

"הכימיה היא ענייני האישי, עניין שבו אני נח מפעילותי הציבורית"¹

ליאור הכט יעקבי וד"ר נטע מעוז, גנזך ויצמן, יד חיים ויצמן, רחובות

בספרו האוטוביוגרפי "מסה ומעש" מספר ד"ר חיים ויצמן על שתי האהבות הגדולות בחייו: המדע והציונות. בנוסף להיותו נשיא המדינה הראשון ומנהיג ציוני היה ויצמן מדען בעל שם עולמי, ממציא גדול שרשם מעל 220 פטנטים בתחומים שונים ובין הביוטכנולוגים הראשונים שפעלו בעולם המדעי. בספרו מעיד ויצמן כי עבודתו במעבדה הופרדה מפעילותו הציבורית, אך ממרחק הזמן יש באפשרותנו לבחון אם שתי הדרכים שבהן התמקד נעו בקווים מקבילים או דווקא הצטלבו לעיתים קרובות והביאו להישגים מדעיים ומדיניים כאחד.

חיים ויצמן נולד למשפחה אורתודוקסית בעיירה קטנה בתחום המושב ברוסיה. הוריו, עוזר ורחל-לאה, היו אנשי תנועת ההשכלה ועודדו את ילדיהם, שניים עשר במספר, לרכוש השכלה וידע. כמו מרבית ילדי היהודים במזרח אירופה החל ויצמן בגיל חמש את לימודיו בחדר. הוא התגלה כתלמיד מצטיין ועבר לעיירה הסמוכה, פינסק, לבית ספר ריאלי, שם נחשף לראשונה למדעים המדויקים. הוא המשיך ללימודים גבוהים. באוניברסיטת פרייבורג סיים את לימודי הדוקטורט בהצטיינות יתרה בשנת 1899.² באותה שנה עבר ויצמן לאוניברסיטת ג'נבה, שם עסק במחקר ובהוראה. במועדון הסטודנטים היהודים פגש את אשתו לעתיד, ורה חאצמן, אשר למדה רפואה ולימים עבדה כרופאת ילדים ובהמשך חייה פעלה רבות במגוון ארגונים לטובת הציבור.



במקביל להתקדמותו בעולם האקדמי פעל ויצמן בזירה נוספת, התנועה הציונית. בשנת 1904 קיבל משרת הוראה ומחקר באוניברסיטת מנצ'סטר באנגליה אצל פרופסור פרקין והחל לקדם את רעיונותיו המדיניים, בראש ובראשונה דרך הקמת רשת חברתית ענפה. רשת זו כללה לא רק שותפים ציונים, אלא גם עיתונאים, אנשי עסקים, תעשיינים, אינטלקטואלים ומנהיגים בריטיים.³ קשרים חברתיים ומקצועיים אלה עזרו לויצמן בהמשך למנף את המצאתו המדעית - הפקת אצטון בצורה יעילה ומהירה מזו הקיימת בשוק - להישג מדיני בדמות הצהרת בלפור. הצהרה זו שהיא למעשה מכתב שנשלח משר החוץ הבריטי, ארתור ג'יימס בלפור, לוולטר ליונל רוטשילד ב-2 בנובמבר 1917, הייתה הכרה ראשונה של האימפריה הבריטית בזכותו של העם היהודי להקים בית לאומי בארץ ישראל.

¹ חיים ויצמן לוורה חאצמן, 30.7.1902, 43-15, גנזך ויצמן, יד חיים ויצמן, רחובות.

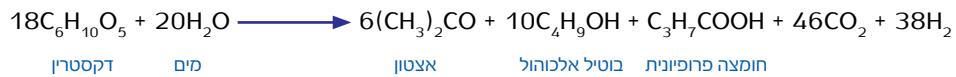
² עבודת הדוקטורט של ויצמן עסקה בהפקת חומרי צבע למכונות: Electrolytic Reduction of Nitroanthraquinone and the Condensation of Phenantrene-quinone with Phenols. ינואר, 1899, 1-10A, גנזך ויצמן, יד חיים ויצמן, רחובות.

³ מוטי גולני, "הרשת החברתית של ויצמן", בתוך: מאיר חזן ואורי כהן (עורכים), ויצמן מנהיג הציונות, הוצאת מרכז זלמן שזר לחקר תולדות העם היהודי, תשע"ו, 2016, עמ' 209.

בשנים הראשונות של המאה העשרים החלו הכימאים להתעניין בהפקת גומי מלאכותי, עקב המחסור הצפוי בגומי טבעי, כאשר המטרה הייתה למצוא מונומרים - חומרי מוצא המכילים קשר כפול, אשר יכולים להתפלמר למקרומוולקולות. עיקר העבודה התמקדה בשימוש בחיידקים כדי לייצר חומרי מוצא אלו. במכון פסטר בפריז עבדו על ריאקציות תסיסה שבהן מפעילים חיידקים על דגנים המכילים פחמימנים לקבלת אלכוהול, שממנו אפשר לייצר מונומר לפלמור. חוקרי מכון פסטר עבדו בעיקר על התססת תפוחי אדמה עם חיידק שהיה כבר ידוע באותה תקופה, שבודד מהאדמה, וקיבלו אצטון וכוהל בוטילי.

ויצמן הצליח לבדד מהאדמה חיידק שהתסיס את העמילן שבתירס והיה פעיל גם בנוכחות חמצן וגם בטמפרטורות גבוהות יחסית לעומת התהליך שהיה ידוע קודם שפותח על ידי פרופסור פרנבאך ממכון פסטר בפריז.

התהליך המלא הוא: ⁴



בתהליך מתקבל כוהל בוטילי שניוני, ועל ידי הוצאת מולקולת מים מתקבלת מולקולה עם קשר כפול שניתנת לפלמור לגומי מלאכותי ואצטון. בתהליך הפקת האצטון נעשה שימוש תעשייתי, ככל הנראה לראשונה, במיקרואורגניזמים לייצור חומרים כימיים בקנה מידה רחב. במובן זה הייתה עבודתו של ויצמן חלוצית, והוא נחשב לאחד מהמדענים הראשונים של תחום הביוטכנולוגיה.⁵ החיידק שבודד ויצמן נקרא Clostridium Weizmanni Acetobutylicum Weizmanni ואף זכה לכינוי Weizmann organism.

האימפריה הבריטית נקלעה למשבר בייצור אצטון בתקופת מלחמת העולם הראשונה. אצטון הוסף לאבק השריפה במטרה לבטל את שובל העשן שמתיר הפגז ובכך למנוע את גילוי מקור הירי. בעתות שלום הופק האצטון מזיקוק עצים, אך בעת מלחמה היה צורך למצוא דרכים אחרות להפקת אצטון בכמויות גדולות. הדרך שנבחרה הייתה לייצר אצטון בעזרת התהליך של ויצמן. ד"ר ויצמן מונה מטעם האדמירלות הבריטית לעמוד בראש המעבדות לייצור אצטון.



באדיבות גנר ויצמן, רחובות

מעבדת אצטון בריטית

⁴ Commercial Solvent Corporation v Synthetic Products Company, Mr. Justice Romer, Reports of Patent, Design and Trade Mark Cases, Editor: F. G. Hundehay, M. A. Barrister-At-Law, Vol. XLIII No. 7.

⁵ נורית קישר ושאל קציר, "בין כימיה לפוליטיקה: פעילותו המדעית של ויצמן בשנות השלושים והארבעים", בתוך: מאיר חזן ואורי כהן (עורכים), **ויצמן מנהיג הצינונות**, הוצאת מרכז זלמן שזר לחקר תולדות העם היהודי, תשע"ו 2016, עמ' 418.

במשך שנים נהוג היה לעשות חיבור ישיר בין המצאת האצטון של ויצמן לבין הצהרת בלפור. היום ברור שהיו סיבות נוספות למתן ההצהרה, שנבעו ברובן מאינטרסים בריטיים במזרח התיכון במהלך מלחמת העולם הראשונה. עם זאת אין כל ספק שויצמן היה גורם חשוב ומרכזי במתן הצהרת בלפור, ויתרה מכך פעילותו של ויצמן לביסוסה כמסמך בריטי מחייב עם הכנסתה לכתב המנדט הבריטי, הפכה את ויצמן לאיש מפתח בתנועה הציונית.

בשנת 1920 נבחר ויצמן לכהן כיושב ראש ההסתדרות הציונית העולמית, ולמעשה, היה המנהיג המזוהה ביותר עם התנועה הציונית בשנות העשרים והשלושים. באותן השנים החלו עסקי הכימיה שלו להכניס לו ממון רב, וכך היה באפשרותו לשלב בין עסקיו המצליחים לבין מעמדו הפוליטי, החברתי והכלכלי שרכש לעצמו בימי מלחמת העולם הראשונה.⁶ בשנת 1925 זכה ויצמן להישג נוסף וחשוב ביותר. על הר הצופים בירושלים הוקמה האוניברסיטה העברית, פרויקט שויצמן עמל עליו שנים רבות עם קבוצת חברים נוספים מהתנועה הציונית שראו בהשכלה ערך עליון.

פעילות ויצמן בשנות השלושים

בשנת 1931 הודח ויצמן מתפקידו כראש התנועה הציונית בעקבות לחצים פנים תנועתיים. הדחתו אפשרה לו לחזור לחיי מעבדה ומחקר פעילים. בשנים אלה לא ניתן היה להפריד את מה שמתרחש במעבדה מהמציאות הציונית שמחוצה לה. הקמתו של מכון המחקר ע"ש דניאל זיו במושבה רחובות, בשנת 1934, היא דוגמה טובה לכך. הבחירה של ויצמן ברחובות איננה מקרית, כמו גם הבחירה להקים את ביתו, הפועל כיום כמוזאון, על הגבעה בסמוך למכון המחקר. באותה העת התגוררו במושבה כ-3,000 תושבים, חלקם התפרנסו מחקלאות, בעיקר מפרדסים, וחלקם ממסחר. במקום פעלה תחנת ניסיונות חקלאית שמטרתה הייתה לסייע לחקלאי ארץ ישראל בפיתוח גידוליהם. בשנים הראשונות של מכון זיו עסקו המדענים ביצירת פתרונות שנדרשו בארץ בתחומים שונים.⁷

בשנת 1935 חזר ויצמן לעמוד בראש התנועה הציונית, אך לא זנח את פעילותו המדעית במכון זיו והיה חלק פעיל ומרכזי בניהולו. ויצמן בחר את המדענים והמדעניות בעצמו, ייעץ, הדריך את מחקריהם ודאג לקבל מהם דוחות תקופתיים על עבודתם. הוא שאף לבסס את מכון זיו כמכון מחקר ברמה גבוהה ולא לעסוק בכיוונים המעשיים של המחקר, אך המציאות של מלחמת העולם השנייה יצרה נקודת מפגש נוספת בין המדע ובין הציונות.



באדיבות גנר ויצמן, רחובות

ד"ר ויצמן במעבדה במכון זיו

⁶ מוטי גולני, שם, עמ' 212.

⁷ אורי כהן, מעבדה, מכון מחקר, עיר מדע ממכון דניאל זיו למכון ויצמן למדע 1934 - 1949, מוסד ביאליק, ירושלים, 2016, עמ' 64 - 66.

מלחמת העולם השנייה

ויצמן ניסה לשחזר את ההצלחה של פטנט האצטון, שסייע לבריטים במלחמת העולם הראשונה, ויחד עם איש אמונו במכון זיו, ד"ר ארנסט דוד ברגמן, פעלו השניים לסייע לבריטים במאמץ המלחמתי בדרכים שונות. בשנת 1940 התמנה ויצמן ליועץ בנושאי כימיה למשרד האספקה הבריטי וקיבל מעבדה קטנה במערב לונדון, שם עבד עם צוות מדענים ועוזרים וגם עם בנו הבכור בנימין (בנג'י) ששחרר מהצבא הבריטי בעקבות הלם קרב. במקביל הרחיב מכון זיו את פעילותו ובנוסף למחקר אקדמי גבוה פעל גם בתחומי מחקר יישומי בהובלתם של ויצמן וברגמן. הקמתה של חברת תרופות שפעלה במכון נועדה לענות על צורך שבעלות הברית נתקלו בו, כאשר לא ניתן היה לרכוש תרופות מגרמניה. מיזם זה אומנם לא היה מוצלח מבחינה כלכלית, אך הוא פתח צוהר למחקרים דומים במכון לאחר המלחמה.⁸ בזמן מלחמת העולם השנייה היה ביקוש גדול לדלק מטוסים בעלי מספר אוקטן גבוה מ-100, והיה קושי לייצר מספיק טטרא-אתיל - העופרת. ויצמן מצא שתוספת של פחמימנים ארומטיים כמו בנזן, טולואן וקסילן משפרים את הדלק. במיוחד היה חשוב להוסיף לדלק פחמימנים ארומטיים קטוניים. הקטוניים התקבלו מתהליכי תסיסה, מהסוג של אצטון-בוטיל אלכוהול על מולסות של חיטה, תירס, מיץ סוכר וכדומה. מערבוב של דלק רגיל (65%), קטונים (15%) וחומרים ארומטיים (19%) מקבלים דלק עם מספר אוקטן 115. ויצמן עסק גם בפיתוח מוצרים מדלק, שלא נדרש לדלק מטוסים או לשמני סיכה. מדלק כזה מייצרים טולואן (10%), אתיל-בנזן (6%), סטירן שהוא מרכיב עיקרי של גומי סינתטי. 75% מהנפטא הופכים לכימיקלים דרושים ו-25% מוחזרים כדלק.⁹



מלבד העבודה המדעית התווה ויצמן קו מרכזי ורשמי בתנועה הציונית בשנות המלחמה: מאבק מדיני בבריטים על מדיניותם בארץ ישראל תוך כדי תמיכה מלאה בפעילותם במלחמה הכוללת. משפחת ויצמן שילמה מחיר אישי כבד כאשר בנם הצעיר של ורה וחיים, מיכאל (מייקל) שהיה טייס בחיל האוויר הבריטי, נעדר לאחר שמטוסו נפל לים התיכון וגופתו מעולם לא נמצאה. כשנה לאחר המלחמה הודח ויצמן מתפקידו בהנהגה הציונית בשנית. אף על פי כן לא הפסיק את פעילותו למען הקמת מדינת ישראל.

בשנת 1949 הוסב שמו של מכון זיו למכון ויצמן בטקס רב רושם, לכבוד יום הולדתו ה-75 של נשיא המדינה, שהושבע לתפקיד בפברואר של אותה שנה. ביום זה היה ברור לנוכחים באירוע כי ויצמן הוא מדינאי ומדען בו זמנית. בחירת התאריך, שניים בנובמבר (יום הצהרת בלפור), ומיקום האירוע במכון המחקר שהקים לא היו מקריים, והם ביקשו להנציח ולהעמיד במרכז את שני עיסוקיו המרכזיים: המדע והציונות.¹⁰ השאלות הפוליטיות

⁸ אורי כהן, שם, עמ' 113.

⁹ חיים ויצמן לאנתוני דרקסל, 19.01.1942, 23-2353, גנזך ויצמן, יד חיים ויצמן, רחובות.

¹⁰ אבנר בן עמוס, "הנצחת חיים ויצמן: נשיא, מדען, פוליטיקאי", בתוך: מאיר חזן ואורי כהן (עורכים), ויצמן מנהיג הציונות, הוצאת מרכז זלמן שזר לחקר תולדות העם היהודי, תשע"ו 2016, עמ' 582.

והמדיניות שעמדו בראש מעיניו חדרו אל המעבדה, עיצבו את הנושאים שאותם חקר ואת ההחלטות שקיבל לגבי התנהלות המחקר. במובן זה ניתן לראות את ויצמן לא רק כאדם שתרם רבות להקמתה של מדינת ישראל,¹¹ אלא כמי שדאג לעיצוב פניה החברתיים, הכלכליים והמדעיים כאחד.

ביבליוגרפיה

ארכיון

גנזך ויצמן, יד חיים ויצמן, רחובות

ספרות עברית

1. אבנר בן עמוס, "הנצחת חיים ויצמן: נשיא, מדען, פוליטיקאי", בתוך: מאיר חזן ואורי כהן (עורכים), **ויצמן מנהיג הציונות**, הוצאת מרכז זלמן שזר לחקר תולדות העם היהודי, תשע"ו 2016, עמ' 575 - 612.
2. אורי כהן, **מעבדה, מכון מחקר, עיר מדע ממכון דניאל זיו למכון ויצמן למדע 1934 - 1949**, מוסד ביאליק, ירושלים, 2016.
3. חיים ויצמן, **מסה ומעש**, הוצאת שוקן, תש"י, 1949.
4. יהודה ריינהרץ, **חיים ויצמן בדרך אל המנהיגות**, הוצאת הספרייה הציונית על יד ההסתדרות הציונית העולמית, ירושלים תשמ"ז.
5. מוטי גלובי, "הרשת החברתית של ויצמן", בתוך: מאיר חזן ואורי כהן (עורכים), **ויצמן מנהיג הציונות**, הוצאת מרכז זלמן שזר לחקר תולדות העם היהודי, תשע"ו 2016, עמ' 209 - 226.
6. נורית קישר ושאל קציר, "בין כימיה לפוליטיקה: פעילותו המדעית של ויצמן בשנות השלושים והארבעים", בתוך: מאיר חזן ואורי כהן (עורכים), **ויצמן מנהיג הציונות**, הוצאת מרכז זלמן שזר לחקר תולדות העם היהודי, תשע"ו 2016, עמ' 413 - 440.

ספרות אנגלית

1. Commercial Solvent Corporation v Synthetic Products Company, Mr. Justice Romer, Reports of Patent, Design and Trade Mark Cases, Editor: F. G. Hundehay, M. A. Barrister-At-Law, Vol. XLIII No.7.



באדיבות גנזך ויצמן, רחובות

מעבדת אצטון בריטית

¹¹ יום לאחר הכרזת בן גוריון על הקמת מדינת ישראל, כותבים מספר נציגים של מועצת המדינה הזמנית לחיים ויצמן: "אנו מברכים אותך להקמת המדינה העברית אשר מכל האנשים החיים אתנו איש לא תרם כמוך להיווצרותה." דוד בן גוריון, אליעזר קפלן, גולדה מאירסון, דוד רמז ומשה שרתוק לחיים ויצמן, 15.05.1948, 1-2830, גנזך ויצמן, יד חיים ויצמן, רחובות.