for Mathematical Biology annual meeting.



International Women's Forum Leadership Foundation Fellowship

Ramit Mehr, Ph.D. of Bar-Ilan University was selected as a Fellow of the International Women's Forum (IWF) Leadership Foundation. The IWF is an organization of preeminent women of significant and diverse achievement. The IWF was founded in 1982 in the USA, and there are now chapters in five continents and in 21 nations. There are over 3,500 women participating members in North America, Latin America, the Caribbean, Asia, the Pacific Basin, Europe, Africa and the Middle East. Membership is by invitation only. The diverse members of the IWF are some of the world's most important women leaders who lead their countries, communities, governments, businesses, academic institutions, philanthropic enterprises and organizations. They are heads of state, chief executive officers, entrepreneurs, opinion-leaders, and decision-makers. The purpose of the organization is to provide a platform for women leaders to meet among their peers in a non-competitive environment where meaningful friendships and alliances can grow and form. At international programming, conferences, galas, symposia, communications, publications and special functions, women leaders are able to meet, experience and exchange ideas and goals with others whose decisions move industries, shape economies and define government policies worldwide.

The **Leadership Foundation** is the educational and charitable arm of the IWF organization that helps prepare and train future generations of women leaders. Each year, 12-15 women from around the world with exceptional potential are selected as Foundation Fellows. Each Fellow is matched with a female IWF mentor, who is a top woman of her field and has achieved a distinct level of leadership. Dr. Mehr's mentor for the fellowship will be Robin Reiter-Faragalli, president of the Miami Children's Hospital Foundation.

Dr. Mehr hopes to gain an understanding of non-academic sectors (non-profit and for-profit) and develop a supportive relationship in which she can get feedback on life issues.

Over the course of a year, fellows attend weeklong leadership training classes on the campuses of Harvard University in Massachusetts, a global management course at the University of Cambridge in Cambridge, England, and a week of Executive

Development training sessions during an IWF international symposium.

Aimed at women with the ability to excel at the highest levels of their organizations, the Fellows Program sustains, grooms and promotes up-and-coming women leaders. The purpose of the program is to give up-and-coming women leaders the tools to break through barriers in their professional lives as well as to establish an ongoing mentor culture for women.

Dr. Mehr is a Senior Lecturer in Theoretical Immunology within the Faculty of Life Sciences at Bar-Ilan University, Israel. After serving two years in the Israeli Army, the last six months as team commander, Mehr received her B.Sc. (with distinction) and M.Sc. in Physics from Tel Aviv University, and a Ph.D. in Biology and Mathematics from the Weizmann Institute. She was a Graduate Research Assistant and the recipient of the prestigious Director's Postdoctoral Fellowship with the U.S. Los Alamos National Laboratory. Mehr moved to Princeton University for her second post-doctoral work having been awarded a National Institutes of Health National Research Service Award. In 1999, as the recipient of the Alon Start-Up Tenure-Track Fellowship, she returned to Israel and established her own research group in computational and mathematical biology. Mehr has lectured worldwide, authored more than 30 original research papers and has been published extensively.

When asked why she thought her application was accepted, Dr. Mehr responded that she believes that the IWF was looking for candidates that have already showed respectable professional achievements AND have been significantly involved in "giving back" to society. Dr. Mehr believes that being active in professional societies was a very important asset in her application. In addition, because the IWF was looking for diversity in terms of culture and profession, Dr. Mehr believes that being both an Israeli and an academic allowed her to fit the profile that they were seeking in their Fellows.

we had only four people. Sometimes we have thirteen. We have a divine service – praying, singing, preaching. I am a preacher, yeah, we say priest, but I am not trained - I didn't study theology. I attended divine services all of my life, I am really interested in it and have studied the bible a lot. For us, it's not a matter of the mind, it's a matter of the soul.

In Germany, the services would be on Sunday. But here Shabbat is the holy day. It doesn't matter. You need one day without work, and here the day without work is Shabbat. I don't think it matters to G-d which day.



Maik Holger

I don't share the criticism so many have against Jewish tradition. People take offense that they are not supposed to drive on Shabbat and all the rules here. The thing is that some of the rules here seem very reasonable. I think you have to feel as if you are doing something for your G-d or you are living your faith - no matter what it is - you are doing something. This is already good for the soul.

How did you meet your wife?

Do you remember that I told you about this man at the Swiss Embassy who was quite active in our church? He invited us often to his house and the first time I was there I met my wife. She was also New Apostolic, in principle, because she liked it in Russia. Things change though, and right now, she's aggressive against religion because she thinks that it's not reasonable that people are fighting against each other because of religion. Then, I went back to Germany. I had to stay in Germany for six months to prepare proteins and after six months, I met her again and everything developed quite quickly. Our marriage ceremony was in Germany because we couldn't marry here.

Will you stay in Israel?

If I stayed here for 3 to 5 years I can maybe get Israeli citizenship. Becoming a citizen would be an option for me, but it's not an option for my wife. My wife has difficulties with the climate - since she came to Israel five years ago, she has had health problems.

What is the German-Israeli project?

In principle, it's the continuation of the Minerva Center, started by the first Prime Minister of Israel, David Ben Gurion and Chancellor Konrad Adenauer as a sort of compensation for the Holocaust. Israeli scientists work on collaborative projects that are partially funded by Germany. Every year, German-Israeli groups apply for this project. Elisha and I plan to submit a proposal for this grant. It's a lot of money. It has to be an extremely interesting project, and one of the main conditions is that you have a strong collaboration with Germany. There are six institutions in Israel, and every institution can submit 2 applications per year. So, every year there are 12 applications, but only 3 or 4 are accepted. It's strong competition.

What will be your next scientific project when you return to your native country?

I intend to study protein folding and continue to collaborate with Elisha. Already during my doctorate I became interested in the pressure jump machine. With this machine, it is possible to reach pressures up to 500 bar in 50 microseconds up to 400 times per minute. Using this machine, you can fold and unfold a protein by applying pressure. It's a perfectly new machine and has a lot of potential. My advantage is that nobody is interested in it right now so it is waiting for me at the Max Planck Institute (MPI) in Dortmund.

There is only one machine of this kind running at the MPI Dortmund, but now there will be a second one in Elisha's laboratory. Elisha's coworker Vladimir Ratner had a good idea about how to solve one of the main problems in the construction of this machine. Vladimir got the plans from the German engineer Georg Holtermann, who is my friend. Under Vladimir's supervision, the Bar-Ilan workshop built the central part of the machine, which was then sent to Germany to Georg Holtermann. Due to Vladimir's idea, Georg can now build new machines much more easily.

He is now completing it, and when the pressure jump machine will be sent to the Bar-Ilan University, Vladimir will couple it to the method that Elisha's lab is famous for - time resolved fluorescence energy transfer. Thus, the pressure jump machine is so far a unique example of German-Israeli cooperation.

Yaffa Schindler



On Wednesday November 12, 2003 the post-docs of the Faculty of Life Sciences, guided by Batya Horowitz from Public Relations at Bar-Ilan received a tour of the Northern (new) section of the campus. Sites included in the tour were the Peace Park, the amphitheater, the Psychology Building, the Brain Research Center (with the Agam floors), and the Jewish Heritage Center. From left to right: Alex Berchansky, Maik Holger-Jacob, Nosir Shukurov, Junke Zhang, Yaffa Schindler, Song Xinyu, Batya Horowitz, Wang Wenqiao.

What have you learned about Israel since you came here?

1. They do not play chess a lot!
2. They are not as religious as I thought they would be.
3. Tel Aviv is like a European city. I mean, they are crazy drivers, like in Italy. Many people would equate Israel with Tel Aviv, but you shouldn't do that. Tel Aviv and Jerusalem are quite different.

I read a lot of books – such as an interesting book on the history of the Jews by Paul Johnson. He is an American Christian who wrote a book about Jews. Right now, I am reading another book that my wife gave me as a present – it is about Jews in Germany between 1750 and 1930, and their scientific achievements. I was also inspired by the Nobel Prize winner, Anfinsen who studied protein folding, converted to Orthodox Judaism and wrote “I must say that I do find the history, practice and intensity of Judaism an extremely interesting philosophical package”.



The pressure Jump Machine can reach pressures of up to 500 bar in 50 microseconds, 400 times in a minute forcing a protein to fold and unfold quickly.

What is your favorite thing about Israel?

I think my favorite thing is the people. In Germany, you have a lot of competition, you have to be effective, you are more of a machine than a human being. Here in Israel, it is the other way around. People talk a lot and I have the feeling that they are a little bit more human. They value life much more and have a better attitude toward life here. Not everything is a matter of cost/benefit here. That is what I like very much.

Do you think that attitude affects scientific progress?

I think so. I think that this attitude is necessary because if you compare the work of my former chief to the work of Elisha Haas. Elisha Haas built up this method; he labored on it for 9 years, even at the cost of having fewer publications. Elisha's work was very method-centered and not problem-centered. He was really quite persistent. In Germany, this would be impossible. You have to have publications, yes? But he got grants and he was interested in protein folding, in simply trying to solve the problem and he wasn't concerned about publications, about honor, or anything like that. Elisha Haas can attack really complicated problems and I hope that he will be successful in the end. I think it is only possible here, because life here is much more flexible and creative. I don't know what the case in other groups is, but in Elisha's group, there is a really good chance that something highly worthwhile might come out of this approach in the end.

What is your least favorite thing about Israel?

I can't speak Hebrew! This is really a problem. It would be another life if I could speak Hebrew. I can't read a book [in Hebrew], and I love reading books.

Couldn't you learn Hebrew here?

I bought a lot of Hebrew teaching programs, but I simply don't have the time to teach myself Hebrew. I try to go on to learn and learn and learn, but not systematically, not at Ulpan or something like that, and I don't have a teacher now. My laboratory colleague is going to teach me a little bit and I will teach her a little German.

What are the similarities and differences between your culture and Israeli culture?

Israeli culture – what is it? Right now, nobody can tell what it is. Depends also if you are looking at the Russians in Ashdod, the Orthodox Jews in Jerusalem, the religious Jews at Bar-Ilan University, or the young people in Tel Aviv. All of them have different cultures. Also, it depends where you come from. I was born in Hamburg where the people are friendly but a little bit cold - like me. And then I studied in Bavaria. There the people are hot and not very friendly. They are very open and say what they think, sometimes harshly. But they will help you if you are in need so it's not that bad.

Here in Israel, I think they also tell you what they think. They are a little like the people in Bavaria. But they are friendlier. So it is a mixture of Hamburg and Bavaria. And they are always open to talk. Also, here in Israel, people don't prepare a lot. At least that's the impression in Elisha's lab. Organization is a trait of Germans, in principle, and I think that Elisha was quite surprised that I'm not that organized, as he thought I would be. I am also a little bit chaotic. But usually German people are more organized than me.

The reputation of Germans is to be very organized. Very on-time, and their trains run on-time. Everything is very much on-time, if not, there are going to be big problems. The thing is that here, the whole airport can strike. Or for example, I tried to extend my VISA now and it is impossible because the ministry is striking and these things would be simply illegal in Germany.

Do you like Middle Eastern food?

I like Humous. What I first missed was all the junk food - currywurst and hot dogs. But right now they have hot dogs across the street. You can get hot dogs, but you can't get Currywurst anywhere. This is only found in Germany - I don't even think you can get it in America.

Are Israelis surprised when they find out you are German?

No, why? I mean, first they think that I am Russian or American and the idea that I am a German comes only later. Only if they know German, they hear the accent, of course.

But you never had negative experiences?

Not at all. On the contrary, people are extremely friendly.

Where do you hear the news and current events?

From my wife. She speaks English, German, Russian, and Hebrew fluently. She studied languages.

Do you feel scared or directly affected by terrorism here?

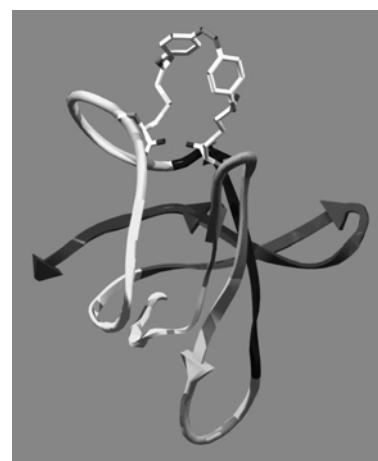
I feel indirectly affected by terrorism. For example, when I came here, one guy helped me. He belonged to our church and was the vice-consulate of the Swiss Embassy. Right now, he is in Brazil. During the terror attack at the Dolphinarium, he tried to help an 18-year-old girl, but she died. Then he was so depressed he just stayed in bed, unable to do anything. But I myself feel affected only indirectly.

How did your family feel about you coming to Israel?

My mother is troubled, but not that much – she can deal with it. My father died 6 years ago.

What do you think of Shabbat? What do you do on Shabbat?

On Shabbat, I go to a church for my divine service. Right now, I am a priest in the New Apostolic Church. We started having services there every Saturday at 16:00 at the Tal Hotel. We are a very small community. Yesterday,



Three-dimensional model of the cold short protein CspB from *Bacillus caldolyticus*

MAIK HOLGER JACOB A PROTEIN FOLDING SCHOLAR UNFOLDS HIS THOUGHTS AND EXPERIENCES

Maik Holger Jacob is a Postdoctoral student in the laboratory of **Prof. Elisha Haas**. Before returning to Germany he tells us about his work and experiences in Israel.

Maik's research project at Bar-Ilan

We know that the sequence of amino residues in a protein determines its biologically active, native structure. To make efficient use of genome information, we would like to know how this is achieved. Structures of proteins are usually solved by X-ray crystallography or nuclear magnetic resonance imaging (NMR). The coordinates of nearly all of the atoms in a molecule can be obtained in these ways, but crystals need to be produced, or long measurement times are required. How then can one follow the structural transformation of a protein which folds into its native structure in seconds, milliseconds or even microseconds? In Elisha Haas' group, fluorescence resonance energy transfer (FRET) is used to learn how proteins fold. Two small organic probes are conjugated to the protein of interest. After excitation by a laser beam, one of them transfers energy to the other. The closer the two probes approach each other, the more effective the energy transfer. Thus, the change in distance between the two probes during folding can be monitored. Measurements in the "time-resolved" mode result in distance distributions of two or more conformational populations which may come into existence in the course of folding. Our results indicate that the small cold shock protein CspB from *Bacillus caldolyticus* reaches a grossly native-like structure in less than 50 microseconds. The FRET technique can analyze protein folding so quickly that coupled to a fast trigger to establish folding conditions, it can provide useful experimental data for building more efficient computer programs that simulate protein folding.

I am interested in the protein folding mechanism. We now have all the human genome information with complete DNA and amino acid sequences. We would like to be able to predict a protein's three dimensional structure from its one dimensional sequence. Christian Anfinsen (who incidentally was a German who married an Israeli wife and converted to Judaism) was the only person who got a Nobel Prize in 1972 for his studies on the protein folding problem - he was the first to discover that if you have the sequence of a protein, you can get the 3-dimensional structure. At first, it was thought that it could be solved quite easily and then it turned out to be extremely complicated. In a way, it is like origami: You may see the lines on a piece of paper where you can fold but you don't know in which order to fold and you don't know whether you should get a bird or an airplane in the end.

Why did you decide to go into biophysics?

It started with chess. Protein folding is like chess, which I like very much. IBM developed a big computer, Deep Blue, which was tested by playing chess against Garry Kasparov. Deep Blue was quite successful – it beat Gary Kasparov –

but on the other hand, protein folding is several levels more complicated. Now IBM is developing a new computer, called Blue Gene, which will be the biggest computer in the world. It should be finished in about 5 years or so, and they plan to use this computer in research to simulate protein folding.

Why did you come to Israel instead of doing a post-doc in your native country or the U.S.?

I felt that doing a postdoc in Germany was not interesting for my career. Everybody does their postdocs in the U.S. and I don't like the attitude there. I was interested in Israel. I'm a religious person. Also, I thought we would be playing chess all the time! Instead, they play a lot of backgammon (Shesh Besh) here, but the backgammon problem is already solved. A computer can always play better backgammon than a human being. It's different with chess.

How will the things you learn here be useful to you in your native country?

I started with programming and distance geometry here. I believe I will be a better group leader when I get back to Germany. I think psychologically I have learned a lot because our group is really diverse. In Germany, you only have research groups with students doing doctoral dissertations. Elisha's group is a totally different story. He works mainly with experts. You have a Russian immigrant, Dr. Vladimir Ratner who is 60 years old. Edith Kahana spent seven years in England as a PostDoc. Dani Amir was a parachutist. He was one of the first doctoral students of Elisha Haas. Then he went away to start a parachuting club. After 13 years, he was not as successful anymore because some people landed in the wrong places when the intifada started. So, it was too dangerous and he came back to work for Elisha again, which he deemed safe. Elisha is an incredible person, he's really nice and positive. He has to be, otherwise, he wouldn't manage with all this extravagant gang.

What did you hear about Israel before you came?

I had read the Old Testament. I read the newspapers every day before I came to Israel. When you are in Germany and read the newspapers, you think every place in Israel is dangerous and so it is difficult to come here. But then you are here for a day or for two, and everything seems normal.



Maik Holger Jacob & Prof. Elisha Haas