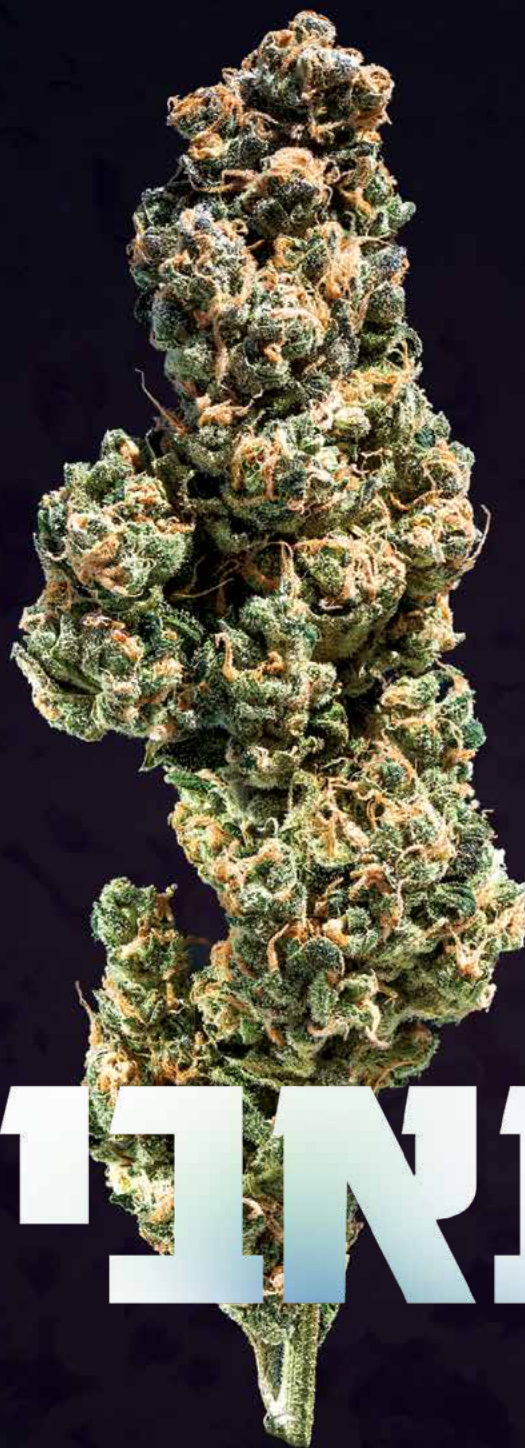




קנאביס

האנציקלופדיה



זיו ג'ניסוב | יואב גלעדי



האנציקלופדיה

Ziv Genesove & Yoav Giladi

The Hebrew Cannabis Encyclopedia

© כל הזכויות שמורות לזיו ג'ניסוב ויואב גלעדי

תשפ"ב 2022

אין לשכפל, להעתיק, לצלם, להקליט, לתרגם, לאחסן במאגר מידע,

לשדר או לקלוט בכל דרך או בכל אמצעי אלקטרוני,

אופטי או מכני או אחר, כל חלק שהוא מהחומר שבספר זה.

שימוש מסחרי מכל סוג בחומר הכלול בספר זה אסור בהחלט,

אלא ברשות מפורשת בכתב מהמחברים

איורים ועיצוב: ליאור נעים

עיצוב, ביצוע וסידור: עמרי עשור

צילום תמונת שער: שני סקרלט קגן

הוצאה לאור: ספרי ניב בע"מ

”דע לך, שכל עשב ועשב, יש לו שירה מיוחדת משלו...”

מתוך: שירת העשבים, נעמי שמר.

בהשראת כתביו של רבי נחמן מברסלב.



דבר המחברים | פתח דבר

זיו ג'ניסוב

היקרה, שלמרות שאין לה שמץ של מושג בקנאביס היא עדיין האמינה ותמכה בי ובפרויקט הזה כאילו זה בדמה. וכמובן תודה אחרונה לאשתי הנדירה, שלי, שנאלצה לשאת כל כך הרבה על הכתפיים שלה במהלך הדרך המייגעת של כתיבת הספר הזה, ובשום שלב לא הפסיקה לדחוף, לקדם ולהזכיר לי את המטרה הסופית.

יואב גלעדי

הספר "האנציקלופדיה לקנאביס" מסכם בעבורי שנים רבות בהן ערכתי מסע ארוך ומקיף בעקבות צמח הקנאביס בכל קצוות תבל. אני רוצה להודות לחברים ולחברות שפתחו את הדלת ואירחו אותי במהלך המסע ולמשפחתי האהובה על כל התמיכה והעזרה, תודה מכל הלב.

לפני עשר שנים התחלתי לכתוב ספר על קנאביס כי חשבתי שאני מבין משהו בצמח הזה. הייתי אז סטודנט צעיר עם כמה צמחים בארון, והרגשתי צורך לשתף את עם ישראל בחוויה המרגשת (לפחות בתחושות שלי) של גידול קנאביס. לא תיארתי לעצמי שאני מתחיל דרך ארוכה במהלכה אגלה תרבויות מרתקות ואחשף למגוון של תחומים מסקרנים הנוגעים כל אחד בדרכו שלו בעולם הקנאביס.

אבקש להודות בראש ובראשונה לעשרות החוקרים, האגרונומים ואנשי המקצוע השונים שתרכו מזמנם, ממרצם ומניסיונם המקצועי כדי להבטיח את מהימנות המידע בספר. לחברים הקרובים ולבני המשפחה שדחפו אותי להמשיך קדימה גם כשהרגשתי שאני תקוע בבוי. לאורן ליבוביץ', שליווה אותי במשך כל העשור הזה בתמיכה אישית ומקצועית. תודה רבה לזהבה, חמותי



הספר "קנאביס האנציקלופדיה" לא היה יוצא לאור לולא הסיוע והייעוץ המקצועי של החוקרים ואנשי המקצוע הבאים, שתורמו מהידע, מהזמן ומהניסיון המקצועי שלהם על מנת להבטיח את מהימנותו של תוכן הספר:

ד"ר לומיר הנוש

חוקר את צמח הקנאביס למעלה מ-50 שנה. בעל תואר PhD בכימיה אנליטית מטעם אוניברסיטת פאלאצקי בצ'כיה. ב-1992 גילה יחד עם פרופ' רפאל משולם את האנדו-קנבינואיד "אננדמיד", תגלית הנחשבת לאחת מפריצות הדרך הגדולות בחקר הקנאביס והשפעתו על גוף האדם. זיהה ובודד כמעט את כל החומרים הפעילים בצמח - למעלה מ-140 קנאבינואידים ומאות חומרים פעילים נוספים.

פרופסור-משנה דדי מאירי

ראש המעבדה לחקר מנגנוני סרטן וקנאבינואידים בפקולטה לביולוגיה בטכניון, שם הוא גם חבר במרכז המשולב לחקר הסרטן.

פרופ' מאירי מגיע מרקע מדעי מגוון. הוא מחזיק בתואר שני בביוכימיה ובתואר דוקטור בביוטכנולוגיה של הצמח מאוניברסיטת תל אביב. הוא ביצע את השתלמות הבתר-דוקטורט שלו ב-OCI, המוסד לחקר הסרטן באונטריו, קנדה.

כיום, מעבדתו של פרופ' מאירי חוקרת את הפוטנציאל הרפואי הרב של קנאבינואידים ומולקולות פעילות נוספות מזנים שונים של צמח הקנאביס, כמו גם של קנאבינואידים אנדוגניים מגוף האדם.

בנוסף לחקר הקנאביס המתבצע במעבדה עצמה, המעבדה משתפת פעולה עם גורמים רבים כגון מגדלים,

רופאים, יצרנים מרכזיים ומפיצים של קנאביס רפואי, לטובת שיפורים מהפכניים של הטיפול הקיים. פרופ' מאירי מתפעל את "פרויקט מאגר הידע של קנאביס" והמעבדה מעורבת במספר מחקרים קליניים העוסקים בהיבטים שונים של טיפול בקנאביס ובכללם שימוש אנטי-סרטני, טיפול במחלות מעיים, מניעת כאב ותנגודת להתקפי אפילפסיה.

פרופ' מאירי גם מעורב באופן פעיל ברגולציות הממשלתיות הקשורות לקנאביס ומכהן במספר ועדות של משרד הבריאות שחרתו על דגלן לקדם את ההבנה היסודית של טיפול קנאביס מיטבי וצמצום תופעות לוואי.

ד"ר נירית ברנשטיין

חוקרת בכירה במכון וולקני, וראש המעבדה לפיסיולוגיה ואגרונומיה של קנאביס. בעלת תואר דוקטור מאוניברסיטת קליפורניה בדיויס, ארה"ב, ותואר ראשון במדעי החקלאות מהאוניברסיטה העברית בירושלים. עורכת של העיתון המדעי הבין-לאומי Journal of Cannabis research; בנוסף היא חברת מערכת בשבעה עיתונים מדעיים בין-לאומיים נוספים; עורכת של כרכים מיוחדים בעיתונים מדעיים; ופרסמה יותר מ-120 מאמרים מדעיים מבוקרים, מאמרי סקירה ופרקים בספרים.

ד"ר ברנשטיין מרצה בשלושה קורסים באוניברסיטה העברית, ביניהם קורס בנושא "קנאביס רפואי" וקורס

בנושא "ביולוגיה ובסיס בוטני של קנאביס" במכללה האקדמית עמק יזרעאל. היא מתמחה בבקרת ייצור מטבוליטים משניים על ידי תנאי סביבה ושיטות אגרוטכניות, פיזיולוגיה של צמחים ושיפור טכנולוגיות לגידול צמחים בתנאי עקה, והזנה מינרלית של צמחים.

ד"ר נועם צ'כנובסקי

מומחה לגנטיקה של קנאביס ומחלוצי התעשייה בישראל. בעל תואר PhD במדעי הצמח. יזם, מייסד והמנהל המדעי של חברת RCK. מרצה ללימודי קנאביס במכללת ספיר ובמכללה הטכנולוגית באר שבע.

ד"ר רותם פרי פייגנבאום

מנהלת את תחום המחקר האנליטי בחברת "קנאסול-אנליטיקס" מיום הקמתה. בעלת תואר ראשון בביולוגיה ובכימיה ותואר שני ושלישי בכימיה אורגנית מאוניברסיטת תל אביב.

בעלת 12 שנות ניסיון במחקר ופיתוח בתחום הקנאביס הכוללים: אנליטיקה של הצמח ומוצריו, ביואנליטיקה והמערכת האנדו-קנבינואידית, פיתוח תהליכי, בידודים והפרדות, ניסויים קליניים, סינתזה אורגנית.

ד"ר אביב דומברובסקי

חוקר וירוסים בצמחים ובחקרים במחלקה לחקר מחלות צמחים ועשבים במכון וולקני. במעבדתו חוקרים את הדיאגנוסטיקה, צורות ההפצה והממשקים להתמודדות עם מחלות ויראליות. אחראי למספר תגליות מדעיות בתחום הנגיפים המשפיעים על צמח הקנאביס.

ד"ר עידו מגן

השלים את עבודת הדוקטור תחת הנחייתו של פרופ' רפאל משולם. עבודת הדוקטור שלו עסקה בהשפעות הטיפוליות של קנבידיאול (CBD) על תסמינים התנהגותיים הנלווים למחלת כבד בעכברים. מאז עוסק ד"ר מגן בהנגשת מדע לקהל הרחב במסגרת הרצאות פופולריות, לרבות הרצאות על נושא הקנאביס. כיום חוקר במכון ויצמן.

ד"ר סטנלי פרימן

חוקר בכיר בנושא מחלות פטרייתיות של צמחים במחלקה לפתולוגיה של צמחים וחקר עשבים במנהל המחקר החקלאי, מכון וולקני. חוקר זיהוי ואפיון של מחלות בקנאביס רפואי כבר שש שנים בדגש על טיפולים להפחתת נגעים בתפרחות לפני הקטיפ ולאחריו באמצעים ידידותיים לסביבה.

ד"ר הילה גלעדי

מומחית לגנטיקה, אחראית לתגליות רבות בחקר מיקרו-RNA, ניהלה במשך שני עשורים את המעבדה לתרפיה גנטית בבית חולים הדסה עין כרם.

נחשול כהן

ממייסדי רשת "אינטגרל הידרופוניקס". מייסד וסמנכ"ל טכנולוגיות בחברת "אינטליקאנה". חובב גידול ופיתוח טכנולוגיות קנאביס.

ד"ר נמרוד דר

רופא מומחה לרפואת עיניים, בית חולים מאיר בכפר סבא.



ד"ר צפריר וינברג

בוגר ומוסמך האוניברסיטה העברית (הפקולטה לחקלאות) בחקלאות ובוטניקה. בעל תואר PhD מטעם אוניברסיטת גולף (University of Guelph) באונטריו, קנדה. בשנים 2015-2019 אגרונום ראשי בחברת הקנאביס הרפואי "תיקון עולם". מ-2019 ועד היום מרכז תחום קנאביס במכון המחקר מיגל. החל מ-2021 מרצה ראשי בקורס "קנאביס רפואי" הניתן במכללת תל חי במסגרת לימודי ביוטכנולוגיה וחקלאות.

ד"ר רוביק (ראובן) רוזנטל

סופר וחוקר שפה, בעל אתר 'הזירה הלשונית' בעקבות טור שבועי בשם זה בעיתון מעריב מאז 1997. חתן פרס סוקולוב לעיתונות לשנת תשס"ד (2004) על פעילותו בתחום הלשון; ד"ר רוזנטל מוצג כאחת משש דמויות המפתח בתחום השפה העברית באתר "שנת השפה העברית" של גוגל. פרסם כעשרים וחמישה ספרים, ובהם ספרי מסות, מילונים וספרי ילדים ומאמרים, ומאות מאמרים ורשימות בכתבי עת וספרים.

ניצן לוינסון

אגרונום, חוקר עם תשוקה וסקרנות אדירה לצמח הקנאביס והאינטראקציה שלו עם האנושות, בעלי חיים והסביבה. מייסד ושותף פעיל בחברת המפ ביוון המגדלת ומטפחת זני המפ ייחודיים. יועץ לחברות בעולם בתחום הקנאביס הרפואי והמפ תעשייתי.

דרור אביטל

אגרונום ויזם, בוגר הפקולטה לחקלאות, אוהב צמחים באשר הם, מומחה לחקלאות מדייקת בחממות. דרור מתגורר בדרום פורטוגל והוא מייסד-שותף ומנהל ייצור בחברת Grovida, יצרנית קנאביס רפואי בשוק האירופי.

ארנון אלוש

אגרונום מוסמך בפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בתחום הגנת הצומח, מומחה הדברה ביולוגית והאבקה. יועץ מקצועי בגידולים שונים בכלל ובגידול הקנאביס בפרט בארץ ובעולם מטעם חברת "ביובי בע"מ" בשדה אליהו.

יאיר רביב

מגדל, ממצה ומלמד קנאביס. מחבר "המדריך הישראלי לגידול קנאביס" ומנחה שותף עם היזם דן בראונשטיין לפודקאסט הקנאביס "מקאלי ועד קוש". מלווה מגדלים ומטופלים מבחירת גנטיקה ועד מיצוי. בעל סקרנות אינסופית לצמח והאפשרויות שגלומות בו.

ניצן סולן

מהנדסת כימיה, יועצת לאגרי-טק וקנאביס רפואי, בעלת ניסיון של עשור בגידול קנאביס בישראל ובאירופה. ניצן תומכת בהנגשת גישה הוליסטית ומקיימת לעולם, ואישה סקרנית ללא גבולות.

דנה איזנשטט

מומחית לתרבויות רקמה של צמחים עם למעלה מ-10 שנות ניסיון במעבדות תרבויות רקמה, הן למטרות מחקר והן לגידול מסחרי. בעלת ניסיון בהקמת מעבדות תרבויות, בפיתוח פרוטוקולים ובייצור צמחי תרבית של יותר מ-30 מינים שונים הכוללים קנאביס, איקליפטוס, תפוח אדמה, קנה סוכר, בננה, תות שדה, פרחי נוי ועוד.

ניר יופטרו ("נירו המלאך")

מומחה בגידול קנאביס בחלל סגור ובהפקת מיצויים ותזקיקים. במשך למעלה מעשור עסק בפעילויות שונות למען הלגליזציה בישראל, שבמהלכן בין היתר נהג לסייע למטופלות ומטופלים בהפקת מיצויים מתפרחות הקנאביס שלהם. בימים אלו ניר משמש יועץ ראשי לחברת 'פלאנטיס'.

יובל לייבוביץ'

בעל B.Sc למדעי הסביבה ואקולוגיה. חקלאי אורגני. מייסד שותף בחברת ReForest. בעשור האחרון מתכנן יערות מאכל ומשקים חקלאיים יצרניים בארץ ובעולם. מדריך להסמכת מתכנני פרמקלצ'ר.

אסף לוי

אגרונום, בעל ניסיון עשיר בגידול קנאביס במגוון שיטות.

ליאור אבישי

אגרונום, מתמחה בתחום קרקע ומים. בעל ניסיון רב במחקר חקלאי ובגידול מסחרי של גידולים שונים. בשנים האחרונות צבר ניסיון רב בגידול קנאביס בשטח פתוח. ניסיון זה חידד את ההבנה כי גידול זה דורש עוד המון מחקר יישומי וחומר עיוני מכיוון שעדיין קיימים המון פערים אגרוטכניים וחוסר בפרוטוקולי גידול אמינים.

מעין וייסברג יואלס

אימא, מתמחה 12 שנים בתחום הקנאביס: פיתוח עסקי, בניית מותגים והנגשת מידע. מייסדת שותפה ומנכ"ל בחברת "היליז" - בית מסחר לקנאביס רפואי בישראל. מייסדת שותפה לארגון מקצועי לקידום נשים בתעשיית הקנאביס, Womancann.

תומר פרימן

דוקטורנט במעבדה לתרפיה גנטית בבית חולים הדסה עין כרם. מומחה לגנטיקה מולקולרית וגידול קנאביס.

גיא גפני

בעל תואר ראשון במדעי בעלי החיים ותואר שני באגרואקולוגיה ובריאות הצמח. במשך חמש שנים מנהל המו"פ בחברה המתמחה באויבים טבעיים לחקלאות. עוסק בהדברה ביולוגית משולבת בקנאביס משנת 2018 וכיום משמש יועץ עצמאי.



ספר זה יצא לאור בזכות תמיכתם האדיבה של

ערן סוקר • אביב וייס • רן הלאלי • גלעד דולן • חגי הילמן
מרדכי והודיה כהן • אליהו ג'ניסוב • איתי פינטו • תומר אהרון
אלון חלמית • לינברג אסתר ואדר • איתי רהט • מתן טובולסקי
אמיר פרידמן • יניב לוין • דודי, יפה ואמיתי שניאור • דור בן ציון
יובל לוי • ערן בוקריס • דור סגל אלבוקרק • מאיה סמירה
יובל רעות • רות שפירא • אלכסנדר שלמייב • נתנאל ישראלי
לינור, גלי ודניאל • אסי אהרון • ניר מאור • כרמית תורג'מן
רועי תורג'מן • מאיר חבצלות • נמרוד שגב • יואב • אלירן ערן • גל שגב
עמית פיינגולד • הלל • חברת קי בי סק בע"מ • אסף הראל • רועי וסרמן
מתן כהן • טמיר לריאה • יובל שוחט • עומר גרנות • אנה גסלב
הילה גלעדי • שי פליישר • לי זילברשטיין • מעין יואלס וייסברג
Cannasoul Analytics • Lorena Beltran • Green House Eilat



תוכן עניינים

פרק 1 | בוטניקה

ד"ר נירית ברנשטיין, ד"ר נועם צ'כנובסקי, אסף לוי, ניצן לוינסון, שי פרידמן, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

רקע כללי על צמחים.....	17
מחזוריות האור וקנאביס (פוטופריודיזם).....	19
מורפולוגיה של צמח הקנאביס.....	19
שיטות שונות לסיווג טיפוסי קנאביס.....	26
זני קנאביס בפריחה אוטומטית.....	33

פרק 2 | התפתחות הקנאביס ומיניותו

ד"ר נירית ברנשטיין, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

שלבי התפתחות הקנאביס.....	35
שיטות להנבטת זרעי קנאביס.....	43
החזרת הקנאביס מפריחה לצמיחה.....	47
מיניות בקנאביס.....	48
דרכים לזיהוי מוקדם של זכרים.....	52

פרק 3 | גידול קנאביס בחלל סגור

ניצן לוינסון, ניר יופטרו, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

תנאים אידיאליים לצמיחה בריאה.....	55
תאורה לגידול קנאביס.....	63
סוגי נורות גידול.....	65
תזמון תאורה בגידול פנים.....	73
הרכבת חלל גידול ביתי.....	75

פרק 4 | גידול קנאביס במצע מנותק

ניצן לוינסון, דרור אביטל, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

תכונות מצע הגידול.....	81
חומרים נפוצים בתערובת שתילה.....	82
השקיה במצע מנותק.....	84
שתילה / העתקה מחדש.....	85

פרק 5 | גידול קנאביס בשטח פתוח

ד"ר נירית ברנשטיין, ניצן לוינסון, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

מועדי שתילה בגידול קנאביס בשטח פתוח.....	89
קרקע - בסיס הגידול.....	91
שיטות לגידול קנאביס בשטח פתוח.....	92

פרק 6 | גידול קנאביס בחממות

ד"ר צפיר ויינברג, דרור אביטל, ניצן לוינסון, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

יתרונות וחסרונות של גידול בחממה.....	101
סוגי חממות נפוצות.....	102
דגשים לתכנון והרכבה של חממה.....	104
סוגי מעטפות.....	105
בקרת אקלים בחממה.....	108

פרק 7 | הידרופוניקה

ד"ר נירית ברנשטיין, ניצן סולן, נחשול כהן, אסף לוי, יובל לייבוביץ' יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

מערכות גידול הידרופוניות.....	112
מצעי עגינה אינרטיים.....	121
שתילה במערכת הידרופונית.....	123
דישון והשקיה במערכות הידרופוניות.....	125
איכות המים.....	126

פרק 8 | ריבוי קנאביס

יואב גלעדי, אסף לוי, נחשול כהן, דנה אייזנשטט, זיו ג'ניסוב

צמח אם.....	131
לקיחת ייחורים.....	132
תחזוקת ייחורים.....	135
שתילת ייחורים.....	137
השרשה אירופונית.....	137

הברכת אוויר.....

"הרכבת צמחים" בקנאביס.....

תרבית רקמה.....

פרק 9 | הזנה ודישון

ד"ר נירית ברנשטיין, דרור אביטל, ניצן לוינסון, דור זלמנסון, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

יסודות "מאקרו" ויסודות "מיקרו".....	147
חומציות המצע ותזונת הצמח.....	157
דישון.....	158
הכנת קומפוסט ביתי.....	165
תוספים משפרי הזנה.....	168

פרק 10 | מוזיקים ומחלות

ד"ר אביב דומברובסקי, ד"ר סטנלי פרימן, גיא גפני, ארנון אלוש, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

מזיקים.....	171
מחלות.....	172
פרוקי רגליים (חרקים ועכבישנים).....	173
פטירות.....	187
וירוסים.....	192
אמצעי הדברה.....	193

פרק 11 | עיצוב מבנה הצמח

ניצן לוינסון, ד"ר נירית ברנשטיין, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

אגרוטכניקות נפוצות.....

- גידול קנאביס בעזרת רשת גמישה
- גידול קנאביס בעזרת רשת מתכת
- קשירות
- צביטות/שבירות
- צביטה סיבובית
- גיזום/דילול
- קיטום

טכניקות לגידול צמחים בצפיפות.....

• שטיח ירוק

• גידול ורטיקלי

פרק 12 | קציר, ייבוש, יישון ואחסון

ניצן לוינסון, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

תזמון - מתי קוצרים את הקנאביס?.....	219
הכנות טרום קציר.....	221
תהליך הקציר.....	222
מכשירי גיזום.....	223
ייבוש התפרחת.....	225
יישון התפרחת.....	230
אחסון קנאביס.....	232

פרק 13 | חשיש, מיצויים ותזקיקים

ניצן לוינסון, ניר יופטרו, יאיר רביב, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

חשיש.....	235
• חשיש בסינון יבש (Dry Sift)	
• הפקת חשיש באמצעות קרח יבש	
• "חשיש בועות" - ניפוי טריכומות באמצעות מים קרים, קרח ושקי רשת (Bubble Hash)	
• חשיש המתקבל במהלך הגיזום	
• ג'ראס (צ'אראס), חשיש הודי	

מיצוי קנאביס.....

- מיצוי קנאביס באתנול
- מיצוי בעזרת פחממנים רוויים (הידרוקרבונים)
- מיצוי בוטאן
- שרף חי - Live Resin
- מיצוי קנאביס בפחמן דו-חמצני
- מלחצת רוזין (נטף) - Rosin Press

עיבוד לאחר מיצוי - זיקוק, סינון והפרדה.....

- Winterization
- SPD (Short-path distillation)
- זיקוק קנאבינואידים למצב טהור (Crystalline)

פרק 14 | החומרים הפעילים בקנאביס

פרופ' דדי מאירי, ד"ר לומיר הנוש, ד"ר רותם פרי פייגנבאום, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

קנאבינואידים	259.....
טרפנים	265.....
פלבנואידים	269.....
טכניקות ומכשירים למדידת קנאבינואידים	272.....

פרק 15 | צריכה

ד"ר לומיר הנוש, ד"ר נירית ברנשטיין, ד"ר רותם פרי פייגנבאום, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

דרכי צריכה	279.....
• מתן שאיפתי (עישון, אידוי, עישון פסיבי)	
• מתן אוראלי (אכילה, קפסולות)	
• מתן תת-לשוני (טבליה/תרסים)	
• מתן אנאלי/וגינלי (נרות קנאביס)	
• מתן טרנס דרמלי (מדבקות)	
• מתן לאף (תרסים)	
• מתן תוך ורידי (עירוי)	
• שימוש חיצוני / Topical (שמן/משחה/קרם)	
• מתן דרך העיניים	

בישול ואפייה עם קנאביס	285.....
צריכת קנאביס טרי	287.....
עצות זהב לשימוש ראשוני בקנאביס	288.....

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

פרק 16 | השפעות הקנאביס ושימושים רפואיים

ד"ר עידו מגן, מעיין וייסברג יואלס, ד"ר נמרוד דר, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

המערכת האנדו-קנאבינואידית	291.....
השימושים הרפואיים של הקנאביס	293.....
• התוויות משרד הבריאות הישראלי לטיפול בקנאביס	

- דו"ח האקדמיה הלאומית למדעים על השפעות הקנאביס
- מסקנות ארגון הבריאות העולמי לגבי היעילות הרפואית של הקנאביס

השפעות הקנאביס בשגרה	296.....
• קנאביס ונהיגה	
• קנאביס ויחסי מין	
• קנאביס ושינה	
• קנאביס וזיכרון	
• קנאביס ותיאבון	
• קנאביס ויובש בפה	
• קנאביס ו"עיניים אדומות"	
• קנאביס וחרדה	
• התמכרות וקנאביס	
• היעדר מוטיבציה/דחיינות וקנאביס	

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

פרק 17 | גנטיקה והשבחת קנאביס

ד"ר נועם צ'כנובסקי, ד"ר הילה גלעדי, ד"ר נירית ברנשטיין, ד"ר משה פליישמן, תומר פרימן, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

מבנה הגנום של הקנאביס	303.....
אסטרטגיות נפוצות לטיפוח זני קנאביס חדשים	304.....
• ייצוב זן	
• זרעי מכלוא	
• סלקציה לריבוי וגטטיבי	
• טיפוח באמצעות יצירת מוטציות אקראיות	
• טיפוח באמצעות סמנים גנטיים	

ביוטכנולוגיה ועריכה גנטית של צמחים	308.....
תכונות מרכזיות בטיפוח קנאביס	310.....
פרקטיקות הכלאה	312.....

- האבקה בטבע
- האבקה בהתערבות אנושית
- סכמת תהליך הפריה מבוקרת באמצעות כיוס בשקיות נייר
- הפריה באמצעות מברשת או מכחול

שיטות לייצור זרעים נקביים	316.....
מופעים חריגים בקנאביס	318.....
מושגים רלוונטיים בגנטיקה	326.....

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

פרק 18 | קנאביס תעשייתי (המפ)

יואב גלעדי, ניצן לוינסון, ניצן סולן, ליאור אבישי, זיו ג'ניסוב

קנאביס לשימוש תעשייתי	329.....
• הוצאת ה"המפ" מחוץ לחוק	
• הלגליזציה של ה"המפ"	
• ההבדלים העיקריים בין קנאביס תעשייתי לקנאביס לשימוש רפואי	
המפ: מגידול חקלאי למוצר מדף	334.....
• גידול המפ עבור סיבים	
• גידול המפ לזרעים	
• גידול ביומסה להפקת שמן CBD	
• גידול המפ עבור תחליף טבק לעישון	

קציר, ייבוש ואחסון	337.....
עיבוד התוצרת החקלאית לרכיבים השונים בתעשייה	340.....
• הפרדת הסיבים מהגבעול הפנימי	
• הפרדת הפרחים והעלים מהגבעול המרכזי	
• הפרדת הזרעים	
• קילוף הזרעים	
• הפרדת הטריכומות	
• מיצוי שמנים מקנאביס תעשייתי	
• השפעת ה-CBD על תעשיית ההמפ	

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

פרק 19 | פולקלור: מסעות הקנאביס במזרח התיכון

זיו ג'ניסוב, יואב גלעדי, אביאל בארט

הגעת הקנאביס והתפשטותו במזרח התיכון	345.....
• דרכי צריכה מסורתיות	
• הפולמוס הדתי - האם קנאביס מותר או אסור באסלאם?	

- הקנאביס כפולחן דתי באסלאם - מיתוסים ועובדות
- הסופים, החשישיון
- קנאביס בשירות הרפואה הערבית
- קנאביס באימפריה העות'מאנית

קנאביס וחשיש בתרבות הערבית: אז והיום	351.....
• קנאביס בתרבות הערבית בימי הביניים,	
• קנאביס בתרבות הערבית המודרנית	

קנאביס בארץ ישראל והמפעל הציוני	353.....
• קנאביס באוכלוסייה המקומית בפלשתינה	
• קנאביס והמפעל הציוני	
• קנאביס בראשית מדינת ישראל	

קנאביס ביהדות	360.....
• עדויות ארכיאולוגיות לשימוש בקנאביס בתקופת התנ"ך ובעת העתיקה	
• עדויות בלשניות לשימוש בקנאביס מתרבויות שכנות	
• עדויות בלשניות לשימוש בקנאביס בטקסטים היהודיים	
• חשיש ויהדות מרוקו	
• צריכת קנאביס על פי ההלכה	

השפעת השפה הערבית על זרגון הקנאביס הישראלי.....366

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

פרק 20 | היסטוריה: השימוש האנושי בקנאביס ותמורות במצבו החוקי

יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב, חץ-דוד עוזר, שי פרידמן

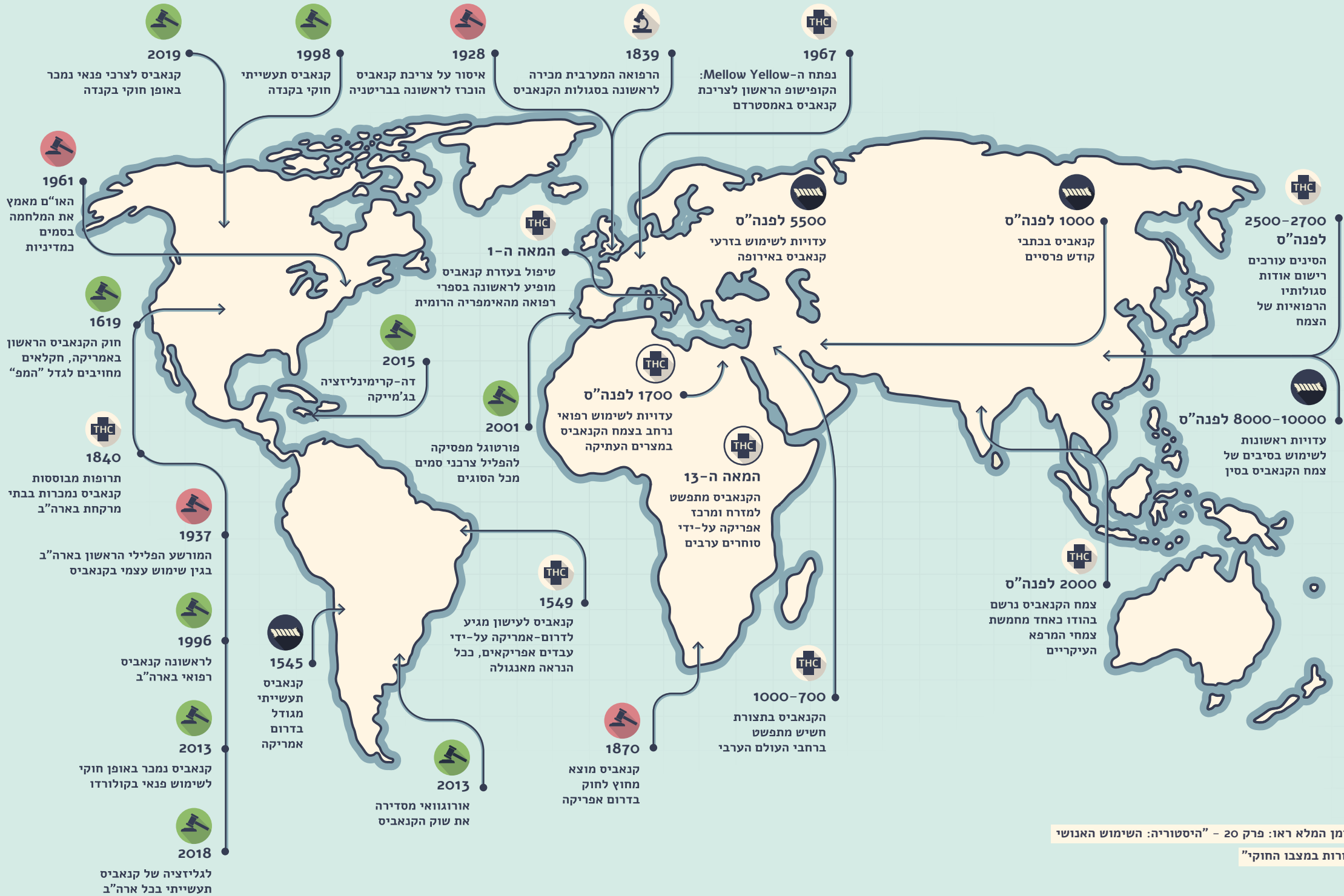
ציר זמן כרונולוגי - השימוש האנושי בקנאביס לאורך ההיסטוריה	369.....
המאה ה-20: תחילת המלחמה העולמית בסמים	373.....
תחילת שינוי המגמה - סקירת אירועים שונים בעולם	379.....
המאבק לגלליזציה של קנאביס בישראל	381.....
קנאביס רפואי בישראל: מסם מסוכן לטיפול	
רפואי באספקת המדינה	393.....

תמונה של קנאביס, צילום: דניאל גרין

היסטוריה של הקנאביס בישראל



היסטוריה של הקנאביס בעולם



לעיון בציר הזמן המלא ראו: פרק 20 - "היסטוריה: השימוש האנושי בקנאביס ותמורות במצבו החוקי"



פרק 13 | חשיש, מיצויים ותזקיקים

ניצן לוינסון, ניר יופטרו, יאיר רביב, אסף לוי, יואב גלעדי, זיו ג'ניסוב

גביש THCA לאחר זיקוק. צילום: Marvin Lee

חשיש

קנאביס ניתן לצרוך בצורתו הגולמית כתפוחית ולחלופין להעבירו תהליכי מיצוי ועיבוד כדי לנתק את החומרים הפעילים מהמסה הצמחית שעלולה להתקלקל ולקבל תוצר המכיל ריכוז חומרים פעילים גבוה שיהיה נוח ליישום וקל לשינוע. כיום בעזרת טכנולוגיות מתקדמות ובעקבות התפתחות תעשיית הקנאביס ישנו מגוון רחב של סוגי מיצויים, טכניקות הפרדה ועיבוד לאחר מיצוי שעליהם יפורט בפרק זה. חשוב להבין ששיטת המיצוי משפיעה על התוצר הסופי - כמה הוא יהיה נקי מחומרים מזהמים ואילו חומרים פעילים יהיו בו.

כאשר לא נעשה שימוש בממס מבצעים הפרדה מכנית מהמסה הצמחית של הטריכומות המלאות בחומרים פעילים למוצר המוכר כ"חשיש". כאשר נעשה שימוש בחומר ממס ניתן להפריד את החומרים הפעילים המצויים בטריכומות ולקבל ריכוז גבוה אף יותר של חומרים פעילים.

המונח "חשיש" בא לתאר פיסה של קנאביס בגוונים שונים של חום המתקבלת כאשר מעבדים את הצמח וכאמור מפרידים את הטריכומות המכילות את החומרים הפעילים¹. מעבר להפרדת טריכומות נהוג לדחוס את המסה המתקבלת בעזרת לחץ וחום. הדחיסה הזאת יוצרת מגוון תהליכים כימיים כמו דקרבוסילקציה ופולימרזציה, שמשנים את המבנה הכימי של כמה מן הקנאבינואידים והטרפנים ואת הארומה וההשפעה של החשיש.

מרקם החשיש יכול להיות מוצק וקשיח או רך וגמיש, תלוי באיכות החומר והטמפרטורה שבה הוא מצוי (ככל שמחממים את החשיש הוא נהפך רך יותר)². הצבע החום נובע מהטריכומות ומשאירות חומר צמחי בחשיש. ניתן

למצוא מנעד רחב של סוגי חשיש בגוונים שונים של חום: מגוון חום-צהוב ועד לשחור. החשיש נוטה להתחמץ כאשר הוא בא במגע עם האוויר, ולכן השכבה החיצונית תהיה כהה יותר מחלקו הפנימי. הרכב החומרים הפעילים בחשיש משתנה בהתאם למקור הקנאביס שממנו הופק החשיש, טכניקת ההפקה והזמן שחלף מהרגע שבו נקצר הצמח³⁻⁵.

מומחים רבים סבורים כי עתיד תעשיית הקנאביס אינו מצוי בשיווק מוצר קצה כתפוחית גולמית אלא בהפקת תוצרים בטכניקות מיצוי מודרניות⁶.

השימוש בחשיש בתרבויות שונות בעולם

הפקת החשיש נחשבת לפרקטיקה עתיקה למדי, אולם זהות המקור הראשוני להפקה והשימוש בחשיש עדיין איננה ודאית⁷.

בהודו, בנפאל, בקזחסטן ובאפגניסטן יש תרבות חשיש ענפה, עדות להיסטוריה ארוכת שנים של עיבוד והפקת חשיש מקנאביס. סביר להניח כי השימוש בחשיש התפשט מהמזרח הרחוק, לכיוון המזרח התיכון, ומאוחר יותר גם ליבשת אפריקה בדרכי המסחר של העולם הקדום⁸.

העולם המערבי נחשף לחשיש מאות רבות של שנים מאוחר יותר: מגלה הארצות הידוע **מרקו פולו** (1254-1324) ידע לספר על סגולותיו המרגיעות של החשיש שאליהן הוא נחשף במהלך מסעותיו⁹. שימוש בחשיש היה נפוץ ברחבי האימפריה העות'מאנית, אולם את "פריצת הדרך" הגדולה של תפוצת החשיש באירופה ניתן לייחס לחייליו המובסים של נפוליאון, ששבו הביתה בסוף המאה ה-18 עם כמויות לא מבוטלות של חשיש מצריו¹⁰. האירופאים אניני הטעם אהבו את הארומה ואת ההשפעה של החשיש, ובמהלך המאה ה-19 והמאה ה-20 חלה עלייה משמעותית בצריכת החומר ותפוצתו ברחבי היבשת. נתיבי מסחר חדשים נפתחו, ויבוא רחב היקף של חשיש החל לזרום לאירופה⁹ (ראו עוד בפרק "היסטוריה" ובפרק "פולקלור").

דרכים שונות להפקת חשיש

חשיש בסינון יבש (Dry Sift)

בשיטה מסורתית זו נעזרים בבד, שימש משננת להפרדת הטריכומות מרקמות הצמח. היתרון המשמעותי ביותר בשיטה המסורתית הוא הפשטות והקלות שבהן ניתן לבצע אותה בלי צורך במכשור מתקדם. החיסרון של השיטה הוא שאם ההפרדה עדינה הרבה טריכומות יישארו דבוקות למסה הצמחית, ואם ההפרדה אגרסיבית יתקבלו המון חומרים לא רצויים בתוצר והוא יהיה כהה וקשה יותר.

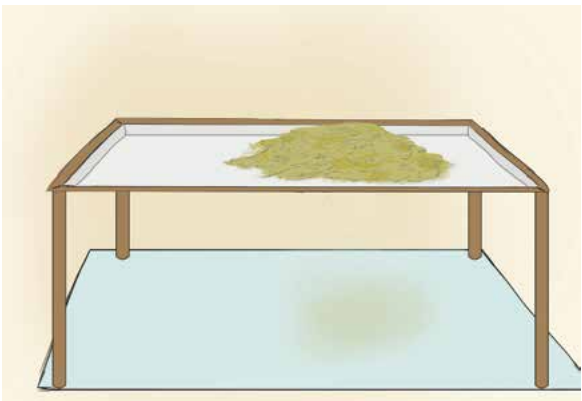
את החשיש המרוקאי המפורסם מכינים בטכניקה זו מצמחי קנאביס שנקטפים לרוב מייד כשמופיעים סימני הבגרות הראשונים. את הפרחים מסננים בקפדנות בעזרת

בד מתוח, אוספים את האבקה הירוקה-צהובה לתוך שק מבד ודוחסים בלחץ וחום על מנת לייצר חתיכה אחידה של חשיש מוצק¹¹.

החשיש הלבנוני מופק באופן דומה למדי לחשיש המרוקאי, אם כי ישנם לעיתים הבדלים מסוימים באופן גידול הצמח ועיבוד החומר לאחר הקציר. המושגים "לבנוני בלונד" ("Lebanese Blonde") או "לבנוני אדום" ("Red Lebanese") נחשבים למוכרים בשוקי הקנאביס במערב אירופה ובצפון אמריקה, אך ככל הנראה הם לא נמצאים כמעט בשימוש בלבנון עצמה¹², ויש המעריכים כי אלו למעשה מונחים שהומצאו על ידי סוחרים מערביים למטרות שיווק. ההסברים שניתנו להבדלים בין החומרים מיוחסים בעיקר לזמני הקציר ("לבנוני בלונד" נקצר מוקדם ו"לבנוני אדום" נקצר מאוחר) ולאופן העיבוד ("לבנוני בלונד" לא עבר חימום לעומת ה"לבנוני אדום" שכן חומם במהלך הדחיסה)¹².



"קיף" (Kief) - האבקה המתקבלת בסינון יבש של קנאביס



מפזרים את הגזם הגרוס על הרשת



מזיזים את הקנאביס הגרוס בעזרת היד



אוספים את האבקה בעזרת מברשת

סינון יבש מודרני

בניגוד לרוב דרכי המיצוי המודרניות של הקנאביס, שמצריכות בדרך כלל שימוש בחומרים חיצוניים על מנת להפריד את הטריכומות מהחומר הצמחי, בטכניקת הסינון היבש אין כאמור שום תרכובת כימית הבאה במגע עם הצמח. בסופו של התהליך התוצר הסופי יכול בתוכו בעיקר טריכומות דחוסות המכילות את הרכיבים הרצויים כגון טרפנים וקנאבינואידים^{13,14}.

מרקם החשיש לאחר הסינון הוא אבקתי ומכונה "קיף". ניתן לאחסן ולצרוך אותו בצורת האבקה, אך רבים מעדיפים לבצע דחיסה של החומר לכדי חשיש מטעמי נוחות.

ישנן שתי שיטות לביצוע הטכניקה הזו, הראשונה ידנית והשנייה באמצעות מכונה.

השיטה הידנית:

הציוד הנדרש:

- תפרחות וגזם מצמח הקנאביס.
- מסנן ייעודי, בנוי לרוב ממסגרת עץ שעליה יהיה פרוס בד מיקרוני (73-120 מיקרון) - באנגלית נקרא "Pollen Sifter" אף שלא מדובר באבקנים כלל.

אופן ההכנה:

1. גורסים היטב את החומר הצמחי.
2. מניחים את רשת הסינון מעל משטח העבודה ולאחר מכן מפזרים את הגזם הגרוס על הרשת.
3. בעזרת היד (או חתיכת קרטון/פלסטיק קטנה) מזיזים את הקנאביס הגרוס לאורכה ולרוחבה של הרשת. פעולה זו תגרום לטריכומות להתנתק מהצמח.
4. כעבור 10-15 דקות של סינון (תלוי בכמות הגזם ובגודל וצפיפות הרשת), רוב הטריכומות יינתקו מהצמח. לאחר מכן יש לאסוף את האבקה המתקבלת מתחת לרשת בעזרת מברשת או חתיכת קרטון או פלסטיק, ולהעביר לאחסון.

השיטה המכנית:

ניתן לרכוש מכונה המבצעת את הפעולה בצורה מכנית. המכשיר נקרא "Tumbler" והוא מורכב מתוף (הניתן לפירוק מגוף המכונה) עטוף ברשת ניילון, המסתובב בתוך יחידת קירור או מקפא.

אופן ההפקה:

1. גורסים את החומר הצמחי.
2. ממלאים את התוף בחומר הצמחי.
3. סוגרים את התוף ומרכיבים אותו לתוך המכונה.
4. מפעילים את המכונה. בשלב זה התוף יתחיל להסתובב בתוך יחידת הקירור.
5. בתום התהליך אוספים את האבקה שנאגרה בתחתית המכשיר.

דחיסת החשיש:

ניתן לאחסן את האבקה בצורתה המקורית בתוך כלי אחסון יבש, קריר וחשוך. לחלופין ניתן לדחוס אותה לחומר בעל מרקם אחיד. את פעולת הדחיסה ניתן לבצע באמצעות מכשירי דחיסה ייעודיים דוגמת מכבש (Pollen Press) או בעזרת שיטות ביתיות שאינן מצריכות (כמעט) ציוד:

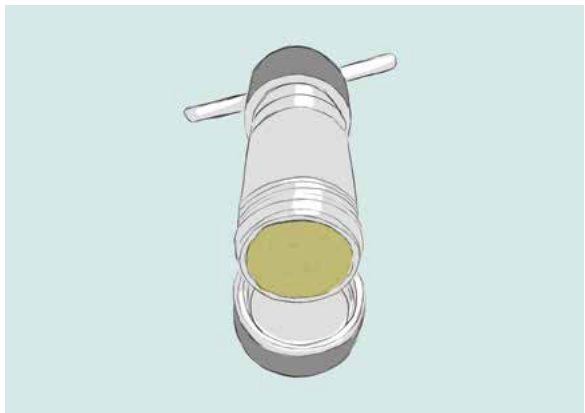
מקפלים נייר אפייה לחצי, מכניסים את הטריכומות שהופרדו מהצמח בין שני הדפים (לחלופין ניתן להכניס את הטריכומות לשקית אפייה) ומרדדים באמצעות מערוך (או בקבוק זכוכית מלא במים חמים). ניתן לחמם קלות את הדפים בתנור אפייה בחום נמוך (בסביבות 50 מעלות צלזיוס). החימום יקל את תהליך הרידוד.

דגשים בנוגע לחשיש בסינון יבש:

- הפעלת משקל על הגזם במהלך הסינון הידני, ולחלופין הפעלת המכונה למשך זמן רב בשיטה המכנית, עשויות להוביל לכמות גדולה יותר של חשיש, אך בה בעת הן עלולות להשיל רקמות לא רצויות כמו



איור המחשה של דחיסת טריכומות שעברו סינון יבש באמצעות בקבוק מים חמים



איור המחשה של טריכומות שעברו סינון יבש נאספות לתוך מכשיר ה-Pollen Press



איור המחשה של "מטבעות חשיש" בסינון יבש לאחר שעברו דחיסה



חשיש שהופק באמצעות קרח יבש לאחר דחיסה. צילום: Red eye concentrate

הפקת חשיש באמצעות קרח יבש

טכניקת הפקת חשיש זו דומה לטכניקת הסינון היבש. בטכניקה זו נעשה שימוש בקרח יבש שהוא למעשה פחמן דו-חמצני במצב מוצק. הקרח היבש מקפיא את התפרחות, וכאשר מנערים ומשקשקים את התערובות הטריכומות מתנתקות מהרקמה הצמחית וניתן לסנן אותן לכדי חשיש.

הציוד הנדרש בעבור הפקה ידנית של חשיש באמצעות קרח יבש:

- תפרחות קנאביס גרוסות או גזם קנאביס
- כפפות עבודה עבות (אופציונלי אך מומלץ)
- דלי פלסטיק 20 ליטר
- שקיות מיצוי / רשתות סינון בגודל המתאים לדלי הפלסטיק

חלקי ענפים ועלים, ובכך להוריד את ריכוז החומרים הפעילים בתוצר הסופי.

- הקפאה של הגזם טרם התהליך מסייעת להפרדת הטריכומות מתפרחות. רצוי להקפיא את הגזם כאשר הוא מיובש היטב. גזם לח המוקפא במקפיא ביתי רגיל עובר שלב שבו המים בגזם מתנפחים, מה שמביא לקריעה של רקמות הצמח מבפנים ולטעם מר במיצוי. במתקני מיצוי מקצועיים משתמשים ב"פלאש פריז" - הקפאת התפרחות מייד לאחר הקציר, לדוגמה הקפאה בחנקן נוזלי, על מנת לדלג על הפאזה הזאת של מים בעזרת הקפאה מאוד מהירה.

- כדי לקבל תוצאות טובות בשיטה זו רצוי להשתמש בתפרחת איכותית או בגזם המורכב מעלים הקרובים לתפרחות.

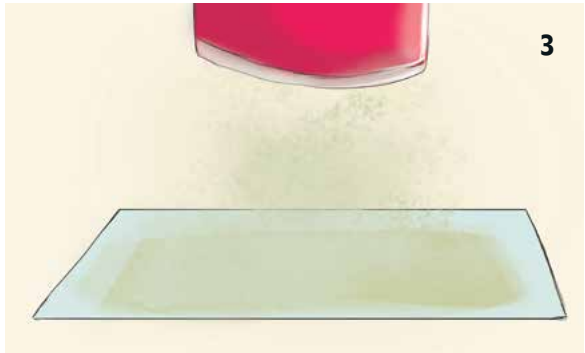
- קרח יבש
- מברשת/שפכטל או חתיכת קרטון שטוחה
- משטח עבודה חלק ונקי, עדיפות למשטח העשוי מנירוסטה או זכוכית

אופן העבודה:

1. שופכים את הגזם לדלי ולאחר מכן שופכים גם את הקרח היבש.
2. מערבבים בעדינות את הגזם בתוך הדלי ומניחים דקות מספר כדי לאפשר לגז לקרר את הגזם.
3. כעת מלבישים את רשת הסינון מעל פתח הדלי, הופכים את הדלי בעדינות כלפי מטה אל משטח העבודה - ומתחילים לשקשק. בשלב זה ינשרו הטריכומות מהחומר הצמחי ויעברו דרך רשת הסינון ישירות למשטח העבודה.
4. בסיום הניעור יש לאסוף את הטריכומות שנערמו על משטח העבודה בעזרת חתיכת קרטון, מברשת, שפכטל או כל אביזר שטוח ונוח לתפעול, ולאחסן בכלי קטן, ולחלופין לדחוס את האבקה לכדי חשיש מוצק.

דגשים נוספים:

- תהליך הניעור אורך דקות אחדות. כאשר ניתן להבחין שכמות הטריכומות העוברת דרך רשת הסינון פוחתת באופן משמעותי - זה זמן טוב להפסיק.
- ניעור הגזם עם הקרח היבש לזמן ממושך יפיק כמות גדולה יותר של חשיש - אולם הוא יהיה בצבע ירוק יותר, מה שמעיד על כמות גבוהה יחסית של רקמות צמח בחומר וכתוצאה מכך גם על תוצר באיכות ירודה.
- קרח יבש הוא מאוד חומצי ורצוי שלא יבוא במגע ישיר עם הגזם מאחר שהוא ימצה חומרים לא רצויים. פתרון אפשרי הוא שימוש בשקיות מתכת ריקות של קנאביס רפואי שאליהן יש להכניס את הקרח היבש. מהלך זה יאפשר לנצל את הקור בלי מגע ישיר במסה הצמחית. יש לעשות כמה חורים בשקית על מנת לאפשר לפחמן הדו-חמצני להתנדף החוצה.



תערובת של חשיש בועות מצמחי קנאביס שונים ("Ice"). צילום: Eric Palmer

"חשיש בועות" - ניפוי טריכומות באמצעות מים קרים, קרח ושקי רשת (Bubble Hash)

כאשר תפרחות הקנאביס מצויות במדיום נוזלי בטמפרטורה קרה ומופעל עליהן כוח פיזי, הטריכומות ינתקו בקלות מהרקמה הצמחית¹⁵.

את הטריכומות נהוג לאסוף בעזרת רשת צפופה (לרוב מדובר בשקיות בד עם רשת סינון מיקרונית בתחתית), לייבש ולדחוס לגוש חשיש. הכינוי "חשיש בועות" מקורו בבועות הרבות שנוצרות במהלך תהליך ההפקה של החשיש ובעובדה שכאשר מחממים את החשיש

בעזרת מצית, לאחר מספר שניות מופיעות בועות על גבי החשיש. כינויים נוספים לשיטת הפקה הם: "Ice" או "Waterhash".

יש כמה יתרונות משמעותיים לשימוש ברשתות הסינון: הן נוחות מאוד לשימוש, מחזיקות מעמד זמן רב ומאפשרות דרגות סינון שונות לקבלת מגוון סוגי חשיש. בהתחשב בעובדה שהמחיר שלהן נמוך, ניתן בהחלט לומר שזו השקעה הוגנת בעבור כל מגדל קנאביס. אולם יש להביא בחשבון שתהליך הפקת חשיש הבועות מסורבל ומלכלך, כך שבסוף התהליך יש לנקות את הרשתות, הדליים וסביבת העבודה.

צפיפות הרשתות בשקיות השונות נמדדת ב"מיקרונים" (מיקרומטר - מיליונית המטר), והן מסודרות לפי גודל, כאשר הרשת העליונה ביותר תהיה ברוב המקרים 220 מיקרון והרשת הצפופה ביותר תהיה 25-50 מיקרון. מרבית הטריכומות יצטברו על גבי רשתות בקוטר 70-130 מיקרון.

הציוד הנדרש בעבור הפקה ביתית של חשיש בועות:

- עלים וגזם מצמח הקנאביס
- שקיות סינון
- מים
- קרח
- מערבל חשמלי (מומלץ, אך לא חובה)
- שני דליים בנפח 20 ליטר

אופן ההכנה:

1. לוקחים דלי ריק, שופכים פנימה חלק מהמים והקרח ומערבבים. לאחר זמן קצר, כשהמים התקררו היטב (טמפרטורה אופטימלית תהיה נמוכה מ-5 מעלות צלזיוס) מכניסים את העלים והגזם לתוך הדלי, מוסיפים עוד מים וקרח וממשיכים לערבב. יש להימנע מלמלא את הדלי במלואו מכיוון שבתהליך הערבול הנוזלים עלולים לגלוש מחוץ לדלי.
2. את הערבוב ניתן לעשות בעזרת מקל באופן ידני, או בעזרת מערבל חשמלי/ בוחש צבע. בהנחה שעובדים בשיטה הידנית, חשוב לשים לב שמערבבים היטב ולמשך זמן ממושך (10-30 דקות) תוך כדי הסתכלות על צבע המים - ברגע שהם מתחילים לקבל גוון ירקרק, זו אינדיקציה לכך שניתן להתקדם לשלב הבא בתהליך. אם בוחרים באופציה של המערבל יש לערבב במשך חמש עד עשר דקות.
3. כעת שולפים את שקית ה-220 מיקרון, המכונה גם "שקית העבודה", ומניחים אותה בתוך דלי ריק כך

שהיא תיתפס היטב והתחתית שלה תהיה כמה שיותר צמודה לתחתית הדלי. תפקידה של השקית הזו איננו לתפוס את החשיש, אלא רק להפריד בין העלים והגזם למים שיהיו מלאים בשרף.

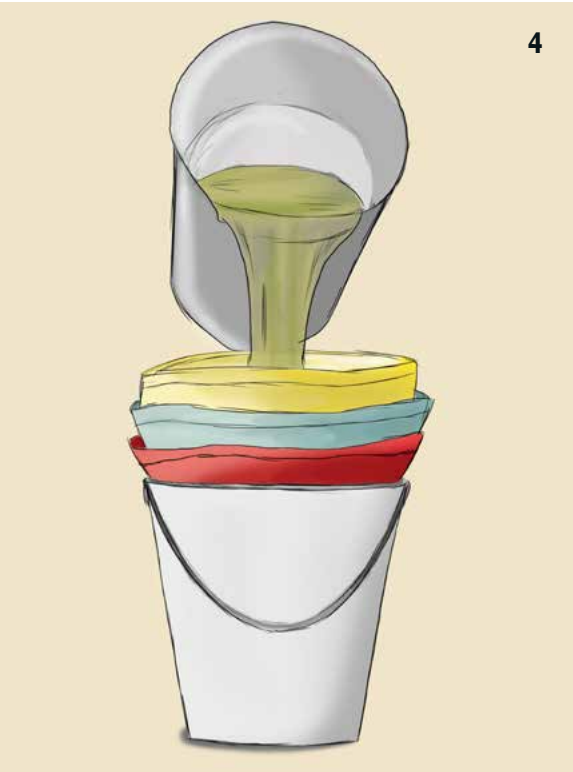
שופכים את תכולת הדלי הראשון (עם הגזם והמים הקרים) לתוך שקית העבודה. ממתינים כמה דקות ומניחים לכל השרף לצנוח מטה. לאחר מכן מרימים בזהירות את השקית המכילה את הגזם, מוודאים שהיא סחוסה היטב ומיצתה את כל הנוזלים שהיו בה, ורק אז מניחים אותה בצד. כעת נותר דלי מלא במים כהים המכילים את הטריכומות.

4. בשלב הזה לוקחים את הדלי הפנוי (לאחר שטיפה קלה), ומכניסים אליו בצורה מסודרת את שאר השקיות: ראשית (בתחתית) את השקית עם הרשת הצפופה ביותר, מעליה את השקית השנייה בצפיפותה וכן הלאה עם שאר השקיות למעט שקית העבודה שבה לא נעשה שימוש.

כשהשקיות מסודרות בתוך הדלי הריק חוזרים לדלי המלא, ובזהירות שופכים את תכולתו לדלי עם השקיות. המים יעברו באיטיות בין כל המסננות, וכל מסננת "תתפוס" את שרף הקנאביס לפי רמת הסינון שלה. ככל שהמסננת צפופה יותר, כך באופן טבעי יתארך הזמן עד שהמים יעברו דרכה.

5. סוחטים היטב את עיסת החשיש הרטובה שנאגרה בתחתית השקית העליונה, מגרדים ואוספים את העיסה שהתקבלה. חוזרים על התהליך עם כל אחת מהשקיות.

6. מורחים ופורסים את גוש החשיש על גבי נייר פרגמנט ומניחים לייבוש במשך מספר ימים. ניתן לפזר את החשיש בעזרת מסננת או פומפיה על מנת לזרז את תהליך הייבוש.





חשיש הודי - צ'אראס: צילום: Trident Seeds



תמונת תקריב של ראשי טריכומות שנאספו ברשתות הסינון ומקורן בצמח קנאביס טרי שהוקפא: צילום: Papa's Select

חשיש המתקבל במהלך הגיזום

וגיזום תפרחות רטובות יפיק חשיש הדומה במרקמו לחשיש ההודי. כחלק מהתחזקה השוטפת של המכונות יש צורך להסיר את השרף שהצטבר, שאותו ניתן להמיס בעזרת ממס ולשלב במיצוי או לרכז לגוש חשיש. סוג זה של חשיש מצטבר גם על הידיים/כפפות כאשר קוצרים ומבצעים גיזום ידני של צמח קנאביס ונקרא בלועזית "פינגר האש" (Finger Hash).

ג'ראס (צ'אראס), "חשיש" הודי

בצפון הודו ובמקומות מסוימים בנפאל מפיקים את החשיש, המכונה בפי המקומיים "צ'אראס" ("Charas")

אחת הדרכים הנפוצות שבהן נוצר חשיש היא כתוצר לוואי המתקבל כאשר תפרחות הקנאביס נגזמות באמצעות המכונות הייעודיות לגיזום. כשתפרחת הקנאביס באה במגע עם הלהב של מכונת הגיזום ישנן טריכומות שנדבקות ללהב ומצטברות כשרף. בשיטה זו מתקבל מעט מאוד חשיש (גרמים בודדים מכל צמח), ולכן אך ורק במקרה שבו מעבדים כמויות גדולות של צמחים כמו בגידולים מסחריים מתקבלת כמות נאותה של חשיש. כמו כן יש הבדל במרקם החשיש שמתקבל אם גוזמים תפרחות יבשות או תפרחות רטובות. תפרחות יבשות יפיקו חשיש הדומה במרקמו לחשיש הלבנוני/מרוקאי,

דגשים:

- חובה לסחוט היטב את הנוזלים מהטריכומות (בעזרת רשת הסינון) עוד טרם תהליך הייבוש.
- לפני שדוחסים את החשיש (בתום תהליך הייבוש) הוא צריך להיות אבקתי ויבש ככל האפשר. לאורך תהליך הייבוש יש לפזר את החשיש לאבקה עדינה.
- במקומות מסוימים מוכרים ערכות של שלוש, חמש ושמונה שקיות ויותר, אולם אם כמות התפרחות / גזם אינה גדולה, אין טעם לשים הרבה שקיות. ערכה הכוללת שלוש עד חמש שקיות תספיק לרוב המגדלים הביתיים.
- מומלץ להיפטר מענפים עבים או מכל חומר גלם אחר שעלול לפגוע ברשת ולהרוס אותה.
- כמות גדולה של גזם עלולה לגרום לצפיפות מוגזמת בשלב הראשון של ערבוב הגזם עם המים והקרח, ובכך למנוע ניצול יעיל של השרף, כיוון שהוא מסוגל להיקשר לעלים אחרים. פחות שרף - פחות יבול סופי. על כן יש להתאים את כמות הגזם לגודל הדלי.
- תהליך הפקת החשיש בטכניקה זו איננו יעיל במיוחד (יחסית לשיטות מתקדמות יותר) וניתן לחזור על התהליך פעמיים ואף שלוש פעמים כדי להפיק יותר חשיש.

בעזרת חיכוך כפות הידיים סביב התפרחת של צמח קנאביס בוגר. את פעולת החיכוך הזו הם מבצעים לעיתים על מאות צמחים בכמה שעות. בסופו של יום מצטברת כמות מסוימת של שרף על כפות הידיים. את השרף הזה אוספים ומרכזים לגוש אחד¹⁶.

אופן הכנת החשיט הספציפי הזה של חיכוך הידיים (Hand Rubbed Hashish) שונה במהותו משאר דרכי הפקת החשיט האחרות בכך שבניגוד לשאר השיטות, שבהן קוצרים ומייבשים את הצמח טרם העיבוד, בהפקת ג'ראס הצמח מעובד בעודו חי מייד לאחר הקציר¹⁷. לפעמים העיבוד מתרחש כאשר צמחי הקנאביס נשארים בשדה כדי שאפשר יהיה לבצע את התהליך פעם נוספת¹⁸.

הפקת הג'ראס היא השיטה הפשוטה ביותר מבין טכניקות ההפקה של החשיט והיא איננה דורשת שום ציוד מלבד כפות הידיים, לכן ניתן להניח שזו השיטה העתיקה ביותר שבה השתמשו בני האדם.

מיצוי קנאביס

מיצוי קנאביס הוא תהליך שבו מפרידים את החומרים הרצויים בתפרחות הצמח בעזרת ממס. המיצוי מאפשר לשלב את החומרים הפעילים מצמח הקנאביס במגוון מוצרים ומכשירי אידוי. קיימות שיטות רבות למיצוי קנאביס ומגוון רחב של מכונות שבהן ניתן לעשות שימוש בתהליך המיצוי, כאשר הממסים הנפוצים ביותר הם: אתנול, בוטן/פרופן ופחמן דו-חמצני. בתום התהליך מתקבלת תמיסה המכילה את תמצית החומרים הפעילים שהיו קודם לכן בצמח.

הכנת התפרחות לקראת המיצוי

ייבוש - צמח הקנאביס, כמו כל צמח, מורכב ברובו ממים, ובתהליך הייבוש מרבית המים מתנדפים מן הצמח (ישנן מספר דרכים לייבוש קנאביס כמפורט בפרק "קציר, ייבוש,

יישון ואחסון"). ייבוש יסודי של הצמח טרם המיצוי הכרחי כדי לבצע מיצוי יעיל של הקנאביס, מכיוון שהנוזלים הקיימים בתפרחת מפריעים לתהליך המיצוי ומשפיעים על התוצאה הסופית. בנוסף, ככל שתהליך הייבוש יסודי יותר, המשקל והנפח של התפרחת יקטן וכך ניתן יהיה למצות כמות גדולה יותר של תפרחות בכל סבב מיצוי. החריג לכלל זה הוא מיצוי בשיטת "פרש פרוזן", שבה ממצים צמחים שהוקפאו ללא ייבוש.

גריסה - כדי לייעל את תהליך המיצוי יש לגרוס את תפרחות הקנאביס, משום שכאשר התפרחות גרוסות שטח הפנים של החומר הצמחי הבא במגע עם הממס גדול יותר.

דֶקְרִבּוּקְסִילָצִיָה - דֶקְרִבּוּקְסִילָצִיָה היא תהליך שבו המבנה הכימי של הקנאבינואידים משתנה בעקבות חשיפה לחום (כפי שמפורט בפרק "חומרים פעילים"). תהליך זה נחוץ כדי לאפשר לקנאבינואידים להיקשר לקולטנים בגוף האדם. את תהליך הדֶקְרִבּוּקְסִילָצִיָה ניתן לבצע לפני המיצוי, לאחריו או בעת השימוש במיצוי/מוצר. ישנם ממסים אשר מסוגלים למצות את הקנאבינואידים בצורה מיטבית בעקבות הדֶקְרִבּוּקְסִילָצִיָה (כמו פחמן דו-חמצני).

השריית התפרחות בממס - בשלב זה בתהליך המיצוי, מציפים את תפרחות הקנאביס בממס. החומרים הפעילים המצויים בביומסה נמסים אל תוך הנוזל. שלב זה יכול לקחת שניות ספורות או שעות ארוכות, תלוי בממס שבו משתמשים ובפרוטוקול ההפקה.

ניקוי הממס והשבתו לשימוש חוזר - לאחר מעבר הממס בתפרחות מתקבל המיצוי הגולמי המכיל את החומרים הפעילים והממס. כדי שהמיצוי יהיה נקי מחומרים זרים יש להוציא ממנו את החומר הממס. מכיוון שהממסים שבהם נעשה שימוש במיצוי קנאביס הם חומרים נדיפים, ניתן לאדות אותם בחום לא גבוה מדי. במעבודות ובמתקני מיצוי נעשה תהליך של השבת הממס וניקוי ממזהמים לצורך שימוש חוזר.

בתום כל אחד מתהליכי המיצוי השונים מתקבל "המיצוי הגולמי" ("Crude"), נוזל צמיגי ודביק עשיר בקנאבינואידים. את המיצוי הגולמי ניתן לצרוך באופן ישיר, לשלב במוצרי קנאביס או להמשיך לעיבוד נוסף.

כאמור ישנן שיטות רבות למיצוי קנאביס, להלן השיטות הנפוצות:

מיצוי קנאביס באתנול

אתנול הוא המרכיב המשכר במשקאות אלכוהוליים, המשמש גם נוזל חיטוי וממס קוטבי נפוץ למיצוי צמחים. מיצוי בעזרת אתנול מאפשר לעשות מספר מחזורי מיצוי בזמן קצר יחסית. כמו כן ניתן למצות בטמפרטורות נמוכות ולבצע השבה יעילה של הממס בתום התהליך.

מכיוון שהאתנול הוא נוזל חיטוי מצוין, המיצוי המתקבל בתום התהליך סטרילי ואיננו מכיל חיידקים ופטריות. מיצויים בעזרת אתנול הם לרוב בצבע כהה יותר ביחס למיצויים אחרים, מכיוון שהאתנול הוא ממס קוטבי שממיס מלבד הקנאבינואידים גם מגוון חומרים אחרים המצויים בצמח, ובהם כלורופיל.

ישנן שיטות רבות להפקת קנאביס בעזרת אתנול ומגוון מכונות מיצוי העושות שימוש במעגל סגור, כך שרוב האתנול עובר השבה לשימוש חוזר. פרקטיקת המיצוי בעזרת אתנול נפוצה למדי בקנאביס מסחרי מכיוון שניתן למצות נפחים גדולים של חומר צמחי בצורה יעילה ומהירה להמשך עיבוד.

מיצוי אתנול בעזרת כלים ביתיים ("שמן RSO")

פרקטיקה זו מכונה על שמו של מהנדס מקנדה בשם ריק סימפסון (Rick Simpson), שלו נהוג לייחס את הפיתוח ובעיקר את ההפצה של שיטת העבודה הזו.

אזהרה: אתנול הוא חומר דליק מאוד. הכנת מיצוי באתנול תיעשה רק במקום מאוורר היטב, רצוי בחלל פתוח. אם המיצוי נעשה בחלל סגור יש לדאוג להוצאת אוויר קבועה מהחלל בעזרת מפוח.

הציוד הנדרש:

- תפרחת קנאביס גרוסה
- מומלץ להשיג לפחות כחמישים גרם תפרחות שעברו ייבוש כראוי ולאחר מכן נגגרו לצורך ביצוע תהליך המיצוי.
- אתנול - יש לעשות שימוש בכוהל לשתייה בלבד המכיל מעל 95% אלכוהול. חשוב מאוד לשים לב שלא עושים שימוש בכוהל מפוגל, אלכוהול לחיטוי או אלכוג'ל. כמות האלכוהול הנחוצה לתהליך תלויה בכמות החומר הצמחי, בעבור כל 10 גרם קנאביס יש להשתמש בחצי כוס (120 מ"ל) כוהל לשתייה בריכוז 96%. כמו כן מומלץ לשמור את האתנול במקפיא טרם השימוש ולהתחיל את תהליך המיצוי כשהאתנול קר.
- סיר חמין לבישול איטי או פלטה חשמלית. סיר חמין הוא האפשרות המועדפת, אולם אם עובדים עם פלטה חשמלית יש צורך בסיר נוסף.
- תבנית זכוכית (קערת "פיירקס" - רצוי שתי תבניות לטובת נוחות העבודה)
- מנדף/מאוורר
- מסננת
- כלי זכוכית נוסף (דוגמת צנצנת)
- כף עץ
- פילטר קפה / פד גזה / בד לבן
- מד טמפרטורה
- כפפות עבודה
- כלי מסיליקון לאחסון המיצוי בתום התהליך

הוראות הכנה:

1. השריה - מניחים את התפרחות הגרוסות בתבנית הזכוכית ומוסיפים את האתנול הקר, מערבבים בעזרת כף עץ את התערובת במשך חמש דקות ולאחר מכן משרים את התבנית למשך רבע שעה עד חצי שעה (רצוי להשרות במקפיא).



2. סינון - שופכים את תכולת התבנית לתבנית נוספת (או כלי אחר) ומפרידים את החומר הצמחי מהנוזל באמצעות המסננת.



3. סינון נוסף - מסננים פעם נוספת את הנוזל בפילטר קפה.



4. אידוי האתנול - שלב זה ניתן לעשות במספר דרכים בהתאם לציוד המצוי בבית. אם עובדים עם פלטה חשמלית יש למלא סיר במי ברז ולהניח לרתיחה. לאחר הרתיחה מניחים את קערת הזכוכית על גבי

הסיר בדומה לסיר "בן מארי" ושופכים לתוכה את הממס שסונן בשלב הקודם. מבשלים על חום נמוך במשך כשעה וחצי עד להתאדות רוב האתנול וקבלת נוזל צמיגי בצבע כהה.

לחלופין אם יש סיר חמין שניתן לכוון לטמפרטורה של 80-100 מעלות ניתן לבצע את התהליך ישירות בתוך הסיר ללא צורך במים ובקערה. אסור לבצע את התהליך מעל אש בוערת מכיוון שאתנול עלול להתלקח ועלולה להתרחש תאונה. את התהליך צריך לבצע בחלל מאוורר תחת מנדף או סמוך לחלון פתוח.



5. איסוף המיצוי - בתום התהליך מתקבל נוזל צמיגי ודביק שאותו יש לאסוף (בעזרת מזרק פלסטיק או אמצעי אחר) לכלי אחסון. מומלץ לאחסן בכלי מסיליקון במקפיא.



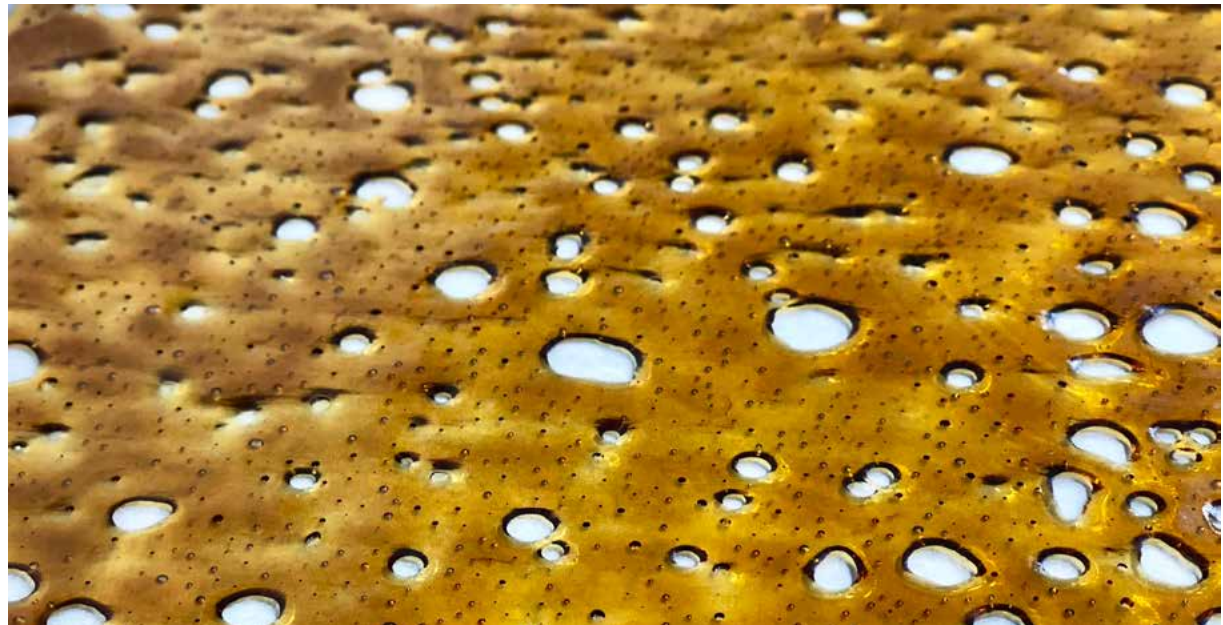
טינקטורה

המושג "טינקטורה" מתייחס למיצוי צמחי (לרוב על בסיס אתנול), המורכב לעיתים משילוב של מספר צמחים ולעיתים ממיצוי של צמח הקנאביס בלבד¹⁹. טינקטורות קנאביס הופיעו במהדורות שונות של הפרמקופיאה האמריקאית שיצאו במהלך המאה ה-20²⁰.

המיצוי מיועד בעיקר לצריכה אוראלית (בבליעה ומתן תת-לשוני), והוא מתאפיין בכך שמרקמו פחות צמיגי ממיצוי הצמח המלא.

מיצוי בעזרת פחמימנים רוויים (הידרוקרבונים)

פחמימנים רוויים הם קבוצה של חומרים כימיים המופקים מנפט וגז טבעי. מדובר בממסים לא קוטביים המצויים במצב צבירה גזי בטמפרטורת החדר, ולכן יש צורך לאחסנם במכלי גז שבהם הם נוזליים ויכולים לשמש ממס. יש מספר רב של פחמימנים שבהם ניתן לעשות שימוש בעבור מיצוי קנאביס. הנפוצים ביותר הם בוטאן, פרופאן ושילוב של שניהם.



מיצוי בוטאן לאחר אידוי הממס ("שאטר")

מיצוי בוטאן

בוטאן ידוע גם בתור גז מצתים והוא משמש מרכיב חשוב בגז הבישול. השימוש בגז בוטאן נפוץ כממס בעיקר בגלל התכונות הכימיות שלו, הממצות בצורה יעילה וסלקטיבית את החומרים הפעילים בקנאביס ומאפשרות אידוי מהיר של הממס מהתוצר הסופי. מיצוי מקצועי בבוטאן יעשה במערכת סגורה (Closed Loop System - CLS) שבה החומר הממס לא חשוף לחמצן. בוטאן בריכוז גבוה שבא במגע עם חמצן הופך מגז דליק לגז נפיץ. ממצים חובבנים עושים מיצוי "פתוח" (Open Blasting), כלומר הגז הממס לא נאסף והוא מתנדף בחלל. שיטה זו מסוכנת מאוד וחייבת להיעשות במקום פתוח ומאוורר היטב.

תוצרי המיצוי בעזרת בוטאן ידועים בשמות רבים - "Shatter" (שבר), "Crumble" (פירורים), "Wax" (שעווה), "BHO Budder" (דמוי חמאה), "דבש חשיש" או "שמן חשיש". בצפון אמריקה מרבית התוצרים מוכרים בשם "Butane Hash/Honey Oil" או בקיצור - "BHO".

שימוש בחומרי גלם איכותיים ותהליך הפקה נכון יכולים להניב מיצוי בעל ריכוז חומר פעיל של 55%-85% THC²¹.

המיצוי מתקבל בתצורה דביקה וצמיגית בצבע שני בין זהוב לקרמל. נהוג לצרוך את ה-BHO בעזרת צורת אידוי הנקראת דאב/דאבינג ("Dabbing") או במגוון דרכים: למרוח על סיגריה או ג'וינט מוכן, אידוי החומר נקי בעזרת עט אידוי, באנג, או לשלב את המיצוי במאכלים.

בעקבות הביקוש הרב ל-BHO בשוק השחור בעולם, התקבלו מספר לא מבוטל של דיווחים על **מקרים נוראיים של פיצוצים, פציעות קשות ואפילו מוות!** עקב הפקת BHO בצורה מאולתרת, תוך חוסר ידיעה והתעלמות מכללי הזהירות הנדרשים לביצוע תהליך זה. סביר להניח שבעתיד הקרוב שיטת הפקה זו תוגבל בשל הסכנות הרבות הכרוכות בשימוש בגז נפיץ ודליק זה.

השיטה אינה מיועדת להפקה ביתית. היא מותרת לשימוש במתקן תעשייתי מותאם ומפוקח בלבד על ידי אנשי מקצוע שהוכשרו לכך.

שורף חי - Live Resin

דרך הפקה זו עובדת בעזרת ממס בוטאן, פרופאן או שילוב של שניהם. בשונה מדרכי הפקה אחרות, חומר הגלם הוא תפרחת רטובה (ולא יבשה) שהוקפאה מיידית לאחר הקציר, וכל התהליך - מאחרי הקציר ועד לקבלת המיצוי - מתבצע בטמפרטורה של מתחת לאפס²¹.

היתרונות המרכזיים בפרקטיקה זו הם שהמולקולות הארומטיות הנדיפות נשמרות טוב יותר, כיוון שכל התהליך מתרחש בטמפרטורות נמוכות ובזכות העובדה שהמיצוי מתבצע על צמח טרי שלא עבר ייבוש, ולכן מתקבל פרופיל טרפנים עשיר ומיוחד יותר ממרבית טכניקות המיצוי. ישנו חיסרון אחד משמעותי בשיטה זו, והוא העובדה שצמח טרי מכיל הרבה יותר מים שצריכים להישאר קפואים לאורך תהליך המיצוי. נוכחות המים הופכת את התהליך להרבה פחות יעיל (מבחינת משקל ביומסה לכמות שמן) משיטות מיצוי אחרות המבוססות על תפרחות יבשות.

את המיצוי עצמו מבצעים בעזרת מכונות מיצוי במעגל סגור (Closed loop system), כלומר בתום תהליך המיצוי הממס הפחמימיני נדחס חזרה לבלון הגז בעבור שימוש עתידי. תהליך זה מסוכן אם מתבצע באופן רשלני, מכיוון שהממס דליק ונפיץ במגע עם חמצן. חשוב לוודא שמכונת המיצוי פועלת ללא תקלות וממוקמת בחדר העומד בכל תקני הבטיחות במקרה של שריפה.

מיצוי קנאביס בפחמן דו-חמצני

מיצוי בעזרת פחמן דו-חמצני הוא פרקטיקה מקובלת למיצוי תבלינים, מזון, תרופות וקנאביס. ניתן למצוא בבתי המרקחת מגוון רחב של מוצרי קנאביס שמוצו בשיטה זו. פחמן דו-חמצני נחשב לממס בטיחותי, חסר טעם וריח, לא דליק, זול, זמין וממס שאיננו נשאר בתערובת בתום תהליך המיצוי^{22,23}.

תהליך המיצוי עצמו מתחולל בעזרת מכונות מיצוי ייעודיות שאותן מטעינים בתפרחות קנאביס ומזרימים דרכן פחמן דו-חמצני בלחץ גבוה וטמפרטורות נמוכות: בתנאים אלו הפחמן הדו-חמצני מצוי במצב צבירה "סופר קריטי", כלומר מצב ביניים בין נוזל לגז. במצב ה"סופר קריטי" הפחמן הדו-חמצני ממס את הקנאבינואידים המצויים בתפרחות. בתום התהליך מתקבל נוזל צמיגי המכיל בעיקר קנאבינואידים אך גם ליפידים, שומנים וטרפנים שהיו מצויים בתפרחות הקנאביס.

מכונות המיצוי בשיטה זו מסוגלות לעמוד בלחצים גבוהים, ולכן הן בעלות דופנות מתכת עבות במיוחד. המכונות כבדות, יקרות ומתאימות למגדלים מסחריים²⁴.

למיצוי בשיטה זו ישנם מספר חסרונות שהמרכזי שבהם הוא הזמן הרב שלוקחת כל "הרצה" של המכונה, צריכת חשמל גבוהה וכאמור העלויות הגבוהות הכרוכות ברכישת כל מכונת מיצוי. מעבר לכך, השיטה יעילה למיצוי קנאבינואידים ופחות מתאימה למיצוי יעיל של טרפנים, ולכן עם השנים הפכה להיות נפוצה יותר למיצוי קנאביס תעשייתי.

מלחצת רוזין (נטף) - Rosin press

טכניקה למיצוי ללא חומרים ממסים מפרחי קנאביס שהפכה לנפוצה למדי במהלך השנים האחרונות. עקרון השיטה הוא הפעלה של לחץ וחימום על התפרחת כדי למצות נטף עשיר בקנאבינואידים וטרפנים. ישנם מכשירים ביתיים ותעשייתיים להפקת נטף בשיטה זו במקביל לפרקטיקות מאולתרות שאותן ניתן לבצע עם ציוד המצוי בכל בית²⁵.

בעזרת מלחצת רוזין ניתן למצות בנוסף לתפרחות גם חשיש אם מעוניינים להפוך חשיש לנוזל מרוכז המתאים יותר לאידוי.



מיצוי בוטאן של תפרחות קנאביס מוקפאות ("Live Resin")



מכונה למיצוי קנאביס בעזרת פחמן דו-חמצני במצב סופר קריטי.
צילום: PSC-can



מיצוי קנאביס בפחמן דו-חמצני. צילום: תומר מולדובן

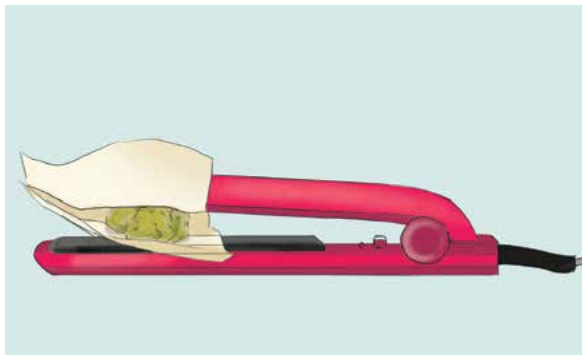
המכשיר הנפוץ בשימוש תעשייתי נקרא "Rosin Press" ובקיצור "Rosin", והוא גם השם הגנרי לשיטת המיצוי (כשם ש"ריזלה" הוא שם גנרי לניירות גלגול). הפקת נטף בעזרת המכשיר הייעודי יעילה יותר, אולם אם אין בנמצא מלחצת רוזין, ניתן להפיק את הנטף גם בעזרת ציוד ביתי.

הציוד הנדרש:

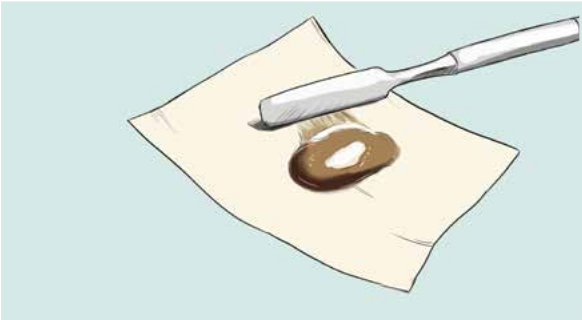
- נייר פרגמנט (נייר אפייה)
- מכשיר להחלקת שיער
- פרח

אופן ההכנה:

1. מקפלים את פיסת נייר הפרגמנט לחצי ומכניסים גרם או שניים של קנאביס בתוך הנייר המקופל.
2. מכוונים את מחליק השיער לטמפרטורה בינונית עד נמוכה (כ-150 מעלות צלזיוס) ולוחצים חזק את הקנאביס כשהוא בתוך נייר הפרגמנט. יש להפעיל לחץ רב על הפרחים במשך 2-5 שניות רצופות. ניתן לחזור על פעולה זו פעמים אחדות.



3. פותחים את נייר הפרגמנט המקופל ואוספים את שאריות הנטף שדבק בו.



דגשים נוספים:

- מומלץ להקפיד את נייר הפרגמנט בתום הפעולה כדי להקל את הפרדת התוצר הסופי.
- מומלץ לאחסן את השרף הדביק בכלי סיליקון.

יתרונות השיטה:

- מהירות - שיטת הרוזין מבצעת מיצוי תוך פחות מדקה - אין אף שיטת מיצוי מהירה כזו.
- ניקיון התוצר - במהלך המיצוי אין אף ממס הבא במגע עם התפרחת, כך שהתוצר המתקבל מכיל 100% קנאביס.
- הרכב הקנאבינואידים המתקבל - מיצוי בשיטת רוזין מצליח להפיק פרופיל מיצוי עשיר בטרפנים הייחודי לשיטת הפקה זו.
- דֶקְרִבּוּקְסִילָצִיָה חלקית - חימום החומר במהלך ההפקה משפיעל חלק מהקנאבינואידים כך שהם מוכנים לצריכה מיידיית (עוד על דֶקְרִבּוּקְסִילָצִיָה בפרק "צריכה" ובפרק "חומרים פעילים").

חסרונות השיטה:

- מייצר זבל - רוב דרכי ההפקה בשיטה זו מחייבות שימוש בחומרים חד-פעמיים.
- פחת - חלק מהחומר הממוצה נותר דבוק לנייר הפרגמנט ומתבזבז ללא שימוש יעיל.
- אין מיצוי מלא של הפרח - בתום תהליך ההפקה הקצר ייוותרו על הפרח מספר טריכומות הכלואות בחומר הצמחי.



מלחצת רוזין בפעולה. צילום: GREENBROZ



מיצוי קנאביס המתקבל ממלחצת רוזין



מיצוי של ראשי טריכומות בעזרת מלחצת רוזין שמקורן בקנאביס שעבר הקפאה מיד לאחר הקציר. צילום: Papa's Select

מיצוי קנאביס ללא ממס

השימוש במלחצת רוזין אינו מוגבל לתפוחית קנאביס בלבד וניתן באמצעותה לערוך מיצוי נוסף מתוך טריכומות שהופרדו מהקנאביס בתהליכים שהודגמו לעיל. סכמת התמונות הבאה מציגה שילוב של הפקת חשיש בועות שבסימונה החשיש עובר במלחצת רוזין:

1. ממלאים דלי במים, מוסיפים תפוחיות קנאביס וקרח.
2. מערבלים את התמיסה במשך עשר דקות.
3. מסדרים את שקיות הסינון אחת על גבי השנייה בדלי נוסף, ושופכים פנימה את התמיסה.
4. סוחטים את "שקית העבודה" באופן יסודי.
5. אוספים את הטריכומות שנאגרו בתחתית השקיות.
6. פורשים את הטריכומות לייבוש למשך מספר ימים במקום מאוורר.
7. מכניסים את הטריכומות לשקית בד דקה/שקית אורגנזה ולוחצים בעזרת מלחצת רוזין.
8. המיצוי המתקבל בתום התהליך.

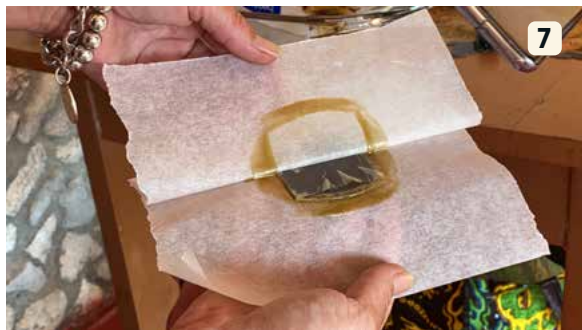
Winterization

טכניקה לסינון וזיקוק המיושמת בתעשיית הקנאביס בכדי לשפר את הרכב המיצוי. הטכניקה מבוססת על העובדה

עיבוד לאחר מיצוי - זיקוק, סינון והפרדה

לאחר מיצוי צמח הקנאביס מתקבל המיצוי הגולמי, המכיל את כל החומרים שהיו בצמח הקנאביס שאותם המיס הממס. לאחר תהליך המיצוי הראשוני ניתן לסנן ולזקק את המיצוי בתהליכים שונים המאפשרים להעלות את ריכוז החומרים הפעילים ולשפר את המרקם, הצבע וריכוז החומרים הרצויים במיצוי.

ישנן טכניקות זיקוק אחדות המצויות בשימוש בתעשיית הקנאביס העולמית, לדוגמה:



באדיבות: Thomas and Uncle Stoner

שאתנול הוא ממס קוטבי שאיננו מסוגל להמס שומנים וליפידים בטמפרטורות נמוכות, וכך על ידי שימוש באתנול ניתן לסנן מולקולות אלו מהמיצוי.

שלבי התהליך הם כדלקמן:

- לוקחים את המיצוי הגולמי המתקבל ממיצוי הצמח בעזרת ממסים פחמימניים או ממס CO₂. מוסיפים למיצוי הגולמי אתנול ביחס של 1:10, ומערבבים לכדי תמיסה אחידה.
- מקפאים את התמיסה לטמפרטורה של כמינוס 40 מעלות למשך 24 שעות.
- בשלב זה מפרידים בין המוצקים שנקראים "שעווה" שמכילה חומרים שמקורם בתאים צמחיים, לבין הנוזל שמכיל את הקנאבינואידים והטרפנים. ההפרדה מתבצעת על ידי סינון של השומנים והחלבונים שהתמצקו בתהליך ההקפאה באמצעות מסננת צפופה או נייר סינון. ניתן לעשות שימוש בראלנמייר (כלי קיבול מעבדתי) המחובר למשאבה ועליו מונח הפילטר, כדי לזרז את התהליך.
- מכניסים את התמיסה המסוננת למכשיר "רוטר-ואפ" (Rotary evaporator) המאדה ומעבה את הכוהל לשימוש חוזר.
- אופציונלי - מכניסים את התוצר לתנור לצורך אידוי שאריות האתנול או ביצוע דֶקְרִבּוּקְסִילָצִיה בהתאם לצורך.

סינון המיצוי בקולונה

טכניקה לסינון מיצויי קנאביס על ידי העברת המיצוי דרך קולונה (צילינדר). את הקולונה ניתן להטעין במגוון חומרים המגיעים בצורת אבקה שתפקידם לסנן את המיצוי, לדוגמה: פחמן פעיל, סיליקה, חמר ועוד. סינון המיצוי בטכניקה זו מאפשר לשנות את הרכב המיצוי ואת הצבע של המיצוי ולסנן חומרים לא רצויים כמו שאריות חומרי הדברה מתוך המיצוי. את פעולת הסינון ניתן לבצע במכשיר ייעודי לפעולה זו ולחלופין לחבר את הקולונה למכשיר מיצוי ולבצע את פעולת המיצוי והסינון באותו מכשיר.

אופן הפעולה:

- מטעינים את הקולונה באבקות הסינון וסוגרים באמצעות רשתות צפופות משני הצדדים.
- מעבירים את המיצוי בעזרת לחץ דרך הקולונה, את הלחץ ניתן ליצור באמצעות חנקן.
- בתום התהליך מתקבל המיצוי המסונן.

בסוף תהליכי הסינון השמן הנקי מוכן לשימוש, ולחלופין ממשיך לעבור תהליכי זיקוק נוספים.

זיקוק והפרדה של קנאבינואידים

זיקוק הוא תהליך פיזיקלי להפרדה של מולקולות ספציפיות מתוך תערובת נוזלים.

SPD (Short-path distillation)

טכניקה המבוססת על העובדה שלכל סוג של מולקולה הקיימת בתערובת המיצוי ישנה נקודת רתיחה שונה. בשיטה זו יש שינוע של אדי התזקיק למרחק קצר (ומכאן שמה - "זיקוק במעבר קצר"), לעיתים רק כמה סנטימטרים בודדים, ולאחר מכן קירור של האדים לכדי נוזל צמיגי, כאשר לרוב התהליך מבוצע תוך הפעלת לחץ מופחת. מכשיר ה-SPD מורכב מרכיבי זכוכית ומאפשר לזקק באופן חלקי מולקולות ספציפיות מתערובת המכילה מספר רב של מולקולות.

שלבי התהליך:

- חימום - מניחים מיצוי קנאביס במכל/מתקן חימום, ומתחילים בחימום הדרגתי של המיצוי עד לטמפרטורה של 120-140 מעלות צלזיוס. בזמן החימום ההדרגתי, המולקולות המרכיבות את המיצוי מתחילות לרתוח ולהתאדות בנפרד, כל מולקולה לפי נקודת הרתיחה הייחודית שלה.
- ואקום - הפעלת מערכת הוואקום שמייצרת זרימה של האדים לצינורות ההפרדה (Fractionating tubing).
- סגרגציה - בתוך צינורות ההפרדה הקנאבינואידים ושאר המולקולות בתערובת הופכים בהדרגה ממצב צבירה נוזלי למצב צבירה גז.

- עיבוי - לאחר שהאדים עברו בצינורות ההפרדה הם נכנסים לצינור העיבוי (Condensing tube), שם החומרים מתעבים וחוזרים למצב צבירה נוזלי. כדי להאיץ את תהליך העיבוי נהוג לקרר את צינורות העיבוי.
- בנוסף ניתן להוסיף למכשיר ה-SPD גם "מלכודת טרפנים" שאותה נהוג לקרר בעזרת קרח או "קרח יבש" ומטרתה ללכוד את אדי הטרפנים המצויים במערכת למצב נוזלי ולאחסנם בנפרד.
- אגירה - נוזל שמתקבל מכיל קנאבינואידים מזוקקים, נוזל צמיגי זה ניגר לתוך מכלי אגירה שאותם ניתן להפריד במהלך התהליך לקבלת תזקיקים המכילים הרכב קנאבינואידי שונה.

בתום התהליך מתקבלות מספר תערובות מזוקקות שעברו דֶקְרִבּוּקְסִילָצִיה מלאה ומכילות ריכוז גבוה של קנאבינואידים. חשוב לציין ששיטת הפרדה זו איננה מסוגלת לבצע הפרדה בין סוגי הקנאבינואידים השונים באופן מושלם, לדוגמה נקודת הרתיחה של הקנאבינואידים THC ו-CBD קרובה מאוד ולכן ההפרדה ביניהם בשיטה זו לעולם לא תהיה 100%.

זיקוק קנאבינואידים למצב טהור (Crystalline)

השלב האחרון בתהליך הזיקוק של מיצויי הקנאביס נקרא קריסטליין או איסולייט. הקריסטליין מגיעים בצורה של גבישים קטנים או אבקה לבנה ומכילים קנאבינואידים במצב מזוקק המכיל מעל 99% קנאבינואידים, כאשר ברוב המקרים הקריסטליין מכיל אך ורק קנאבינואיד מסוג אחד. ניתן להפיק את הקריסטליין מכל הקנאבינואידים כאשר הקנאבינואידים הנפוצים הם: CBD, THC, CBN ודלתא8 THC. כמו כן ניתן גם למצוא גבישים המכילים את המצבים החומציים של המולקולות, לדוגמה THC.A. ישנן מספר דרכים לייצר את גבישים, על ידי יישום טכניקות מעולם הכימיה העושות שימוש בתמיסות מלח, חימום והתגיישות או הפרדה בעזרת צנטריפוגות. הטכניקה המרכזית שבה עושים שימוש תעשייתי

להפרדת קנאבינואידים נקראת כרומטוגרפיה, ועקרון הפעולה שלה דומה למכשירי הכרומטוגרפיה המשמשים לזיהוי הקנאבינואידים כמו מכשיר ה-HPLC (ראו פרק "חומרים פעילים"), אולם המכונות המסחריות להפקת גבישי קנאביס הן בקנה מידה גדול יותר.



גביש THCA לאחר זיקוק ראשוני. צילום: Emile Holwerda



גביש THCA לאחר זיקוק סופי (Crystalline)

רשימת מקורות

פרק 1 - בוטניקה

1. Small E. Classification of Cannabis sativa L. in relation to agricultural, biotechnological, medical and recreational utilization. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham, 1-62 (2017).
2. Chandra S., Lata H. and Elsohly M.A. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer. 79-100 (2017).
3. McPartland J.M., Hegman W. and Long T. Cannabis in Asia: its center of origin and early cultivation, based on a synthesis of subfossil pollen and archaeobotanical studies. Vegetation History and Archaeobotany 1-12 (2019).
4. Sterling T.M. Transpiration: Water Movement through Plants. Journal of Natural Resources and Life Sciences Education 34: 123 (2005).
5. Miriello R. Cannabis Botany and Marijuana Horticulture: Naturally Medicinal. Maison Hydroponique (2015).
6. Kreslavski V.D. et al. The impact of the phytochromes on photosynthetic processes. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics 1859: 400-408 (2018).
7. Raman V. et al. Morpho-anatomy of marijuana (Cannabis sativa L.). Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham :123-136 (2017).
8. Myburg A. A., Lev-Yadun S. and Sederoff R.R. Xylem structure and function. eLS (2001).
9. Lalonde S., Wipf D. and Frommer W.B. Transport mechanisms for organic forms of carbon and nitrogen between source and sink. Annu. Rev. Plant Biol. 55: 341-372 (2004).
10. Lawson T. Guard cell photosynthesis and stomatal function. New Phytologist 181: 13-34 (2009).
11. Frank M. The nomenclature of Female flowers. Cannabisbusinesstimes.com, July 25 (Last entered 4.12.19) (2017).
12. Wang G. Recent progress in secondary metabolism of plant glandular trichomes. Plant Biotechnology 31: 353-361 (2014).
13. Galasso I. et al. Variability in seed traits in a collection of Cannabis sativa L. genotypes. Frontiers in plant science7: 688. (2016).
14. Linnaeus C. Species plantarum. Laurentii Salvii, Stockholm (1753)
15. M. le Chevalier de Lamarck. Encyclopédie méthodique. Botanique, de l'Académie Royale des Sciences, Tome premier“(1783) .

16. O'Shaughnessy W.B. On the preparations of the Indian hemp, or Gunjah: Cannabis indica their effects on the animal system in health, and their utility in the treatment of tetanus and other convulsive diseases. Provincial Medical Journal and Retrospect of the Medical Sciences 5: 363 (1843).
17. Lewin, L. Phantastica. Berlin: Stilke, (1927).
18. McPartland J. M. Corrected vernacular nomenclature: Indica, afghanica, sativa. O'Shaughnessy's (J Calif Cannabis Res Med Group) Autumn : 1 (2014).
19. McPartland J.M. Cannabis sativa and Cannabis indica versus “Sativa” and “Indica”. Cannabis sativa L.-botany and biotechnology. Springer, Cham: 101-121 (2017).
20. Sawler J. et al. The genetic structure of marijuana and hemp. PloS One 10: e0133292 (2015).
21. Kovalchuk I. et al. The Genomics of Cannabis and Its Close Relatives. AnnualReview of Plant Biology 71:713-739 (2020).
22. Small E. and Beckstead H.D. Cannabinoid phenotypes in Cannabis sativa. Nature 245: 147-148(1973).
23. Lynch R.C. et al. Genomic and chemical diversity in Cannabis”. Critical Reviews in Plant Science 35:349-363 (2016) .
24. Ren G. et al. Large-scale whole-genome resequencing unravels the domestication history of Cannabis sativa. Science advances 7: eabg2286 (2021).
25. קנבים רפואי: חוברת מידע ומדריך רפואי, היתידה לקנבים רפואי (היק"ר), משרד הבריאות
26. Erkelens J.L., Hazekamp A. That which we call Indica, by any other name would smell as sweet. Cannabinoids 9: 9-15 (2014).
27. על זנים, מינים, סוגים ומשפחות צמחים. אורי בפרגמן-ספיר. הגן הבוטני האוניברסיטאי ירושלים
28. Johnson R. Defining “Industrial Hemp”: A Fact Sheet. Library of Congress Washington DC Congressional Research Service (2017).

פרק 2 - התפתחות הקנאביס ומיניותו

1. Clarke, R.C. and Merlin M.D. Cannabis domestication, breeding history, present-day genetic diversity, and future prospects. Critical reviews in plant sciences 35: 293-327 (2016).
2. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing, (2015).

3. Punja Z.K., Gina R. and Chen S. Assessing genetic diversity in Cannabis sativa using molecular approaches. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham : 395-418 (2017).
4. Alipoor Z. and Mahmodi S. Effect of different temperature on germination properties of fennel (Foeniculum vulgare Mill.), cannabis (Cannabis sativa L.) and sesame (Sesamus indicum L.). Iranian Journal of Seed Research 2 (2015).
5. Sera B. et al. Seed germination and early growth responses to seed pre-treatment by non-thermal plasma in hemp cultivars (Cannabis sativa L.). Plasma Chemistry and Plasma Processing 37: 207-221 (2017).
6. Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press, (2016).
7. Small E. Classification of Cannabis sativa L. in relation to agricultural, biotechnological, medical and recreational utilization. Cannabis sativa L.-Botany and biotechnology. Springer, Cham, 1-62 (2017).
8. Chandra S., Lata H, and ElSohly M.A. eds. Cannabis sativa L.-botany and biotechnology. Springer, (2017).
9. Magagnini G., Grassi G. and Kotiranta S. The Effect of Light Spectrum on the Morphology and Cannabinoid Content of Cannabis sativa L. Medical Cannabis and Cannabinoids 1: 19-27 (2018).
10. Clarke R.C. and Merlin M.D. Cannabis: evolution and ethnobotany. Univ of California Press,, pp 48 (2013).
11. Clarke R.C. Marijuana botany: An advanced study: The propagation and breeding of distinctive cannabis. Ronin publishing, (1981).
12. Sakamoto K. et al. Characterization: genome sizes and morphology of sex chromosomes in hemp (Cannabis sativa L.). Cytologia 63: 459-464 (1998).
13. Raman V. et al. Morpho-anatomy of marijuana (Cannabis sativa L.). Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham, :123-136 (2017).
14. Feeney M. and Punja Z.K. The Role of Agrobacterium-Mediated and Other Gene-Transfer Technologies in Cannabis Research and Product Development. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham, :343-363 (2017).
15. Vergara D. et al. Genetic and genomic tools for Cannabis sativa. Critical Reviews in Plant Sciences 35: 364-377 (2016).
16. Cabezudo B. et al. Atmospheric transportation of marihuana pollen from North Africa to the southwest of Europe. Atmospheric Environment 31: 3323-3328 (1997).
17. Mendel P. et al. Progress IN early sex determination of cannabis plant by DNA markers. In Proceedings of International Phd Students Conference (Mendelnet 2016): 731-735 (2016).

פרק 3 - גידול קנאביס בחלל סגור

1. Chandra S. et al. Cannabis sativa L.: botany and horticulture. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham :79-100 (2017).
2. Stemeroff J. Irrigation Management Strategies for Medical Cannabis in Controlled Environments. Diss (2017).
3. Frank M. and Rosenthal E.D. Marijuana Growers Guide. And/Or Press (1978).
4. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing, (2015).
5. Chandra S. et al. Temperature response of photosynthesis in different drug and fiber varieties of Cannabis sativa L. Physiology and Molecular Biology of Plants 17: 297 (2011).
6. Chandra S. et al. The Role of Biotechnology in Cannabissativa Propagation for the Production of Phytocannabinoids. Biotechnology for Medicinal Plants. Springer, Berlin, Heidelberg :123-148 (2013).
7. Cannabis Environmental Best Management Practices Guide. Denver, Environmental Health (2017).
8. Understanding and Using VPD, Argus controls (2009).
9. Pallardy S.G. and Kozlowski T.T. Relationships of leaf diffusion resistance of Populus clones to leaf water potential and environment. Oecologia 40: 371-380 (1979).
10. Syed A. R. Pest and disease management for crop production inside greenhouses. International Symposium on Greenhouses, Environmental Controls and In-house Mechanization for Crop Production in the Tropics 7:10 (2004).
11. Cleaning and Disinfecting the Greenhouse / University of Massachusetts.
12. Singhal G.S. et al. eds. Concepts in photobiology: photosynthesis and photomorphogenesis. Springer Science & Business Media, (2012).
13. פחמן דו-חמצני / משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה
14. Chandra S. et al. Photosynthetic response of Cannabis sativa L., an important medicinal plant, to elevated levels of CO2. Physiology and Molecular Biology of Plants 17: 291-295 (2011).
15. Steiner L. Growing at Home: Health and Safety Concerns for Personal Cannabis Cultivation. National Collaborating Centre for Environmental Health, (2019).
16. Taub D.R., Seemann J.R. and Coleman J.S. Growth in elevated CO2 protects photosynthesis against high-temperature damage. Plant, Cell & Environment 23: 649-656 (2000).
17. Kimball B.A. Carbon dioxide and agricultural yield: An

6. Clarke R.C. and Merlin M.D. Cannabis: evolution and ethnobotany. Univ of California Press (2013).

7. Banks S. and Bradley S. Vegetable Gardening: A Beginner's Guide. NC State University

8. Crouse D.A. Soils and Plant Nutrients. North Carolina Extension Gardener Handbook (2018).

9. What is Soil? - Definition, Structure & Types. Study.com (2013).

10. Passioura J. B. Soil structure and plant growth [review]. [Symposium paper]. Australian Journal of Soil Research (Australia) (1991).

11. McPartland J.M., Clarke R.C., and Watson D.P. Hemp diseases and pests: management and biological control: an advanced treatise. CABI (2000).

12. Shen J.Y. et al. Effects of straw mulching on water consumption characteristics and yield of different types of summer maize plants. Plant, Soil and Environment 58: 161-166 (2012).

13. McMillen M. The effect of mulch type and thickness on the soil surface evaporation rate. (2013).

14. IMC-G.A.P גידול קנביס רפואי. חוזר המשנה למנהל הכללי 8/9/2019). משרד הבריאות

15. גי"פ בחניה ומיליונים בכיס: הבדואים הם המרוויחים משוק הקנאביס החדש. מגזין קנאביס (19/10/2018).

16. 690 שתילי קנאביס נתפסו בחממה בדרום. מגזין קנאביס(10/4/2018).

17. McPartland J. M. Cannabis pests. Journal of the International Hemp Association 3: 52-55 (1996).

18. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing (2015).

19. How to Manage Pests in Gardens and Landscapes - Snails and Slugs / Agriculture and Natural Resources, University of California (Last entered: 2/4/2020).

20. Mel F. and Rosenthal E.D. The Marijuana Grower's Guide. London: Atlantic Books (1988).

21. נמצוב ס. השועל והכרם: מניעת נזקים של יונקם ועופות לחקלאות. חוברת מידע לחקלאים. רשות הטבע והגנים (2009).

פרק 6 - גידול קנאביס בחממות

1. Janick J., Paris H.S. and Parrish D.C. The cucurbits of Mediterranean antiquity: identification of taxa from ancient images and descriptions. Annals of Botany 100: 1441-1457 (2007).

2. Yoon S. J. and Woudstra J. Advanced Horticultural Techniques in Korea: The Earliest Documented Greenhouses. Garden History pp 68-84 (2007).

פרק 4 - גידול קנאביס על גבי מצע מנותק

1. חדר ג, איזשנטדט י, וגנץ ש. גידול ירקות על מצע סיבי קוקוס גרוסים. משרד החקלאות, שירות ההדרכה והמקצוע, אגף הירקות (2019).

2. McPartland J.M., Clarke R.C. and Watson D.P. Hemp diseases and pests: management and biological control: an advanced treatise. CABI (2000).

3. Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press (2016).

4. Texier W. Hydroponics for everybody (2016).

5. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing (2015).

6. Reddell P., Bowen G.D. and Robson A.D. The effects of soil temperature on plant growth, nodulation and nitrogen fixation in Casuarina cunninghamiana Miq. New phytologist 101: 441-450 (1985).

7. Clarke R.C. and Merlin M.D. Cannabis: evolution and ethnobotany. Univ of California Press. pp 50 (2013).

8. Passioura J.B. Soil structure and plant growth [review]. [Symposium paper]. Australian Journal of Soil Research (Australia) (1991).

9. Crouse D.A. Soils and Plant Nutrients, Chapter 1. In: K.A. Moore, and. L.K. Bradley (eds). North Carolina Extension Gardener Handbook. NC State Extension, Raleigh, NC. (2018). <https://content.ces.ncsu.edu/extension-gardener-handbook/1-soils-and-plant-nutrients>

10. Ray J.D. and Sinclair T.R. The effect of pot size on growth and transpiration of maize and soybean during water deficit stress. Journal of Experimental Botany 49: 1381-1386 (1998).

11. Clarke R.C. Marijuana botany: An advanced study: The propagation and breeding of distinctive cannabis. Ronin publishing (1981).

פרק 5 - גידול קנאביס בשטח פתוח

1. McPartland J. M. Cannabis systematics at the levels of family, genus, and species. Cannabis and cannabinoid research 3: 203-212 (2018).

2. היום הארוך בשנה - 21 ביוני. המרכז לטכנולוגיה חינוכית. צוות הספרייה הווירטואלית

3. Chandra S. et al. Cannabis sativa L.: botany and horticulture. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham. 79-100 (2017).

4. Chandra S. et al. Cannabis cultivation: methodological issues for obtaining medical-grade product. Epilepsy & Behavior 70: 302-312 (2017).

5. Frank M. and Rosenthal E.D. Marijuana Growers Guide. And/Or Press (1978).

36. Frank M. and Rosenthal E.D. The Marijuana Grower's Guide. London: Atlantic Books, (1988).

37. Musa S.H.A. et al. Laboratory experiment of compact fluorescent and compact LED lamp for residential area. IEEE Student Conference on Research and Development. (2013).

38. Gupta S.D. and Agarwal A. Artificial lighting system for plant growth and development: chronological advancement, working principles, and comparative assessment. Light Emitting Diodes for Agriculture. Springer, Singapore :1-25 (2017).

39. Manfaluthy M. and Wilyanti S. LED efficacy as key indicator to evaluate bulb lighting. AIP Conference Proceedings 2169. AIP Publishing LLC (2019).

40. Singh D. et al. LEDs for energy efficient greenhouse lighting. Renewable and Sustainable Energy Reviews 49: 139-147 (2015).

41. Huang J. et al. Degradation mechanisms of mid-power white-light LEDs under high-temperature-humidity conditions. IEEE Transactions on Device and Materials Reliability 15: 220-228 (2015).

42. Tan C.M. et al. Analysis of humidity effects on the degradation of high-power white LEDs. Microelectronics Reliability 49: 1226-1230 (2009).

43. Flores-Sanchez I.J. and Verpoorte R. PKS Activities and Biosynthesis of Cannabinoids and Flavonoids in Cannabis sativa L. Plants. Plant and Cell Physiology 49: 1767-1782 (2008).

44. Lydon J., Teramura A.H. and Coffman C.B. UV-B radiation effects on photosynthesis, growth and cannabinoid production of two Cannabis sativa chemotypes. Photochemistry and Photobiology 46: 201-206 (1987).

45. Lydon J., Teramura A.H. and Coffman C.B. UV-B radiation effects on photosynthesis, growth and cannabinoid production of two Cannabis sativa chemotypes. Photochemistry and Photobiology 46: 201-206 (1987).

46. Chandra S. et al. Cannabis cultivation: Methodological issues for obtaining medical-grade product. Epilepsy & Behavior 20:302-312 (2017).

47. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing, (2015).

48. Wollaeger H. and Runkle E. Green light: Is it important for plant growth? Michigan State, Department of Horticulture (2014).

49. Xin P. et al. Optimization and control of the light environment for greenhouse crop production. Scientific Report 9: 8650 (2019).

assemblage and analysis of 430 prior observations 1. Agronomy journal 75: 779-788 (1983).

18. Poudel M. and Dunn B. Greenhouse carbon dioxide supplementation. Oklahoma State University (2017).

19. Máša V. and Kuba P. Efficient use of compressed air for dry ice blasting. Journal of Cleaner Production 111: 76-84 (2016).

20. Zwinkels J. Light, Electromagnetic Spectrum. Encyclopedia of Color Science and Technology, New York (2015).

21. Pimputkar S. et al. Prospects for LED lighting. Nature photonics 3: 180-182 (2009).

22. The Light-Dependent Reactions of Photosynthesis / Khan Academy.

23. Whipp C.W. and Hangarter R.P. Phototropism: bending towards enlightenment. The Plant Cell 18: 1110-1119 (2006).

24. Kreslavski V.D. et al. The impact of the phytochromes on photosynthetic processes. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics 1859: 400-408 (2018).

25. Kootstra A. Protection from UV-B-induced DNA damage by flavonoids. Plant Molecular Biology 26: 771-774 (1994).

26. Meinen E. et al. Finding the optimal growth-light spectrum for greenhouse crops. VII International Symposium on Light in Horticultural Systems 956 (2012).

27. Chandra S. et al. Photosynthetic response of Cannabis sativa L. to variations in photosynthetic photon flux densities, temperature and CO2 conditions. Physiol Mol Biol Plants. 14: 299-306 (2008).

28. Anpo M., Fukuda H. and Wada T. eds. Plant factory using artificial light: adapting to environmental disruption and clues to agricultural innovation. Elsevier, (2018).

29. Kwok K.F., Cheng K.W.E. and Ping D. General study for design the HID ballasts. 2nd International Conference on Power Electronics Systems and Applications. IEEE, (2006).

30. Li S. et al. Cost-and energy-efficient (LED, Induction and Plasma) roadway lighting. (2013).

31. Roberts L.M. The Science Behind Magnetic Induction Lighting. (2010).

32. Magagnini G., Kotiranta S. and Grassi G. The Effect of Light Spectrum on the Morphology and Cannabinoid Content of Cannabis sativa L. Med Cannabis Cannabinoids 1: 19-27 (2018).

33. Nelson J.A. and Bugbee B. Economic analysis of greenhouse lighting: light emitting diodes vs. high intensity discharge fixtures. PloS one 9 (2014).

34. Masters B.R. The development of fluorescence microscopy. Encyclopedia of Life and Sciences (2001).

35. T12 Lamp Phase-Out: Managing the Change / Main Line Media News.

פרק 9 - הזנה ודישון

1. Naeem M. et al. Task of mineral nutrients in eutrophication. Eutrophication: causes, consequences and control. Springer, Dordrecht pp 223-237 (2014).

2. Hawkesford M. et al. Marschner's mineral nutrition of higher plants 135-189 (2012).

3. Bernstein N. et al. Impact of N, P, K and humic acids supplementation on the chemical profile of medical cannabis (Cannabis sativa L). *Frontiers in Plant Science* 10: 736 (2019).

4. Saloner A., Sacks M.S. and Bernstein N. Response of medical cannabis (Cannabis sativa L.) genotypes to K supply under long photoperiod. *Frontiers in Plant Science* 10: 1369 (2019).

5. Bernstein N., Gorelick J. and Koch S. Interplay between chemistry and morphology in medical cannabis (Cannabis sativa L.). *Industrial crops and products* 129: 185-194 (2019).

6. Tai L. et al. Plant physiology and development. (2015).

7. Mahler R.L. General overview of nutrition for field and container crops. *National Proceeding: Forest and Conservation Nursery Associations*. Riley, LE, Dumroese RK, Landis, TD Tech. Coords. June 9-12 (2003).

8. Aubin M.P. et al. Industrial hemp response to nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization. *Crop, Forage & Turfgrass Management* 1.1 (2015).

9. Uchida R. Essential nutrients for plant growth: nutrient functions and deficiency symptoms. *Plant nutrient management in Hawaii's soils* 31-55 (2000).

10. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing, (2015).

11. Mahler R.L. General overview of nutrition for field and container crops. *National Proceeding: Forest and Conservation Nursery Associations*. Riley, LE, Dumroese RK Landis, TD Tech. Coords. June 9-12 (2003).

12. Joye, K. Carnivorous plants. (1989).

13. Ruttenberg K.C. The global phosphorus cycle. *Treatise on geochemistry* 8: 682 (2003).

14. Raghothama K.G. Phosphorus and plant nutrition: an overview. *Phosphorus: Agriculture and the environment* 353-378 (2005).

15. Schachtman D.P., Reid R.J. and Ayling S.M. Phosphorus uptake by plants: from soil to cell. *Plant physiology* 116: 447-453 (1998).

16. Sasin R. Phosphorus derivatives of fatty acids. *Journal of the American Oil Chemists' Society* 39: 448-449 (1962).

17. Cockson P. et al. Characterization of Nutrient Disorders of

Cannabis in Controlled Environments. *Diss.* (2017).

4. ElSohly M. A. et al. Phytochemistry of Cannabis sativa L. *Phytocannabinoids*. Springer, Cham 1-36 (2017).

5. Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press (2016).

6. Chandra S. et al. Cannabis sativa L.: botany and horticulture. *Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology*. Springer, Cham pp 79-100 (2017).

7. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing (2015).

8. (Casillas A. Propagation of Cannabis sativa for commercial production. *Proceedings of the 2016 Annual Meeting of the International Plant Propagators' Society* 1174 (2016).

9. Campbell L.G., Naraine S.G.U. and Dufresne J. Phenotypic plasticity influences the success of clonal propagation in industrial pharmaceutical Cannabis sativa. *PLoS one* 14: e0213434 (2019).

10. ElSohly, M. A. et al. Phytochemistry of Cannabis sativa L. *Phytocannabinoids*. Springer, Cham pp 1-36 (2017).

11. Caplan D. et al. Vegetative propagation of cannabis by stem cuttings: effects of leaf number, cutting position, rooting hormone, and leaf tip removal. *Canadian Journal of Plant Science* 98: 1126-1132 (2018).

12. De Andrés E. F. et al. Vegetative propagation of *Colutea istria* Mill. from leafy stem cuttings. *Agroforestry systems* 63: 7-14 (2004).

13. Folina A. et al. Opportunities for cultivation of Medical Cannabis (Cannabis sativa L.) in Greece. *Agronomy Series of Scientific Research/Lucrari Stiintifice Seria Agronomie* 61 (2019).

14. Lerner B.R. and Dana N. New plants from layering. *Purdue University Cooperative Extension Service* (2001).

15. Brown S.P. *Plant Propagation Techniques for the Florida Gardener*. University of Florida.

16. Mudge K. et al. A History of Grafting. *Horticultural reviews* 35 (2009).

17. Crombie L. and Crombie W.M.L. Cannabinoid formation in Cannabis sativa grafted inter- racially, and with two *Humulus* species. *Phytochemistry* 14: 409-412 (1975).

18. Wang J., Jiang L. and Wu R. Plant grafting: how genetic exchange promotes vascular reconnection. *New Phytologist* 214: 56-65 (2017).

19. Goldschmidt E.E. Plant grafting: new mechanisms, evolutionary implications. *Frontiers in Plant Science* 5: 727 (2014).

20. Grafi G. et al. The stem cell state in plant development and in response to stress. *Frontiers in plant science* 2: 53 (2011).

Science and Biotechnologies 44: 1-8 (2011).

15. Love D.C. et al. An international survey of aquaponics practitioners. *PLoS one* 9: e102662 (2014).

16. Sawyer J. D. *Aquaponics Growing Fish and Plants Together*. Colorado State University Extension.

17. Savvas D. Hydroponics: A modern technology supporting the application of integrated crop management in greenhouse. *Journal of food agriculture and environment* 1: 80-86 (2003).

18. Sonneveld C. Rockwool as a substrate for greenhouse crops. *High-Tech and Micropropagation*. Springer, Berlin, Heidelberg pp 285-312 (1991).

19. וייזינגר ר. סיבי צמר סלעים: השפעה בריאותית ותקנות. המוסד לבטיחות ולגהות, דף מידע 1520-1521

20. Morgan L. Characteristics of rockwool.

21. Maxim L. Niebo D.R. and McConnell E.E. Perlite toxicology and epidemiology-A review. *Inhalation toxicology* 26: 259-270 (2014).

22. Koksai F., Gencel O. and Kaya M. Combined effect of silica fume and expanded vermiculite on properties of lightweight mortars at ambient and elevated temperatures. *Construction and Building Materials* 88: 175-187 (2015).

23. Wei H. et al. Effect of Supplementary Light Intensity on Quality of Grafted Tomato Seedlings and Expression of Two Photosynthetic Genes and Proteins. *Agronomy* 9: 339 (2019).

24. Cannabis Cultivation Guide. FLUENCE (2020).

25. Singh H. and Bruce D. Electrical conductivity and pH guide for hydroponics. *Oklahoma Cooperative Extension Fact Sheets*, HLA-6722. Oklahoma State University, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources 5 (2016).

26. Stover R. L. A primer on reverse osmosis technology. *Chemical Engineering* 121: 38-43 (2014).

27. Glaser J. The early history of reverse osmosis membrane development. *Desalination* 117: 297-309 (1998).

28. Loeb S. Sea water demineralization by means of an osmotic membrane. *Adv Chem Ser* 38: 117-132 (1962).

פרק 8 - ריבוי וגטטיבי

1. United Nations Office on Drugs, and Crime. Recommended Methods for the Identification and Analysis of Cannabis and Cannabis Products: Manual for Use by National Drug Testing Laboratories. United Nations Publications (2009).

2. Clarke R.C. Marijuana botany: An advanced study: The propagation and breeding of distinctive cannabis. Ronin publishing (1981).

3. Stemmeroff J. Irrigation Management Strategies for Medical

3. Mills E. The carbon footprint of indoor Cannabis production. *Energy Policy* 46: 58-67 (2012).

4. Duffy R. Good Agricultural Practices for greenhouse vegetable production in the South East European countries (2017).

5. IMC-G.A.P גידול קנביס רפואי. חוזר המשנה למנהל הכללי. משרד הבריאות(18/9/2019).

6. Condensation: the conversion of water from a gas into a liquid. The University of Illinois.

פרק 7 - הידרופוניקה

1. עומרם ע. פתח-תקווה: מעבדת סמים הוסתרה בתוך וילה. מאקו (1/1/2013).

2. זילברמן י. הבלשים נדהמו לגלות: מעבדת סמים בחדר המלון. מאקו(24/4/2014).

3. מזורי ד. לא תאמינו: גידול חסה על המים ללא צורך באדמה. מקור ראשון(19/3/2015).

4. Resh H. M. *Hydroponic Food Production: A Definitive Guide to Soilless Culture* (2001).

5. What is Soil? - Definition, Structure & Types. Study.com (10/11/2013), study.com/academy/lesson/what-is-soil-definition-structure-types.html

6. Texier W. Hydroponics for everybody. MAMA (2016).

7. Khan F. A. A review on hydroponic greenhouse cultivation for sustainable agriculture. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences* 2: 59-66 (2018).

8. Bacon F. *Sylva sylvarum, or, a natural history in ten centuries*. JR (1996).

9. Barbosa G. et al. Comparison of land, water, and energy requirements of lettuce grown using hydroponic vs. conventional agricultural methods. *International journal of environmental research and public health* 12: 6879-6891 (2015).

10. Treftz C. and Omaye S.T. Comparision between hydroponic and soil systems for growing strawberries in a Greenhouse. *International Journal of Agricultural Extension* 3: 195-200 (2015).

11. Zinnen T. M. Assessment of plant diseases in hydroponic culture. *Plant disease* 72 (1988).

12. Jensen M. H. Hydroponics worldwide. *International Symposium on Growing Media and Hydroponics* 481 (1997).

13. Gopinath P., Vethamani P. I. and Gomathi M. Aeroponics Soilless Cultivation System for Vegetable Crops. *Chem. Sci. Rev. Lett.* 6: 838-849 (2017).

14. Blidariu F. and Grozea A. Increasing the economical efficiency and sustainability of indoor fish farming by means of aquaponics-review. *Scientific Papers Animal*

America. Journal of Integrated Pest Management 11: 15 (2020).

17. Tsai J. H. and Liu Y. H. Effect of temperature on development, survivorship, and reproduction of rice root aphid (Homoptera: Aphididae). Environmental entomology 27: 662-666 (1998).

18. Swirski E. Wysoki M. and Izhar Y. Subtropical Fruit Pests in Israel. Fruit Board of Israel. (2002).

19. Etzel R. W. and Petitt F. L. Association of Verticillium lecanii with population reduction of red rice root aphid (Rhopalosiphum rufiabdominalis) on aeroponically grown squash. Florida Entomologist 605-606 (1992).

20. Xia J, et al. Whitefly hijacks a plant detoxification gene that neutralizes plant toxins. Cell (2021).

21. Hadad L. et al. Lettuce Chlorosis Virus Disease: A New Threat to Cannabis Production. Viruses 11: 802 (2019).

22. Frank M and Rosenthal E.D. The Marijuana Grower's Guide. London: Atlantic Books, (1988).

23. McPartland J. M. A survey of hemp diseases and pests. Advances in Hemp Research. Food Product Press, NY, USA :109-128 (1999).

24. Ben-Dov Y. The scale insects (Hemiptera: Coccoidea) of Israel-checklist, host plants, zoogeographical considerations and annotations on species. Israel Journal of Entomology 41: 21-4 (2012).

25. Annecke D. P. Biological studies on the immature stages of soft brown scale, Coccus hesperidum Linnaeus (Homoptera: Coccidae). South African Journal of Agricultural Science 9: 205-228 (1966).

26. Rosen D. On the relationships between ants and parasites of coccids and aphids on citrus. Beiträge zur Entomologie= Contributions to Entomology 17: 281-286 (1967).

27. Auger P. et al. Evidence for synonymy between Tetranychus urticae and Tetranychus cinnabarinus (Acari, Prostigmata, Tetranychidae): review and new data. Acarologia, 53: 383-415 (2013).

28. Palevsky E. et al. How species-specific is the phoretic relationship between the broad mite, Polyphagotarsonemus latus (Acari: Tarsonemidae), and its insect hosts? Experimental & applied acarology 25: 217-224 (2001).

29. אלון ת, רכט א. אקרית העיוותים בפלפל. משרד החקלאות. שירות ההדרכה והמקצוע, תחום הגנת הצומח (2019).

30. Futch S. H., Childers C.C. and McCoy C.W. A guide to citrus mite identification. Citrus and Vegetable Magazine 68: 26-29 (2004).

31. כספי ועמיתים. אקרית החלודה בהדרים: ביולוגיה, אקולוגיה והדברה. המכון להדברה ביולוגית ע"ש ישראל כהן, מועצת הצמחים ענף ההדרים.

and organic fertilizer in soil fertility and yield of spinach in khotang, Nepal. International Journal of Applied Sciences and Biotechnology 7: 49-53 (2019).

פרק 10 - מזיקים ומחלות

1. McPartland J.M. Cannabis pests. Journal of the International Hemp Association 3: 52-55 (1996).

2. Wigglesworth V.B. Insect damage to growing crops. Encyclopædia Britannica, February 04, (2020).

3. Sauvion N., Thiery D. and Calatayud P.A. Insect-plant interactions in a crop protection perspective. Academic Press, (2017).

4. Saha A., Saha B. and Saha D. Major plant viruses: an overview. NBU Journal of Plant Science 4: 5-10 (2010).

5. Gelderblom H. Structure and Classification of Viruses. (1996).

6. Pest alert: Cannabis or bhang aphid. Oregon Department of Agriculture (2017).

7. Khan A. A., Shah M.A. and Riyaz S. Records of aphids and their natural enemies in agro-ecosystem with special reference to horticultural ecosystem of Kashmir. Journal of Entomology and Zoology Studies 5: 189-203 (2017).

8. Durak R. et al. Mild Abiotic Stress Affects Development and Stimulates Hormesis of Hemp Aphid Phorodon cannabis. Insects 12: 420 (2021).

9. Swirski E. and Amitai S. Annotated list of aphids (Aphidoidea) in Israel. Israel Journal of Entomology 33: 1-120 (1999).

10. Kersting U., Satar S. and E.R. and Uygun N. Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous Aphis gossypii Glover (Hom., Aphididae) reared on Gossypium hirsutum L. Journal of Applied Entomology, 123: 23-2 (1999).

11. Nelson, S. Sooty mold. Honolulu (HI): University of Hawaii. 6 p. (Plant Disease; PD-52) (2008).

12. McPartland J.M. A review of Cannabis diseases. Journal of the International Hemp Association 3: 19-23 (1996).

13. Nova Scotia Government Greenhouse Pest Control Training Manual (2006).

14. Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing (2015).

15. Blackman R. L. and Eastop V. F. Aphids on the world's crops: an identification and information guide (No. Ed. 2). John Wiley & Sons Lt.2000).

16. Cranshaw W. and Wainwright-Evans S. Cannabis sativa as a Host of Rice Root Aphid (Hemiptera: Aphididae) in North

37. Clark B. and Foster J.B. Guano: The global metabolic rift and the fertilizer trade. Ecology and Power. Routledge 84-98 (2013).

38. Chalker-Scott L. Using coffee grounds in gardens and (landscapes. (2016).

39. Cervera-Mata A. et al. Impact of spent coffee grounds as organic amendment on soil fertility and lettuce growth in two Mediterranean agricultural soils. Archives of Agronomy and Soil Science 64: 790-804 (2018).

40. Gagnon B. and Berrouard S. "Effects of several organic fertilizers on growth of greenhouse tomato transplants. Canadian journal of plant science 74: 167-168 (1994).

41. Composting At Home. United States Environmental Protection Agency.

42. (Shilev S. et al. Composting of food and agricultural wastes. Utilization of By-products and Treatment of Waste in the Food Industry. Springer, Boston, MA, 283-301 (2007).

43. (Meharg A.A. and Cairney J.W.G. Ectomycorrhizas–extending the capabilities of rhizosphere remediation? Soil Biology and Biochemistry 32: 1475-1484 (2000).

44. Marschne H. and Dell B. Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. Plant and soil 159: 89-102 (1994).

45. Nadeem S. M. et al. The role of mycorrhizae and plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) in improving crop productivity under stressful environments. Biotechnology advances 32: 429-448 (2014).

46. Jacott C., Murray J. and Ridout C. Trade-offs in arbuscular mycorrhizal symbiosis: disease resistance, growth responses and perspectives for crop breeding. Agronomy 7: 75 (2017).

47. Nartey O.D. and Zhao B. Biochar preparation, characterization, and adsorptive capacity and its effect on bioavailability of contaminants: an overview. Advances in Materials Science and Engineering (2014).

48. Clough T. J. and Condron L.M. Biochar and the nitrogen cycle: introduction. Journal of environmental quality 39: 1218-1223 (2010).

49. Hardie M. et al. Does biochar influence soil physical properties and soil water availability? Plant and Soil 376: 347-361 (2014).

50. MCC Batista E. et al. Effect of surface and porosity of biochar on water holding capacity aiming indirectly at preservation of the Amazon biome. Scientific reports 8: 10677 (2018).

51. Pitkänen M. Biochar/Polyurethane composites: Mechanical and electrical properties. (2019).

52. Nemati M.R. et al. Potential use of biochar in growing media. Vadose Zone Journal 14 (2015).

53. Pyakurel A., Dahal B.R. and Rijal S. Effect of molasses

Cannabis sativa. Applied Sciences 9: 4432 (2019).

18. McCauley A., Jones C. and Jacobsen J. Plant nutrient functions and deficiency and toxicity symptoms. Nutrient management module 9: 1-16 (2009).

19. White, P.J. and Broadley N.R. Calcium in plants. Annals of botany 92: 487-511 (2003).

20. Jarvis S.C. and Robson A.D. Absorption and Distribution of Copper in Plants with Sufficient or Deficient Supplies. Annals of Botany 50:151-160 (1982).

21. McNaughton S.J. et al. Silica as a defense against herbivory and a growth promotor in African grasses. Ecology 66: 528-535 (1985).

22. Coskun D. et al. The role of silicon in higher plants under salinity and drought stress. Frontiers in Plant Science 7: 1072 (2016).

23. Alhousari F. and Greger M. Silicon and mechanisms of plant resistance to insect pests. Plants 7: 33 (2018).

24. McPartland J.M., Clarke R.C. and Watson D.P. Hemp diseases and pests: management and biological control: an advanced treatise. CABI, (2000).

25. Shiponi S. and Bernstein N. The highs and lows of P supply in medical cannabis: effects on cannabinoids, the ionome and morpho-physiology. Front. Plant Sci. 15 (2021).

26. Saloner A. and Bernstein N. Nitrogen supply affects cannabinoid and terpenoid profile in medical cannabis (Cannabis sativa L.). Indust. Crop Prod. 167: 113516 (2021).

27. Texier W. Hydroponics for everybody. (2016).

28. Haynes R.J. Mineral nitrogen in the plant-soil system. Elsevier, (2012).

29. Ledgard S. F. and Steele K.W. Biological nitrogen fixation in mixed legume/grass pastures. Plant and soil 141: 137-153 (1992).

30. Bruns H.A. Concepts in crop rotations. Agricultural Science. Rijeka, Croatia: Intech Publishers 25-48 (2012).

31. Huber M. et al. Organic food and impact on human health: Assessing the status quo and prospects of research. NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences 58: 103-109 (2011).

32. Isleib J. Pros and cons of granular and liquid fertilizers. Michigan State University Extension (29/12/2016).

33. The composting processes. University of Illinois extension.

34. Compost benefits & uses. Washington state university.

35. Blouin M. et al. A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. European Journal of Soil Science 64: 161-182 (2013).

36. Owen O., Rogers D.W. and Winsor G.W. The nitrogen status of soils Part I. The nitrification of some nitrogenous fertilizers. The Journal of Agricultural Science 40: 185-190 (1950).

Biological Sciences 13: 216 (2010).

74. Daane K.M., Malakar-Kuenen R.D. and Walton V.M. Temperature-dependent development of *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae) as a parasitoid of the vine mealybug, *Planococcus ficus* (Homoptera: Pseudococcidae). *Biological Control* 31: 123-132 (2004).

75. Triapitsyn S.V. et al. Morphological, biological, and molecular comparisons among the different geographical populations of *Anagyrus pseudococci* (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of *Planococcus* spp.(Hemiptera: Pseudococcidae), with notes on *Anagyrus dactylopii*. *Biological Control* 41: 14-24 (2007).

76. Bahlai C.A. et al. Choosing organic pesticides over synthetic pesticides may not effectively mitigate environmental risk in soybeans. *PloS one* 5.6 (2010).

77. Yadav I. C. et al. Current status of persistent organic pesticides residues in air, water, and soil, and their possible effect on neighboring countries: A comprehensive review of India. *Science of the Total Environment* 511: 123-137 (2015).

78. El-Wakeil N.E. RETRACTION: Botanical Pesticides and Their Mode of Action. *Gesunde Pflanzen* 65: 125-149 (2013).

79. Stoytcheva M. ed. Pesticides in the modern world: effects of pesticides exposure. *BoD-Books on Demand* (2011).

80. Sullivan N., Elzinga S. and Raber J.C. Determination of pesticide residues in cannabis smoke. *Journal of toxicology* (2013).

81. Aktar W., Sengupta D. and Chowdhury A. Impact of pesticides use in agriculture: their benefits and hazards. *Interdisciplinary toxicology* 2: 1-12 (2009).

פרק 11 - טכניקות לתמרון וגידול הצמח

1. Berenstein N., Gorelick J. and Koch S. Interplay between morphology in medical cannabis. *Indust. Crop Prod.* 129:185-194 (2019).

2. Kocjan A., Darja, Flajsman M. and Ttrdan S. Apical bud removal increased seed yield in hemp (*Cannabis sativa* L.). *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science* 69: 317-323 (2019).

3. Thimann K.V. and Skoog F. On the inhibition of bud development and other functions of growth substance in *Vicia faba*. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character* 114: 317-339 (1934).

4. Cline M.G. The role of hormones in apical dominance. New approaches to an old problem in plant development. *Physiologia plantarum* 90: 230-237 (1994).

5. Vanhove W. The agronomy and economy of illicit indoor cannabis cultivation. *Diss. Ghent University* (2014).

Proc. VI Int. Symp. Biol. Contr. Weeds. Vol. 9. (1984).

62. Pest, Integrated. *Integrated pest management.* (2004).

63. Fernandez C. and Nentwig W. Quality control of the parasitoid *Aphidius colemani* (Hym., Aphidiidae) used for biological control in greenhouses. *Journal of Applied Entomology* 121: 447-456 (1997).

64. Sha Z-L. et al. *Diglyphus isaea* (Hymenoptera: Eulophidae): a probable complex of cryptic species that forms an important biological control agent of agromyzid leaf miners. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 45: 128-135 (2007).

65. Opit G.P., Nechols J.R. and Margolies D.C. Biological control of twospotted spider mites, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot (Acari: Phytoseidae) on ivy geranium: assessment of predator release ratios. *Biological control* 29: 445-452 (2004).

66. Calvo F.J., Bolckmans K. and Belda J. E. Control of *Bemisia tabaci* and *Frankliniella occidentalis* in cucumber by *Amblyseius swirskii*. *BioControl* 56: 185-192 (2011).

67. van Maanen,R. et al. Biological control of broad mites (Polyphagotarsonemus latus) with the generalist predator *Amblyseius swirskii*. *Experimental and Applied Acarology* 52: 29-34 (2010).

68. Arthurs S. et al. Evaluation of *Neoseiulus cucumeris* and *Amblyseius swirskii* (Acari: Phytoseiidae) as biological control agents of chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) on pepper. *Biological control* 49: 91-96 (2009).

69. van Houten Y.M., Hoogerbrugge H. and Bolckmans K.J.F. The influence of *Amblyseius swirskii* on biological control of two-spotted spider mites with the specialist predator *Phytoseiulus persimilis* (Acari: Phytoseiidae). *IOBC WPRS BULLETIN* 30: 129 (2007).

70. Agarwala B.K. and Ghosh A.K. Prey records of aphidophagous Coccinellidae in India. A review and bibliography: 1-14 (1988).

71. Zhu J. and Park KC. Methyl salicylate, a soybean aphid-induced plant volatile attractive to the predator *Coccinella septempunctata*. *Journal of chemical ecology* 31: 1733-1746 (2005).

72. Kairo M.T.K. et al. *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) (Coccinellidae: Scymninae): a review of biology, ecology, and use in biological control with particular reference to potential impact on non-target organisms. *CAB Rev* 8: 1-20 (2013).

73. Afifi A.I. et al. Biological Control of Citrus Mealybug, *Planococcus citri* (Risso.) using Coccinellid Predator, *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. *Pakistan Journal of*

46. McPartland J.M. and Hillig K.W. Cannabis clinic Fusarium Wilt. *Journal of Industrial Hemp* 9: 67-77 (2004).

47. Punja Z.K. and Rodriguez G. Fusarium and Pythium species infecting roots of hydroponically grown marijuana (*Cannabis sativa* L.) plants. *Canadian journal of plant pathology* 40: 498-513 (2018).

48. McPartland J.M. and Hillig K.W. Differentiating powdery mildew from false powdery mildew. *Journal of Industrial Hemp* 13: 78-87 (2008).

49. McPartland J.M. and Cubeta M.A. New species, combinations, host associations and location records of fungi associated with hemp (*Cannabis sativa*). *Mycological Research* 101: 853-857 (1997).

50. Eng N.B.P. Marijuana Powdery Mildew Reduction using Ultraviolet Germicidal System.

51. Pandotra V. R. and Sastry K.S.M. Wilt-a new disease of hemp india. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 37: 520 (1967).

52. Erlacher A. et al. The impact of the pathogen *Rhizoctonia solani* and its beneficial counterpart *Bacillus amyloliquefaciens* on the indigenous lett microbiome. *Frontiers in microbiology* 5: 175 (2014).

53. An Sq. et al. Mechanistic insights into host adaptation, virulence and epidemiology of the phytopathogen *Xanthomonas*. *FEMS Microbiology Reviews* (2019).

54. Haney A. and Kutscheid B.B. An ecological study of naturalized hemp (*Cannabis sativa* L.) in east-central Illinois. *American Midland Naturalist* 93: 1-24 (1975).

55. Llamas R., Hart D.R. and Schneider N.S. Allergic bronchopulmonary aspergillosis associated with smoking moldy marihuana. *Chest* 73: 871-872 (1978).

56. Ruchlemer R. et al. Inhaled medicinal cannabis and the immunocompromised patient. *Supportive Care in Cancer* 23: 819-822 (2015).

57. Warren J.G., Mercado J. and Grace D. Occurrence of Hop Latent Viroid Causing Disease in Cannabis sativa in California. *Plant Disease* 103: 2699-2699 (2019).

58. Vincent C et al. Management of agricultural insects with physical control methods. *Annual review of entomology* 48: 261-281 (2003).

59. Cook R.J. Biological control and holistic plant-health care in agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture* 3: 51-62 (1988).

60. Sharma A. et al. Biological control and its important in agriculture. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research* 4: 175-180 (2013).

61. Reichelderfer K. and Delfosse E. S. Factors affecting the economic feasibility of the biological control of weeds.

32. Diaz-Montano J. et al. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): a global pest of increasing concern in onion. *Journal of economic entomology* 104: 1-13 (2011).

33. Lebedev G. et al. High-level of resistance to spinosad, emamectin benzoate and carbosulfan in populations of Thrips tabaci collected in Israel. *Pest management science*, 69: 274-277 (2013).

34. Ranalli P. *Advances in hemp research.* CRC Press, (1999).

35. Wheeler Jr A. G. and Miller G.L. Fourlined Plant Bug (Hemiptera: Miridae), a Reappraisal: Life History, Host Plants, and Plant Response to Feeding. *The Great Lakes Entomologist* 14: 4 (2017).

36. Batra S.W.T. Some insects associated with hemp or marijuana (*Cannabis sativa* L.) in northern India. *Journal of the Kansas Entomological Society* 385-388 (1976).

37. McPartland, J. M., Clarke R.C. and Watson D.P. Hemp diseases and pests: management and biological control: an advanced treatise. *CABI* (2000).

38. TÓTHOVÁ M, Tóth P. and Cagán L. Leafhoppers, planthoppers, froghoppers and cixiids (Auchenorrhyncha) on pigweeds as vectors of plant diseases. *Acta Fytotechnica et Zootechnica* 7: 322-326 (2004).

39. Giladi Y. et al. First Report of Beet Curly Top Virus Infecting Cannabis sativa in Western Colorado. *Plant Disease* : PDIS-08 (2020).

40. Bulger M.A., Ellis M.A. and Madden L.V. Influence of temperature and wetness duration on infection of strawberry flowers by *Botrytis cinerea* and disease incidence of fruit originating from infected flowers. *Phytopathology* 77: 1225-1230 (1987).

41. Sorrentino R. et al. Characterization and pathogenicity of *Fusarium solani* causing foot rot on hemp (*Cannabis sativa* L.) in Southern Italy. *Journal of Plant Diseases and Protection* 126: 585-591 (2019).

42. Hildebrand D.C. and McCain A.H. The use of various substrates for large-scale production of *Fusarium oxysporum* f. sp. cannabis inoculum. *Phytopathology* 68: 1099-1101 (1978).

43. Novello C. et al. Biological control of Cannabis sativa by *Fusarium oxysporum* f. sp. cannabis. *Annali della Facoltà di Scienze Agrarie della Università degli Studi di Napoli, Portici.* 24: 33-44 (1990).

44. Tiourebaev K.S. et al. Biological control of infestations of ditchweed (*Cannabis sativa*) with *Fusarium oxysporum* f. sp. cannabis in Kazakhstan. *Biocontrol science and technology* 11: 535-540 (2001).

45. Nganje W,E. et al. Economic impacts of Fusarium head blight in wheat and barley No. 1187-2016-93545: 1993-2001 (2004).

cannabis from 2000-2017 in Denmark: Analysis of confiscated samples of cannabis resin. *Experimental and Clinical Psychopharmacology* 27: 402-411 (2019).

- HanusMu M.S. et al. Phytocannabinoids: A unified critical inventory. *Natural Pruducts Reports* 33: 1357-1392 (2016).
- Citti C. et al. Linciano, P., Russo, F. et al. A novel phytocannabinoid isolated from Cannabis sativa L. with an in vivo cannabimimetic activity higher than Δ9-tetrahydrocannabinol: Δ9-Tetrahydrocannabiphorol. *Sci Rep* 9: 20335 (2019).
- Udoh M. et al. Cannabichromene is a cannabinoid CB2 receptor agonist. *British Journal of Pharmacology* 176: 4537-4547 (2019).
- Flores-Sanchez I.J. and Verpoorte R. Secondary metabolism in cannabis. reviews *Phytochemistry* 7 :2008) 615-639).
- Gaoni, Y. and Mechoulam R. Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. *Journal of the American chemical Society* 86:1646-1647 (1964).
- Devane W.A. et al. Isolation and structure of a brain constituent that binds to the cannabinoid receptor. *Science* 258: (1992) 1946-1949.
- Vyas S. Effect of cannabis on diabetic patients in rural population of udaipur region. (2018).
- Berry E.M. and Mechoulam R. Tetrahydrocannabinol and endocannabinoids in feeding and appetite. *Pharmacology & therapeutics* 95: 185-190 (2002).
- Nwaichi E. O. and Omorodion F. O. Evaluation of effect of cannabis smoking on the hematological properties of selected adult male students smokers. *Int. J. Anat. Appl* (2015) 1 Physio .
- Calabrese E.J. and Rubio-Casillas A. Biphasic effects of THC in memory and cognition. *European journal of clinical investigation* 48: e12920 (2018).
- Goyal H. et al. Role of cannabis in digestive disorders. *European journal of gastroenterology & hepatology* 29: 135-143 (2017).
- Tanasescu R. and Constantinescu C.S. Cannabinoids and the immune system: an overview. *Immunobiology* 215: 588-597 (2010).
- Cabral G.A. Marihuana and the immune system. *Marihuana and Medicine. Humana Press* 317-325 (1999).
- Bar-Sela G. et al. The medical necessity for medicinal cannabis: prospective, observational study evaluating the treatment in cancer patients on supportive or palliative care. *Evidence-Based Complementary Alternative Medicine* (2013).
- Heather A.C. Pharmacology and effects of cannabis: a

- Raber J.C. and Kaplan. Understanding dabs: contamination concerns of cannabis concentrates and cannabinoid transfer during the act of dabbing. *The Journal of toxicological sciences* 40: 797-803 (2015).
- בארט א. בוקר טוש: מסע אל גבעות הג'אראס של הודו. מגזין קנאביס (24/2/2017).
- Russo E.B. History of cannabis and its preparations in saga, science, and sobriquet. *Chemistry & biodiversity* 4: 1614-1648 (2007).
- Tavernini M. and de Franciscis A. See Inside the Himalayan Villages That Grow Cannabis. *National Geographic*, February (2016).
- Backes M. Cannabis pharmacy: the practical guide to medical marijuana. Black Dog & Leventhal (2014).
- Zuardi A.W. History of cannabis as a medicine: a review. *Brazilian Journal of Psychiatry* 28: 153-157 (2006).
- Extracts and tinctures of cannabis. World Health Organization ECDD (Expert Committee on Drug Dependence) (2018).
- Porto C., Decorti D. and Natolino A. Separation of aroma compounds from industrial hemp inflorescences (Cannabis sativa L.) by supercritical CO2 extraction and on-line fractionation. *Industrial Crops and Products* 99-103 (2014).
- Franklin R.M., Rosenthal Ed. and Franklin R.M. Method for conducting concentrated cannabis oil to be stable, emulsifiable and flavorless for use in hot beverages and resulting powderized cannabis oil (13/8/2019).
- May M. A Guide to Cannabis Extraction Equipment and Machines. *Analytical Cannabis* (2019).
- Lamy F. R. et al. You got to love rosin: Solventless dabs, pure, clean, natural medicine. Exploring Twitter data on emerging trends in Rosin Tech marijuana concentrates. *Drug Alcohol Depend.* 183: 248-252 (2018).

פרק 14 - החומרים הפעילים בקנאביס

- Russo E.B. Taming THC: potential cannabis synergy and phytocannabinoid-terpenoid entourage effects. *British journal of pharmacology* 163: 1344-1364 (2011).
- Sanchez-Ramos J. The entourage effect of the phytocannabinoids. *Annals of neurology* 77: 1083-4 (2015).
- Batiste N. et al. The endocannabinoid system: An overview. *Front Behav Neurosci* 6: 9 (2012).
- Hanuš L.O. et al. Phytocannabinoids: a unified critical inventor. *Natural produ reports* 33 (2012).
- Karila L. et al. The synthetic cannabinoids phenomenon. *Current pharmaceutical design* 22: 6420-6425 (2016).
- Thomsen K.R. et al. Changes in the composition of

- Stemeroff J. Irrigation Management Strategies for Medical Cannabis in Controlled Environments. The University of Guelph, Ontario, Canada.
- Fairbairn J.W., Liebmman J. A. and Rowan M.G. The stability of cannabis and its preparations on storage. *Journal of Pharmacy and Pharmacology* 28: 1-7 (1976).
- Backes M. Cannabis pharmacy: the practical guide to medical marijuana. Black Dog & Leventhal, (2014).
- Upton R. and ElSohly M.A. eds. Cannabis Inflorescence: Cannabis Spp.; Standards of Identity, Analysis, and Quality Control. American Herbal Pharmacopoeia, (2013).
- Chandra S., Lata H, and ElSohly M.A. eds. Cannabis sativa L.-botany and biotechnology. Springer (2017).
- Milay L. et al. Metabolic profiling of Cannabis secondary metabolites for evaluation of optimal postharvest storage conditions. *Frontiers in plant science*, 11 (2020).

פרק 13 - חשיש, מיצויים ותזקיקים

- Clark R.C. Marijuana Botany: An Advanced Study: The Propagation and Breeding of Distinctive Cannabis (1993).
- Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press (2016).
- Hanuš L.O. et al. The main cannabinoids content in hashish samples seized in Israel and Czech Republic. *Israel Journal of Plant Sciences* 63: 182-190 (2016).
- Baker P., Bagon K. and Gough T. Variation in the THC content in illicitly imported cannabis products. *Bulletin on Narcotics* 32: 47-54 (1980).
- Baker P. et al. Variation in the THC content in illicitly imported cannabis products–Part II. *Bulletin on Narcotics* 34: 101-108 (1982).
- Backes M. Cannabis pharmacy: the practical guide to medical marijuana. Black Dog & Leventhal (2014).
- Clarke R.C. Hashish!. Los Angeles: Red Eye Press (1998).
- Du T. and Brian M. Man and cannabis in Africa: a study of diffusion. *African economic history* 1: 17-35 (1976).
- The supply of hashish to Europe. EMCDDA (2016).
- Abel E.L. The Hashish Club. Marihuana. Springer (1980).
- Stambouli H. et al. Cultivation of Cannabis sativa L. in northern Morocco. *Bulletin on Narcotics* 57: 79-118 (2005).
- Afsahi K. and Darwich S. Hashish in Morocco and Lebanon: A comparative study. *The International Journal on Drug Policy* 31 (2016).
- Maxfield A. Cannabis Plant Types, Methods of Extraction, IP Protection, and One Patent That Could Ruin It All. Ohio State University. Working Paper 480 (2019).
- Cervantes J., Elzinga S. and The Cannabis Encyclopedia page 536 (2015).

- Walters T.W. Historical overview on domesticated plants in China with special emphasis on the Cucurbitaceae. *Economic Botany* 43: 297-313 (1989).
- Touliatos D., Dodd I.C. and McAinsh M.. Vertical farming increases lettuce yield per unit area compared to conventional horizontal hydroponics. *Food and energy security* 5: 184-191 (2016).
- Clarke R.C. Marijuana botany: An advanced study: The propagation and breeding of distinctive cannabis. Ronin publishing (1981).
- Frank M. and Rosenthal E.D. The Marijuana Grower's Guide. London: Atlantic Books, (1988).
- Mandal M.D. and Mandal S. Honey: its medicinal property and antibacterial activity. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine* 1: 154 (2011).
- Nishitani C., Demura T. and Fukuda H. Analysis of early processes in wound-induced vascular regeneration using TED3 and ZeHB3 as molecular markers. *Plant and cell physiology* 43: 79-90 (2002).
- Melnyk C.W. Connecting the plant vasculature to friend or foe. *New Phytologist* 213: 1611-1617 (2017).
- Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing (2015).
- Wang W.F. et al. Transcriptomic analysis of topping-induced axillary shoot outgrowth in Nicotiana tabacum. *Gene* 646: 169-180 (2018).
- Kushman K. High Times Magazine 299 (2000).

פרק - 12 - קציר, ייבוש, יישון ואחסון

- Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press (2016).
- Cervantes J. The Cannabis Encyclopedia: the definitive guide to cultivation & consumption of medical marijuana. Van Patten Publishing (2015).
- Clarke R.C. Marijuana Botany: An Advanced Study: The Propagation and Breeding of Distinctive Cannabis.
- Decuyper I.I. et al. Occupational cannabis exposure and allergy risks. *Occupational and environmental medicine* 76: 78-82 (2019).
- Hazekamp A., Sijrier P. and Verpoorte R. An Evaluation of the Quality of Medicinal Grade Cannabis in the Netherlands. *Cannabinoids* 1: 1-9 (2006).
- IMC-G.A.P גידול קנביס רפואי: חוזר המושנה למנהל הכללי, משרד הבריאות (18/9/2019).
- Jin D. et al. Cannabis Indoor Growing Conditions, Management Practices, and Post-Harvest Treatment: A Review. *American Journal of Plant Sciences*, 10: 925-946 (2019).

Rhodnius prolixus. *Journal of Medical Entimology* 46: 511-515 (2009).

66. McPartland, J.M. and Russo E.B. Cannabis and cannabis extracts: greater than the sum of their parts? *Journal of Cannabis Therapeutics* 1:103-132 (2001).

67. Wang J. L., Li Y. and Lei C.L. Evaluation of monoterpenes for the control of *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motschulsky. *Natural Product Research* 23: 1080-1088 (2009).

68. Ito, K. and Ito M. The sedative effect of inhaled terpinolene in mice and its structure-activity relationships. *Journal of Natural Medicine* 67: 833-837 (2013).

69. Okumura N. et al. Terpinolene, a component of herbal sage, downregulates AKT1 expression in K562 cells: *Oncology Letters* 3: 321-324 (2012).

70. Habibi, Z. et al. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Heracleum rechingeri* Manden from Iran. *Natural Product Research* 24: 1013-1017 (2010).

71. Grassmann, J. et al. The monoterpene terpinolene from the oil of *Pinus mugo* L. in concert with α -tocopherol and β -carotene effectively prevents oxidation of LDL. *Phytomedicine* 12: 416-423 (2005).

72. Maurya Anil K. et al. α -(-)-bisabolol reduces pro-inflammatory cytokine production and ameliorates skin inflammation. *Current pharmaceutical biotechnology* 15: 173-181 (2014).

73. Forrer M. et al. The antimicrobial activity of alpha-bisabolol and tea tree oil against *Solobacterium moorei*, a Gram-positive bacterium associated with halitosis. *Archives of Oral Biology* 58: 10-16 (2013).

74. Braga P.C. et al. Antioxidant activity of bisabolol: inhibitory effects on chemiluminescence of human neutrophil bursts and cell-free systems. *Pharmacology* 83: 110-115 (2009).

75. Casano S. et al. Variations in terpene profiles of different strains of *Cannabis sativa* L. *Acta Horticulturae* 925: 115-121 (2011).

76. Vallianou, I. et al. Camphene, a plant-derived monoterpene, reduces plasma cholesterol and triglycerides in hyperlipidemic rats independently of HMG-CoA reductase activity. *PloS one* 6: e20516 (2011).

77. Tiwari M. and Kakkar P. Plant derived antioxidants-geraniol and camphene protect rat alveolar macrophages against t-BHP induced oxidative stress. *Toxicology in vitro* 23: 295-301 (2009).

78. Chinou B. et al. Chemical and Antibacterial Studies of two *Helichrysum* Species of Greek Origin1. *Planta Medica* 63: 181-183 (1997).

79. Quintans-Jr, L. et al. Antinociceptive activity and redox lupulus cultivars. *Planta Medica* 55: 634 (1989).

53. Wanas A.S. et al. Antifungal activity of the volatiles of high potency *Cannabis sativa* L. against *Cryptococcus neoformans*. *Records of Natural Products* 10: 214-220 (2016).

54. Pichette A. et al. Composition and antibacterial activity of *Abies balsamea* essential oil. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives* 20: 371-373 (2006).

55. Fernandes E.S., et al. Anti-inflammatory effects of compounds alpha-humulene and (-)-trans-caryophyllene isolated from the essential oil of *Cordia verbenacea*. *European journal of pharmacology* 569: 228-236 (2007).

56. Rogerio A.P. et al. Preventive and therapeutic anti-inflammatory properties of the sesquiterpene α -humulene in experimental airways allergic inflammation. *British Journal of Pharmacology* 158: 1074-1087 (2009).

57. Legault J. et al. Antitumor activity of balsam fir oil: Production of reactive oxygen species induced by alpha-humulene as possible mechanism of action. *medica Planta* 69: 402-407 (2003).

58. Miyazawa M. and Yamafuji C. Inhibition of acetylcholinesterase activity by bicyclic monoterpenoids. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 53: 1765-1768 (2005).

59. Backers M. *Cannabis Pharmacy: The Practical Guide to Medical Marijuana*.

60. Komori T. et al. Effects of citrus fragrance on immune function and depressive states. *Neuroimmunomodulation* 2: 174-180 (1995).

61. Pereira M.A.O. and Pereira A. Jr. On the effect of aromatherapy with citrus fragrance in the therapy of major depressive disorder. *Psychotherapy and Psychology of Journals*: 1-3 (2015).

62. Moraes T.M. et al. Effects of limonene and essential oil from *Citrus aurantium* on gastric mucosa: role of prostaglandins and gastric mucus secretion. *Chemico-Biological Interactions* 180: (2009) 499-505.

63. Hink W. F. and Duffey T.E. Controlling ticks and fleas with linalool. U.S. Patent No. 4,933,371. 12 Jun (1990).

64. Chang C.L., Cho I.K. and Li Q.X. Insecticidal activity of basil oil, trans-anethole, estragole, and linalool to adult fruit flies of *Ceratitis capitata*, *Bactrocera dorsalis*, and *Bactrocera cucurbitae*. *Journal of Economic Entomology* 102: 203-209 (2009).

65. Sfara, V. Zerba E. N. and Alzogaray R.A. Fumigant insecticidal activity and repellent effect of five essential oils and seven monoterpenes on first-instar nymphs of *Therapeutics* 14: 353-357 (1973).

38. Abrahamov A., Abrahamov A. and Mechoulam R. An efficient new cannabinoid antiemetic in pediatric oncology. *Life sciences* 56: (1995) 2097-2102.

39. Avraham Y., et al. Very low doses of Δ 8-THC increase food consumption and alter neurotransmitter levels following weight loss. *Pharmacology, Biochemistry, and Behavior* 77: 675-684 (2004).

40. Calapai F. et al. Cannabinoids, Blood-Brain Barrier, and Brain Disposition. *Pharmaceutics* 12: 265 (2020).

41. Horváth B. et al. The endocannabinoid system and plant-derived cannabinoids in diabetes and diabetic complications. *American Journal of Pathology* 180: 432-442 (2012).

42. Garcia C. et al. Symptom-relieving and neuroprotective effects of the phytocannabinoid Δ 9-THCV in animal models of Parkinson's disease. *British journal of pharmacology* 163: 1495-1506 (2011).

43. Citti C. et al. A novel phytocannabinoid isolated from *Cannabis sativa* L. with an in vivo cannabimimetic activity higher than Δ 9-tetrahydrocannabinol: Δ 9-Tetrahydrocannabiphorol. *Scientific Reports* 9: 1-13 (2019).

44. Pagano, E., et al. The non-euphoric phytocannabinoid cannabidivarin counteracts intestinal inflammation in mice and cytokine expression in biopsies from UC pediatric patients. *Pharmacological Research* 149: 104464 (2019).

45. Sinclair J. An introduction to cannabis and the endocannabinoid system. *Australian Journal of Herbal Medicine* 28:107 (2016).

46. Boncan D.A.T. et al. Terpenes and Terpenoids in Plants: Interactions with Environment and Insects. *International Journal of Molecular Sciences* 21: 7382 (2020).

47. Mahlberg P.G. and Kim E.S. Accumulation of cannabinoids in glandular trichomes of *Cannabis* (Cannabaceae). *Journal of Industrial Hemp* 9: 15-36 (2004).

48. Ziburkus J. Cannabis, mangoes, and myrcene (4/7/2017).

49. Russo E.B., and Grotenhermen F. eds. *The Handbook of Cannabis Therapeutics: From Bench to Bedside* (2014).

50. Mediavilla V. and Steinemann S. Essential oil of *Cannabis sativa* L. strains. *Journal of the International Hemp Association* 4: 80 - 82 (1997).

51. Martin L., Smith D.M. and Farmilo C. G. Essential oil from fresh *Cannabis sativa* and its use in identification. *Nature* 191:774-776 (1961).

52. Katsiotis S.T., Langezaal C. R. and Scheffer J. J. C. Analysis of the volatile compounds from cones of ten *Humulus* brief review. *British Journal of Psychiatry* 178: 101-106 (2001).

22. J rai Z. et al. Cannabinoid-induced mesenteric vasodilation through an endothelial site distinct from CB1 or CB2 receptors. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96: 14136-14141 (1999).

23. Takeda S. et al. Cannabidiolic acid as a selective cyclooxygenase-2 inhibitory component in cannabis. *Disposition and Metabolism Drug*36 : 1917-192 (2008).

24. Kanaan A.S., Jakubovski E. and M ller-Vahl K. Significant tic reduction in an otherwise treatment-resistant patient with Gilles de la Tourette syndrome following treatment with nabiximols. *science Brains* 7: 47 (2017).

25. Rudroff T. and Sosnoff J. Cannabidiol to improve Mobility in people with Multiple Sclerosis. *Frontiers in Neurology* 9:183 (2018).

26. Silvestro S. et al. Use of Cannabidiol in the Treatment of Epilepsy: Efficacy and Security in Clinical Trials. *Molecules* 24:1459 (2019).

27. Adams R., Hunt M. and Clark J. H. Structure of cannabidiol, a product isolated from the marihuana extract of Minnesota wild hemp. *Journal of the American Chemical Society* 62: 196-200 (1940).

28. Mechoulam, R., and Shvo Y. Hashish-I: the structure of cannabidiol. *Tetrahedron* 19: 2073-2078 (1963).

29. Cu etti L. et al. Chronic pain treatment with cannabidiol in kidney transplant patients in Uruguay. *Proceedings Transplantation* 50: 464-461 (2018).

30. Bruni N. et al. Cannabinoid delivery systems for pain and inflammation treatment. *Molecules* 23: 2478 (2018).

31. Cannabidiol (CBD). WHO: Critical Review Report (2017).

32. Grotenhermen F. Clinical pharmacokinetics of cannabinoids. *Cannabis of Journal Therapeutics* 3: (2003) 3-51.

33. Small E. Cannabis: A Complete Guide.

34. Wood T.B., Spivey W.N. and Easterfield T.E. "III.-Cannabinol. Part I." *Journal of the Chemical Society, Transactions* 75: 20-36 (1899).

35. Borrelli F. et al. Beneficial effect of the non-psychotropic plant cannabinoid cannabigerol on experimental inflammatory bowel disease. *Biochemical Pharmacology* 85: 1306-16 (2013).

36. Gaoni Y. and Mechoulam R. Cannabichromene, a new active principle in hashish. *Communications Chemical (London)* 1: 20-21 (1966).

37. Hollister L.E., and Gillespie H. K. Delta-8-and delta-9-tetrahydrocannabinol; Comparison in man by oral and intravenous administration. *Clinical Pharmacology &*

Convulsions and Epilepsy. Cannabis sativa L.-Botany and Biotechnology. Springer, Cham : 249-261 (2017).

16. Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press (2016).

17. Brenneisen R. et al. The effect of orally and rectally administered delta 9-tetrahydrocannabinol on spasticity: a pilot study with 2 patients. International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics 34: 446-452 (1996).

18. Russo E. Cannabis therapeutics in HIV/AIDS. Press Psychology (2001).

19. Ugwoke M. et al. Bioavailability of apomorphine following intranasal administration of mucoadhesive drug delivery systems in rabbits. European journal of pharmaceutical sciences 9: 213-9 (2000).

20. Ditchfield J. and Thomas T. The Medical Cannabis Guidebook: The definitive guide to using and growing medicinal marijuana (2014).

21. Merritt J. C. et al. Topical Δ9-tetrahydrocannabinol in hypertensive glaucomas. Journal of Pharmacology and Pharmacy 33: 40-41 (1981).

22. Pescosolido N. et al. Evaluation of cannabinoid eye drops on five patients with intractable hypertensive open angle glaucoma. The Ophthalmologist Clinical and Therapeutics Journal 2 (2018).

23. Mechoulam R. and Parker L.A. The endocannabinoid system and the brain. Annual Review of Psychology 64:21-47 (2013).

24. Flores-Sanchez I. J. and Verpoorte R. Secondary metabolism in cannabis. Phytochemistry reviews 7: 615-639 (2008).

25. Lee M. Juicing Raw Cannabis. O'Shaughnessy's, Winter/ Spring 27 (2013).

26. Sirikantaramas .and Taura F. Cannabinoids: biosynthesis and biotechnological applications. Cannabis sativa L.- Botany and Biotechnology. Springer, Cham: 183-206 (2017).

27. Lachenmeier D.W. and Rehm J. Comparative risk assessment of alcohol, tobacco, cannabis and other illicit drugs using the margin of exposure approach. Scientific Reports 5: 1-7 (2015).

28. Abuhasira R. et al. Epidemiological characteristics, safety and efficacy of medical cannabis in the elderly. European Journal of Internal Medicine 49: 44-50 (2018).

29. Bar-Sela G. et al. The medical necessity for medicinal cannabis: prospective, observational study evaluating the treatment in cancer patients on supportive or palliative care. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine :510392 (2013).

30. Ashton C.H. Pharmacology and Effects of Cannabis: A brief review. British Journal of Psychiatry 178: 116-122 (2001).

110. Lindholm C. Long term stability of cannabis resin and cannabis extracts. Australian Journal of Forensic Sciences 42: 181-190 (2010).

111. Cozzolino D. Near infrared spectroscopy in natural products analysis. Planta Medica 75: 746-756 (2009).

פרק 15 - צריכה

1. Perez-Reyes, M. Marijuana Smoking: Factors That Influence the Bioavailability of tetrahydrocannabinol. Research Findings of Smoking of Abused Substances, 99. NIDA Res. Monogr. 99: 42-62 (1990).

2. Grotenhermen F. and RussoE. eds. Handbook of Cannabis Therapeutics: From Bench To Bedside. Haworth Integrative Healing Press, (2006).

3. Williams K. What's the difference between joints, blunts, and spliffs? Leafy.com (17/3/2020).

4. How glass bongs are made - the art of glassblowing. Cannaconnection.com (27/8/2018).

5. Moody M. M. et al. Do water pipes prevent transmission of fungi from contaminated marijuana? New England Journal of Medicine 306: 1492-1493 (1982).

6. Sullivan N., Elzinga S. and Raber J.C. Determination (of pesticide residues in cannabis smoke. Journal of Toxicology 2013 (2013).

7. Earleywine M. and Van Dam N.T. Case studies in cannabis vaporization. Addiction Research and Theory 18: 243-249 (2010).

8. Hazekamp A. et al. Evaluation of a vaporizing device (Volcano®) for the pulmonary administration of tetrahydrocannabinol. Journal of pharmaceutical sciences 95: 1308-1317 (2006).

9. Lanz C. et al. Medicinal cannabis: in vitro validation of vaporizers for the smoke-free inhalation of cannabis. PloS One 11: e47286 (2016).

10. Fleming M.P. and Clarke R.C. Physical evidence for the antiquity of Cannabis sativa L. Journal of the International Hemp Association 5: 80-93 (1998).

11. Blake A. The Evolving Landscape of Cannabis Edibles. Current Opinion in Food Science 28 (2019).

12. Abramovici H. Information for health care professionals: cannabis (marihuana, marijuana) and the cannabinoids. Health Canada (2013).

13. Medical use of cannabis and cannabinoids. EMCDDA (2018).

14. Grotenhermen F. Harm reduction associated with inhalation and oral administration of cannabis and THC. Journal of Cannabis Therapeutics 1: 133-152 (2001).

15. Thomas B.F. Cannabidiol as a Treatment for Seizures,

International Journal for Original Work in all Aspects of Raman Spectroscopy, Including Higher Order Processes, and also Brillouin and Rayleigh Scattering 39: 1309-1312 (2008).

96. Perkin A.G. "Luteolin. Part II". Journal of the Chemical Society. 69: 799-803. (1896). See p. 803. Csokay B. et al. Molecular mechanisms in the antiproliferative action of quercetin. Life Sciences 60: 2157-2163 (1997).

97. Boots A.W. et al. In vitro and ex vivo anti-inflammatory activity of quercetin in healthy volunteers. Nutrition 24: 703-710 (2008).

98. Larson A.J., J. Symons D. and Jalili T. Therapeutic potential of quercetin to decrease blood pressure: review of efficacy and mechanisms. Advances in Nutrition 3: 39-46 (2012).

99. Kumar A. et al. In vivo efficacy studies of layer-by-layer nano-matrix bearing kaempferol for the conditions of osteoporosis: a study in ovariectomized rat model. European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics 82: 508-517 (2012).

100. Calderon-Montano J.M. et al. A review on the dietary flavonoid kaempferol. Mini Reviews in Medical Chemistry 11:298-344 (2011).

101. Hashemi S.J, Hajiani E. and Heydari S.E. A placebo-controlled trial of silymarin in patients with nonalcoholic fatty liver disease. Hepatitis Monthly 9: 265-270 (2009).

102. Thakare V.N. et al. Therapeutic potential of silymarin in chronic unpredictable mild stress induced depressive-like behavior in mice. Journal of Psychopharmacology 32: 223-235 (2018).

103. Fraschini F., Demartini G. and Esposti D. Pharmacology of silymarin. Clinical drug investigation 22: 51-65 (2002).

104. Takahashi, A., Takeda K. and Ohnishi T. Light-induced anthocyanin reduces the extent of damage to DNA in UV-irradiated Centaurea cyanus cells in culture. Plant and Cell Physiology 32: 541-547 (1991).

105. Lev-Yadun, S. and Gould K.S. Role of anthocyanins in plant defence. Anthocyanins, Springer NY. pp 22-28 (2008).

106. Hughes N.M. et al. Photosynthetic costs and benefits of abaxial versus adaxial anthocyanins in Colocasia esculenta 'Mojito'. Planta 240: 971-981 (2014).

107. Clarke R.C. and Merlin M.D. Cannabis: evolution and ethnobotany. Univ of California Press, (2013).

108. Hanuš L.O. et al. The main cannabinoids content in hashish samples seized in Israel and Czech Republic. Israel Journal of Plant Sciences 63: 182-190 (2016).

109. Bernstein N., Gorelick J. and Koch S. Interplay between chemistry and morphology in medical cannabis (Cannabis sativa L.). Industrial Crops and Products 129: 185-194 (2019).

profile of the monoterpenes. ISRN toxicology (2013).

80. Gil M.L. et al. Comparative study of different essential oils of Bupleurum gibraltarium Lamarck. Die Pharmazie 44: 284-287 (1989).

81. Cavaleiro C. et al. Antifungal activity of Juniperus essential oils against dermatophyte, Aspergillus and Candida strains. Journal of applied microbiology 100: 1333-1338 (2006).

82. Jeong J.G. et al. Low concentration of 3-carene stimulates the differentiation of mouse osteoblastic MC3T3-E1 subclone 4 cells. Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives 22: 18-22 (2008).

83. Falk, A. et al. Human exposure to 3-carene by inhalation: toxicokinetics, effects on pulmonary function and occurrence of irritative and CNS symptoms. Toxicology and applied pharmacology 110: 198-205 (1991).

84. Leinow L. and Birnbaum J.M. CBD: A Patient's Guide to Medicinal Cannabis--Healing without the High. North Atlantic Books (2017).

85. Panche A.N., Diwan A.D. and Chandra S.R. Flavonoids: an overview. Journal of nutritional science 5 (2016).

86. Samanta A., Das G. and Das S.K. Roles of flavonoids in plants. carbon 100 (2011).

87. Kakani V.G. et al. Field crop responses to ultraviolet-B radiation: a review. Agricultural and Forest Meteorology 120: 191-218 (2003).

88. Flores-Sanchez, I. J. and Verpoorte R. PKS activities and biosynthesis of cannabinoids and flavonoids in Cannabis sativa L. plants. Plant Cell Physiology 49: 1767-1783 (2008).

89. Clark M.N. and Bohm B.A. Flavonoid variation in Cannabis L. Botanical Journal of the Linnean Society 79: 249-257 (1979).

90. Vollner L. et al. Hashish. XX. Cannabidivarin, a New Hashish Constituent. Tetrahedron Letters :145-147 (1969).

91. Werz O. et al. 2014 Cannflavins from hemp sprouts, a novel cannabinoid-free hemp food product, target microsomal prostaglandin E2 synthase-1 and 5-lipoxygenase. PharmaNutrition 2 (2014).

92. Paval J. et al. Anti-arthritic potential of the plant Justicia gendarussa Burm F. Clinics 64: 357-362 (2009).

93. Murti K. et al. Pharmacological properties of Matricaria recutita: a review. Pharmacologia 3: 348-351 (2012).

94. Gerritsen M.E. et al. Flavonoids inhibit cytokine-induced endothelial cell adhesion protein gene expression. American Journal of Pathology 147: 278-292 (1995).

95. Jurasekova Z. et al. In situ detection of flavonoids in weld-dyed wool and silk textiles by surface-enhanced Raman scattering. Journal of Raman Spectroscopy: An

therapeutics 39: 564-566 (2014).

47. Tringale R. and Jensen C. Cannabis and insomnia. Depression 4: 0-68 (2011).

48. Babson K.A., Sottile J. and Morabito D. Cannabis, cannabinoids, and sleep: a review of the literature. Current psychiatry reports 19: 23 (2017).

49. Yoshida H. et al. Synthesis and pharmacological effects in mice of halogenated cannabinol derivatives. Chemical and pharmaceutical bulletin 43: 335-337 (1995).

50. Ramar K. et al. Medical cannabis and the treatment of obstructive sleep apnea: an American Academy of Sleep Medicine position statement. Journal of Clinical Sleep Medicine 14: 679-681 (2018).

51. Russo E.B., Guy G.W. and Robson P.J. Cannabis, pain, and sleep: lessons from therapeutic clinical trials of Sativex®, a cannabis-based medicine. Chemistry & biodiversity 4: 1729-1743 (2007).

52. Vandrey R. et al. Sleep disturbance and the effects of extended-release zolpidem during cannabis withdrawal. Drug and alcohol dependence 117: 38-44 (2011).

53. Budney A.J. et al. The time course and significance of cannabis withdrawal. Journal Journal of Abnormal Psychology 112: 393-402 (2003).

54. Morgan CJA et al. Impact of cannabidiol on the acute memory and psychotomimetic effects of smoked cannabis: naturalistic study. The British Journal of Psychiatry 197: 285-290 (2010).

55. Kanayama G. et al. Spatial working memory in heavy cannabis users: a functional magnetic resonance imaging study. Psychopharmacology 176: 239-247 (2004).

56. Ashtari M. et al. Medial temporal structures and memory functions in adolescents with heavy cannabis use. Journal of psychiatric research 45: 1055-1066 (2011).

57. Mechoulam R. and Parker L.A. The endocannabinoid system and the brain. Annual Review of Psychology 64: 21-47 (2013).

58. Cousijn J. et al. Relationship between working-memory network function and substance use: A 3-year longitudinal fMRI study in heavy cannabis users and controls. Addiction biology 19: 282-293 (2014).

59. Schuster R.M. et al. One month of cannabis abstinence in adolescents and young adults is associated with improved memory. Journal of Clinical Psychiatry 79 (2018).

60. Fishbein-Kaminietsky M., Gafni M. and Sarne Y. Ultralow doses of cannabinoid drugs protect the mouse brain from inflammation-induced cognitive damage. Journal of Neuroscience Research 92: 1669-1677 (2014).

61. Mehdi F. et al. Effects of oral, smoked, and vaporized

under the influence of cannabis. Proceedings of the 17th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Glasgow, UK. (2004).

31. Robbe H WJ, and O'Hanlon J.F. Marijuana and actual driving performance. No. DOT-HS-808-078. United States. National Highway Traffic Safety Administration, (1993).

32. Augsburger M. et al. Concentration of drugs in blood of suspected impaired drivers. Forensic science international 153: 11-15 (2005).

33. Compton R.P. Marijuana-impaired driving-a report to congress. No. DOT HS 812 440. United States. National Highway Traffic Safety Administration, (2017).

34. Grotenhermen, Franjo, et al. Developing limits for driving under cannabis. Addiction 102: 1910-1917 (2007).

35. Robbe HWJ Influence of marijuana on driving. Institute for human psychopharmacology. University of Limburg, Maastricht (1994).

36. Hartung B. et al. The effect of cannabis on regular cannabis consumers' ability to ride a bicycle. International Journal of Legal Medicine 130: 711-721 (2016).

37. Hart C.L. et al. Effects of acute smoked marijuana on complex cognitive performance. Neuropsychopharmacology 25: 757-765 (2001).

38. Gieringer D.H. Marijuana, driving, and accident safety. Journal of psychoactive drugs 20: 93-102 (1988).

39. Bates M.N. and Blakely T.A. Role of cannabis in motor vehicle crashes. Epidemiologic Reviews 21: 222-232 (1999).

40. Williams A.F. et al. Drugs in fatally injured young male drivers. Public Health Reports 100: 19 (1985).

41. Brunnauer A. et al. Cannabinoids improve driving ability in a Tourette's patient. Psychiatry research 190: 382-382 (2011).

42. Balon R. Cannabis and sexuality. Current Sexual Health Reports 9: (2017) 99-103.

43. Lynn B.K. et al. The relationship between marijuana use prior to sex and sexual function in women. Sexual Medicine 7: (2019) 192-197.

44. Fuss J. et al. Masturbation to orgasm stimulates the release of the endocannabinoid 2-arachidonoylglycerol in humans. The journal of sexual medicine 14: 1372-1379 (2017).

45. Shannon S. and Opila-Lehman J. Effectiveness of cannabidiol oil for pediatric anxiety and insomnia as part of posttraumatic stress disorder: a case report. The Permanente Journal 20: 16-005 (2016).

46. Chagas MHN. et al. Cannabidiol can improve complex sleep-related behaviours associated with rapid eye movement sleep behaviour disorder in Parkinson's disease patients: a case series. Journal of clinical pharmacy and

(NADA). British Journal of Pharmacology 141: 803-812 (2004).

15. Hanuš L.O. et al. Phytocannabinoids: A Unified Critical Inventory. Natural Products Reports 33: 1357-1392 (2016).

16. Citti C. et al. A novel phytocannabinoid isolated from Cannabis sativa L. with an in vivo cannabimimetic activity higher than Δ9-tetrahydrocannabinol: Δ9-Tetrahydrocannabiphorol. Scientific Reports 9, 20335 (2019).

17. Hanuš L.O. Pharmacological and therapeutic secrets of plant and brain (endo) cannabinoids. Medicinal Research Reviews 29: 213-271 (2009).

18. Russo E.B. Beyond cannabis: plants and the endocannabinoid system. Trends in Pharmacological Sciences 37: 594-605 (2016).

19. קנבים רפואי - חוברת מידע ומדריך רפואי: משרד הבריאות. חוזר המשנה למנהל הכללי (2016).

20. The Health Effects of Cannabis and Cannabinoids. National Academic Press (US) (2017).

21. World Health Organization. WHO Expert Committee on Drug Dependence: forty-first report. (2019).

22. Zhao X., Zhang X. and Rong J. Study of the effects of alcohol on drivers and driving performance on straight road. Mathematical Problems in Engineering 2014:1-9 (2014).

23. Du H. et al. Effects of alcohol and fatigue on driving performance in different roadway geometries. Transportation Research Record 2584: 88-96 (2016).

24. Yadav A.K. and Velaga N.R. Effect of alcohol use on accelerating and braking behaviors of drivers. Traffic Injury Prevention 20: 353-358 (2019).

25. Hurd Y.L. et al. Early phase in the development of cannabidiol as a treatment for addiction: opioid relapse takes initial center stage. Neurotherapeutics 12: 807-815 (2015).

26. Li MC. et al. Marijuana use and motor vehicle crashes. Epidemiologic reviews 34: 65-72 (2012).

27. Asbridge M., Hayden J.A. and Cartwright J.L. Acute cannabis consumption and motor vehicle collision risk: systematic review of observational studies and meta-analysis. Bmj 344: (2012) e536.

28. Lenné M.G. et al. The effects of cannabis and alcohol on simulated arterial driving: influences of driving experience and task demand. Accident Analysis & Prevention 42: 859-866 (2010).

29. Smiley A. Marijuana: on road and driving simulator studies. The health effects of cannabis (1999) 173-191..

30. Grotenhermen F. et al. Developing per se laws for driving

פרק 16 - השפעות הקנאביס ושימושים רואיים

1. Battista N. et al. The endocannabinoid system: an overview. Frontiers in Behavioral Neuroscience 6: 9 (2012).

2. Hanuš L. et al. 2-arachidonyl glyceryl ether, an endogenous agonist of the cannabinoid CB1 receptor. Proc Natl Acad Sci U S A 98: 3662-3665 (2001).

3. Brunt T.M. et al. Therapeutic satisfaction and subjective effects of different strains of pharmaceutical-grade cannabis. Journal of Clinical Psychopharmacology 34: 344-349 (2014).

4. Salzet M. and Stefano G.B. The endocannabinoid system in invertebrates. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (PLEFA) 66: 353-361 (2002).

5. Devane W.A. et al. Isolation and structure of a brain constituent that binds to the cannabinoid receptor. Science 258:(1992) 1946-194.

6. Bagar T. and Wilson J. The science of cultivating happiness: role of (endo) cannabinoids. (Cultiva Cannabis Congress) (2016).

7. Molvarec A. et al. Decreased circulating anandamide levels in preeclampsia. Hypertension Research 38: 413-418 (2015).

8. Mechoulam R, Panikashvili D. and Shohami E. Cannabinoids and brain injury: therapeutic implications. Trends in molecular medicine 8: 58-61 (2002).

9. Van der Stelt M. et al. Exogenous anandamide protects rat brain against acute neuronal injury in vivo. Journal of Neuroscience 21: 8765-8771(2001).

10. Sugiura T. et al. Evidence that 2-arachidonoylglycerol but not N-palmitoylethanolamine or anandamide is the physiological ligand for the cannabinoid CB2 receptor Comparison of the agonistic activities of various cannabinoid receptor ligands in HL-60 cells. Journal of Biological Chemistry 275: 605-612 (2000).

11. Mechoulam R. and Ben-Shabat S. From gan-zi-gun-nu to anandamide and 2-arachidonoylglycerol: the ongoing story of cannabis. Natural Product Reports 16: 131-143 (1999).

12. Sheskin T. et al. Structural requirements for binding of anandamide-type compounds to the brain cannabinoid receptor. Journal of Medicinal Chemistry 40: 659-667 (1997).

13. Park B., McPartland J.M. and Glass M. Cannabis, cannabinoids and reproduction. Prostaglandins, leukotrienes and essential fatty acids 70: 189-197 (2004).

14. O'Sullivan S.E., Kendall D.A. and Randall M.D. Characterisation of the vasorelaxant properties of the novel endocannabinoid N-arachidonoyl-dopamine

Large Case Series. The Permanente Journal 23: 18-041 (2019).

10. McGrath et al. Randomized blinded controlled clinical trial to assess the effect of oral cannabidiol administration in addition to conventional antiepileptic treatment on seizure frequency in dogs with intractable idiopathic epilepsy. Journal of the American Veterinary Medical Association 254: 1301-1308 (2018).

11. Settembre J. Cigarettes rolled with CBD and hemp aim to target vapers for alternative habit. Foxbusiness.com.

12. Backes M. Cannabis pharmacy: the practical guide to medical marijuana. Black Dog & Leventhal (2014).

13. Pertwee R.G. Cannabinoid pharmacology: the first 66 years. British journal of pharmacology 147: S163-S171 (2006).

14. Gaoni Y. and Mechoulam R. Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. Journal of the American chemical society 86: 1646-1647 (1964).

15. Porter B.E. and Jacobson C. Report of a parent survey of cannabidiol-enriched cannabis use in pediatric treatment-resistant epilepsy. Epilepsy & Behavior 29: 574-577 (2013).

16. Cannabidiol (CBD) - Critical Review Report / World Health Organization (2018).

17. Abel, Ernest L. Marihuana: the first twelve thousand years. Springer Science & Business Media, 2013.

18. Hemp in ancient rope and fabric from the Christmas Cave in Israel: talmudic background and DNA sequence identification / Terence M. Murphy a, Nahum Ben-Yehuda, R.E. Taylor, John R. Southon.

19. Early medical use of cannabis / Joe Edward Zias, Raphael Mechoulam, Aviva Breuer.

20. Booth M. Cannabis: a history. Macmillan (2005).

21. Illicit drug trends in Central Asia. UNODC (2018).

22. Hemp for Victory. United States Department of Agriculture (1942). https://www.youtube.com/watch?v=blxFhYVv_Gk (Last entered 17/7/21).

23. Lu X., and Clarke, R.C. The cultivation and use of hemp (Cannabis sativa L.) in ancient China. Journal of the International Hemp Association 2: 26-30 (1995).

24. Structure of Cannabidiol, a Product Isolated from the Marihuana Extract of Minnesota Wild Hemp. Roger Adams, Madison Hunt, J. H Clark.

25. Shannon S. et al. Cannabidiol in anxiety and sleep: a large case series. The Permanente Journal 23 (2019).

26. McGrath S. et al. Randomized blinded controlled clinical trial to assess the effect of oral cannabidiol administration in addition to conventional antiepileptic treatment on

marihuana pollen from North Africa to the southwest of Europe. Atmospheric Environment 31: 3323-3328 (1997).

15. Wang G. Recent progress in secondary metabolism of plant glandular trichomes. Plant Biotechnology 31: 353-361 (2014).

16. Clarke R.C. Marijuana botany: An advanced study: The propagation and breeding of distinctive cannabis. Ronin publishing (1981).

17. Moliterni VMC et al. The sexual differentiation of Cannabis sativa L.: a morphological and molecular study. Euphytica 140: 95-106 (2004).

18. Ram HYM. and Sett R. Modification of growth and sex expression in Cannabis sativa by aminoethoxyvinylglycine and ethephon. Zeitschrift Fuer Pflanzenphysiologie 105: 165-172 (1982).

19. Barrett S. Colloidal silver: risk without benefit. (2016).

20. Ram HYM. and Jaiswal VS. Induction of male flowers on female plants of Cannabis sativa by gibberellins and its inhibition by abscisic acid. Planta 105: 263-266 (1972).

21. Craig S.F. et al. The ‘paradox’of polyembryony: a review of the cases and a hypothesis for its evolution. Evolutionary Ecology 11: 127-143 (1997).

22. Chalker-Scott L. Environmental significance of anthocyanins in plant stress responses. Photochemistry and photobiology 70: 1-9 (1999).

פרק 18 - קנאביס תעשייתי - המפ (Hemp)

1. Abel E.L. Marihuana: the first twelve thousand years. Springer Science & Business Media, (2013).

2. Terence M.M. et al. Hemp in ancient rope and fabric from the Christmas Cave in Israel: talmudic background and DNA sequence identification. Journal of Archaeological Science 38 (2011).

3. Zias, J. et al. Early medical use of cannabis. Nature 363: 215-215 (1993).

4. Booth M. Cannabis: A History. page 38.

5. Illicit Drug Trends in Central Asia - UNODC report. (2007).

6. Hemp for Victory. United States Department of Agriculture (1942). https://www.youtube.com/watch?v=blxFhYVv_Gk (Last entered 17/7/21).

7. Xiaozhai L. and Clarke R.C. The cultivation and use of hemp (Cannabis sativa L.) in ancient China.

8. Adams R., Hunt M. and Clark J.H. Structure of Cannabidiol, a Product Isolated from the Marihuana Extract of Minnesota Wild Hemp. Journal of American Chemical Society. 62: 196-200 (1940).

9. Shannon S. et al. Cannabidiol in Anxiety and Sleep: A

74. Comitas L. Cannabis and work in Jamaica: a refutation of the amotivational syndrome. Annals of the New York Academy of Sciences 282: 24-32 (1976).

75. Kupfer D.J. et al. A comment on the“ amotivational syndrome” in marijuana smokers. American Journal of Psychiatry 130: 1319-1322 (1973).

76. Musty R.E. and Kaback L. Relationships between motivation and depression in chronic marijuana users. Life Sciences 56: 2151-2158 (1995).

פרק 17 - גנטיקה, זרעים והכלאות

1. Britannica, Encyclopaedia. Encyclopædia britannica. Chicago: University of Chicago, (1993).

2. Sharma V. et al. Abnormal Meiosis in Tetraploid (4x) Cannabis sativa (L.) from Lahaul-Spiti (Cold Desert Higher Altitude Himalayas)-A Neglected But Important Herb.

3. Kovalchuk I. et al. The Genomics of Cannabis and Its Close Relatives. Annual Review of Plant Biology 71: 713-739 (2020).

4. McPartland J.M. Cannabis sativa and Cannabis indica versus “Sativa” and “Indica”. Cannabis sativa L.-botany and biotechnology. Springer, Cham, pp101-121 (2017).

5. Clarke R.C. and Merlin M.D. Cannabis domestication, breeding history, present-day genetic diversity, and future prospects. Critical reviews in plant sciences 35: 293-327 (2016).

6. Shu QY. et al. eds. Plant mutation breeding and biotechnology. CABI, (2012).

7. Pathirana R. Plant mutation breeding in agriculture. Plant sciences reviews: 107-110 (2011).

8. Tripathi S., Suzuki J. and Gonsalves D. Development of Genetically Engineered Resistant Papaya for papaya ringspot virus in a Timely Manner. Plant-Pathogen Interactions. Humana Press, 197-240 (2007).

9. Parsons J.L. et al. Polyploidization for the Genetic Improvement of Cannabis sativa. Frontiers in plant science 10 (2019).

10. Hanuš L.O. et al. Phytocannabinoids: a unified critical inventory. Natural product reports 33: 1357-1392 (2016).

11. Russo E.B. Taming THC: potential cannabis synergy and phytocannabinoid-terpenoid entourage effects. British journal of pharmacology 163: 1344-1364 (2011).

12. Small E. Cannabis: a complete guide. CRC Press, (2016).

13. Harriman P.A. Effect of various methods of storage on the chlorophyll content of leaves. Plant physiology 5: 599 (1930).

14. Cabezudo B. et al. Atmospheric transportation of

cannabis on endocrine pathways related to appetite and metabolism. Nature (2020).

62. Conal D.T. Association of cannabis use with the development of elevated anxiety symptoms in the general population. Journal of Epidemiology Community Health 71: 811-816 (2017).

63. Nutt D. et al. Development of a rational scale to assess the harm of drugs of potential misuse. Lancet 369: 1047-1053 (2007).

64. Lopez-Quintero C. et al. Probability and predictors of transition from first use to dependence on nicotine, alcohol, cannabis, and cocaine: Results of the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions (NESARC). Drug and alcohol dependence 115: 120-130 (2011).

65. Winters, Ken C., and Chih-Yuan S. Lee. “Likelihood of developing an alcohol and cannabis use disorder during youth: association with recent use and age.” Drug and alcohol dependence 92: 239-247 (2008).

66. Boisvert E.E. et al. Subjective effects of combustible, vaporized, and edible cannabis: Results from a survey of adolescent cannabis users. Drug and alcohol dependence 206: 107716 (2020).

67. Kalant O.J. Report of the Indian Hemp Drugs Commission 1893-94: a critical review. International Journal of the Addictions 7: 77-96 (1972).

68. Von Wissmann H. My Second Journey Through Equatorial Africa: From the Congo to the Zambesi, in the Years 1886 and 1887. Chatto & Windus, (1891).

69. Nahas G.G. Hashish and drug abuse in Egypt during the 19th and 20th centuries. Bulletin of the New York Academy of Medicine 61: 428 (1985).

70. McGlothlin W.H. and West L.J. The marihuana problem: an overview. American Journal of Psychiatry 125: 370-378 (1968).

71. Paule M.G. et al. Chronic marijuana smoke exposure in the rhesus monkey. II: Effects on progressive ratio and conditioned position responding. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics 260: 210-222 (1992).

72. Lane S.D. et al. Performance of heavy marijuana-smoking adolescents on a laboratory measure of motivation. Addictive behaviors 30: 815-828 (2005).

73. Lac A. and Luk J.W. Testing the Amotivational Syndrome: Marijuana Use Longitudinally Predicts Lower Self-Efficacy Even After Controlling for Demographics, Personality, and Alcohol and Cigarette Use. Prevention science: the official journal of the Society for Prevention Research 19: 117-126 (2018).

seizure frequency in dogs with intractable idiopathic epilepsy. Journal of the American Veterinary Medical Association 254: 1301-1308 (2019).

- Settembre J. Cigarettes rolled with CBD and hemp aim to target vapers for alternative habit. FoxBuisiness.com (22/10/2019).
- Backes M. Cannabis pharmacy: the practical guide to medical marijuana. Black Dog & Leventhal (2014).
- Pertwee, R.G. Cannabinoid pharmacology: the first 66 years. British journal of pharmacology 147 (2006).
- Gaoni, Y. and Mechoulam R. Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. Journal of the American chemical society 86: 1646-1647 (1964).
- Porter, Brenda E., and Catherine Jacobson. Report of a parent survey of cannabidiol-enriched cannabis use in pediatric treatment-resistant epilepsy. Epilepsy & Behavior 29: 574-577 (2013).
- CANNABIDIOL (CBD) – Critical Review Report. World Health Organization (2018).

פרק 19 - פולקלור: מסעות הקנאביס במזרח התיכון

- Veiga P. Health and Medicine in Ancient Egypt: Magic and Science. Archaeopress (2009).
- Thompson R.C. A dictionary of Assyrian botany. British Academy (1949).
- Murphy T.M. et al. Hemp in ancient rope and fabric from the Christmas Cave in Israel: talmudic background and DNA sequence identification. Journal of Archaeological Science 38: 2579-2588 (2011).
- Zlas J. et al. Early medical use of cannabis. Nature 363: 215-215 (1993).
- Leroi-Gourhan A. Les Pollens en embaumement. In La momie de Ramsès–Contribution scientifique à l’Egyptologie, Museum National d’Histoire Naturelle: 162-165 (1985).
- Gabriel G., Nahas M.D. Hashish in Islam 9th to 18th century. The bulletin of the New York Academy of Medicine 58: 814-831 (1982).
- אבן אל-ביטאר, קובץ התרופות הנפרדות (كتاب الجامع لمفردات الأدوية والأغذية). עמוד 39 (1248).
- Rosenthal F. The herb: Hashish versus medieval Muslim society. In Man versus society in medieval Islam. Brill. 131-334 (2003).
- Booth M. Cannabis: A History. Picador (2005).
- Süngü E. Understanding different interactions of coffee, tobacco and opium culture in the lands of ottoman empire in the light of the pipes obtained in excavations (Doctoral

dissertation, İstanbul Bilgi Üniversitesi). (2014).

- Qur'an 2:195.
- Hattox R. S. Coffee and coffeehouses: The origins of a social beverage in the medieval Near East. University of Washington Press. (2014).
- Qur'an 10:59.
- Batuta I. The Travels of Ibn Battuta, AD 1325-1354. Hakluyt Society Publishing 3: 583 (1958).
- Bennett C. Liber 420: Cannabis, magickal herbs and the occult. TrineDay. (2018).
- In Peshawar, Sufi shrine A haven for Hashish smokers. Radio free Europe (2017).
- Abdulrahman S.A. The Assassins: ancestors of modern Muslim suicide bombers?. Journal of University of Human Development 2: 399-409 (2016).

רונו י. החשאשינים: ראשוני המתאבדים בשם האסלאם. נתיב: כתב-עת למחשבה מדינית חברה ותרבות: 6. מרכז אריאל למחקרי מדיניות(2005).

מטודלה ב. מסעותיו של רבי מטודלה. דפוס אליעזר בן גרשם שונצינו. עמוד 18-19(1542).

שיזף צ. חשיש - אססיון אססינים, המקורות בני האלף שנה של החיזבאללה (2009).

עמר ז. חשיש וחשישיים בארץ ישראל וסוריה בימי הביניים. אריאל - כתב עת לידיעת ארץ-ישראל 120: 227(1996).

Campbell A. The Assassins of Alamut. Lulu. com (2008).

Russo E. Hemp for headache: an in-depth historical and scientific review of cannabis in migraine treatment. Journal of cannabis therapeutics 1: 21-92. (2001).

Ahmed S., Hasan M.M. Muslim heritage in medicine: A concise review on Greco-Arabic contribution. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 5: 273. (2016).

Mathre M.L. Cannabis in medical practice: a legal, historical and pharmacological overview of the therapeutic use of marijuana. (2010).

Russo E. Cannabis in India: ancient lore and modern medicine. In Cannabinoids as therapeutics: 1-22. Birkhäuser Basel. (2005).

Clarke R. Merlin, M. Cannabis: evolution and ethnobotany. Univ of California Press. (2016).

Afyoncu E. Cannabis and hemp in the Ottoman Empire. The Daily Sabah. (2019).

Faroqhi S., McGowan B., and Pamuk S. An economic and social history of the Ottoman Empire, 1300-1914. Cambridge University Press. (1994).

ג'ניסוב ז. חשיש בארץ ישראל של התקופה העות'מאנית (ראיון עם ההיסטוריון יובל מלחי). מגזין קנאביס.(10/8/2017).

Ram, H. Hashish traffickers, hashish consumers, and

colonial knowledge in Mandatory Palestine. Middle Eastern Studies 52: 546-563 (2016).

Bewley-Taylor D., Blickman T., and Jelsma M. The rise and decline of cannabis prohibition: The history of cannabis in the UN drug control system and options for reform. Global Drug Policy Observatory/Transnational Institute. (2014).

Marzolph U., Van Leeuwen R., and Wassouf H. The Arabian nights encyclopedia, 1: 587. ABC-CLIO (2004).

גנ"ב מחפוז, פטפוטים על הנילוס (نجيب محفوظ ثرثرة فوق النيل) 1971

רנה בנדאלי, תעביר אותו, תעביר (رينيه بندلي, دورها دور)

נדין לבקי, "לאן הולכים עכשיו?" (نادين لبكي, وهالاً لوين؟) 2011

קנאביס בפלשתינה והמפעל הציוני

עמר ז. גידולי חקלאות וצמחי תעשייה בארץ ישראל בימי הביניים. אריאל - כתב עת לידיעת ארץ ישראל 112-113: 48(1996).

Bernard L. An Arabic Account of the Province of Safed. Bulletin of the School of Oriental and African Studies 15: 477-488 (1953).

Bodenheimer F.S. Frederic Hasselquist in Palestine, 1751. Israel Exploration Journal 2: 6-14 (1952).

Post G.E. Essays on the Sects and Nationalities of Syria and Palestine. Palestine Exploration Quarterly 22: 98-112 (1890).

אילן ש. נופי ארץ ישראל במאה הי"ט והחקלאות הערבית המסורתית. ירחון קרדום 34: 43(1984)

Ram H. Hashishophobia and the Jewish ethnic question in mandatory Palestine and the State of Israel. British Journal of Middle Eastern Studies 47: 832-847 (2019).

Harwich A.N. A method of detecting Hashish. The Palestine Police Magazine 1: 14 (1933).

בן-אריה י, תמרי ס. ירושלים בתקופת המנדט: העשייה והמורשת יד יצחק בן צבי: עמוד 56 (2003).

עיתון דבר. הברחת חשיש ואופיום דרך חיפה (3/5/1937).

קפליוק מ. עיתון דבר. ביקור לילה במחנה רובין (26/11/1934).

זיסמן ד. עיתון דבר. הכנופיות בארץ והחשיש (30/3/1938).

ארכיון ההגנה. עדותו של שמשון משבץ - דרך פרופסור חגי רם (1970).

פישר ה. שוד הבדים הגדול. עיונים בתקומת ישראל 25: 507-537. (2015).

קדיש א. מלחמת העצמאות דיון מחדש חלק ב': 813 (2004).

הלפרן י. תחיית הימאות העברית. רעות: עמוד 49 (2001).

(כרמל מ. מבין החומות (מיג מכתבים מאת אסיר עברי הקיבוץ המאוחד(1942).

לעתידו של ג[']דול הקנבוס. עלי דפנה (ללא תאריך). ארכיון קיבוץ דפנה

הלטר מ. עיתון דבר. חגיגת בכורה (20/11/1942).

תמוז ב. אליקום: טרילוגיה. כתר (1988).

עיתון דבר. הוועידה החקלאית השישית (22/4/1945).

- עיתון על המשמר. ניסויים להפקת האנרגיה של קרני השמש נעשים בישראל (7/12/1950).
- עיתון דבר. נתניה - יורחב שטח הזריעה של קנבוס (13/11/1951).
- פלפטר א. עיתון הארץ. גידול ותעשיית הפשתן ועתידם (13/7/1952).
- דונביץ נ. עיתון הארץ. אופיום וחאשיש יגודלו בשדות ישראל(29/6/1952).
- Marshall J. The Lebanese connection: Corruption, civil war, and the international drug traffic. Stanford University Press (2012).
- Valentine D. The Strength of the Wolf: The Secret History of America's War on Drugs. Verso (2004).
- Naylor R.T. Economic warfare: sanctions, embargo busting, and their human cost. UPNE (2001).
- עיתון דבר. קציני אמ"ן מעורבים בהברחת סמים (19/9/1979).
- Laviv Y. Israeli Military Intelligence as Drug Peddlers. Israel & Palestine (1978).
- לאור י. אנו כותבים אותך מולדת: מסות על ספרות ישראלית. הוצאת הקיבוץ המאוחד(1995).
- Lebanon-Israel Drug Connection. Journal of Palestine Studies 13: 169-170 (1984).
- Mahnaimi U. Revealed: Israel made the Egyptian army go to pot. The Sunday Times (22.9.1996).

קנאביס ביהדות

- Murphy T.M. et al. Hemp in ancient rope and fabric from the Christmas Cave in Israel: talmudic background and DNA sequence identification. Journal of archaeological science 38: 2579-2588 (2011).
- Zlas J. et al. Early medical use of cannabis. Nature 363: 215-215 (1993).
- Arie E., Rosen B. and Namdar D. Cannabis and Frankincense at the Judahite Shrine of Arad. Tel Aviv 47: 5-28 (2020).
- Balout, L., Roubet, C., and Desroches-Noblecourt C. La momie de Ramsès II. Contribution scientifique à l'égyptologie. Éd. Recherche sur les civilisations (1985).
- Clarke R.C. and Merlin M.D. Cannabis, Evolution and Ethnobotany. University of California Press (2014).
- Thompson R.C. Dictionary of Assyrian botany. British Academy (1949).
- Mechoulam R. et al. A random walk through a cannabis field. Pharmacology Biochemistry and Behavior 40: 461-464 (1991).
- עמר ז. צמחי המקרא. הוצאת ראובן מס (2009)
- Benet S. Early diffusion and folk uses of hemp. In Cannabis and culture. Ed. Vera Rubin. Mouton Publishers (2011).
- ספר שמות, פרק ל' פסוק כ"ג

The Technical Papers of the First Report of the National Commission on Marihuana and Drug Abuse. US Government Printing Office (1972).

42. United States. Drug Enforcement Administration. Drug Enforcement Administration: A Tradition of Excellence, 1973-2003. US Department of Justice (2003).

43. Westhoff L.B.R. Ronald Reagan's War on Drugs: A Policy Failure but a Political Success. Leiden University (2003).

44. FBI. The Uniform Crime Reporting (UCR).

45. War on drugs not working, says global commission. The Guardian (2/6/2011).

46. עיתון הצופה. מאסר חודשיים וחצי על עישון חשיש (22/12/1955).

47. עיתון הארץ. צעירה למאסר על החזקת חשיש (5/10/1958).

48. מאירי ב. שנתיים מאסר - בגלל גרם של חשיש. עיתון מעריב (20/3/1972).

49. עיתון על המשמר. 6 חודשי מאסר על החזקת חשיש (19/10/1959).

50. לב י. "האלכוהול מסוכן מן החשיש". עיתון מעריב (27/12/1964).

51. ארד א. ראיון עם פרופסור עזרה זהר. עיתון דבר (28/3/1969).

52. עיתון מעריב. אזהרה: נגע השימוש בסמים - מחמיר (21/5/1970).

53. עיתון דבר. חשיש - שלב בהתמכרות מסוכנת(5/7/1970).

54. עיתון למרחב. מספר בני הנוער המעשנים חשיש גדל פי שבעה מאז שנת 1966(14/8/1970).

55. "גבאי ד. "להפריד באופן חוקי את הקנבים מסמים אחרים עיתון מעריב (13/3/1995).

African cannabis trade, c. 1850-the present. Diss. Rhodes University (2009).

26. גלעד א. הרקע ההיסטורי לחוקים האוסרים צריכת קנאביס בארץ ישראל (11/1/2019).

27. Leach S.L. Therapeutic cannabis: what clinicians need to know... and other fun facts. Internal Medicine Grand Rounds UT Southwestern Medical Center (2017).

28. Janssen W.F. The story of the laws behind the labels. FDA Consumer 15: 32-45 (1981).

29. Gieringer D.H. The forgotten origins of cannabis prohibition in California. Contemporary Drug Problems 26: 237-288 (1999).

30. Mills J.H. Cannabis nation: control and consumption in Britain, 1928-2008. Oxford University Press (2013).

31. Starks M. Cocaine Fiends and Reefer Madness: An Illustrated History of Drugs in the Movies 1894-1978. Ronin Publishing (2015).

32. Lee M.A. Smoke signals: A social history of Marijuana-Medical, Recreational and Scientific. Simon and Schuster (2012).

33. Kinder D.C. Bureaucratic cold warrior: Harry J. Anslinger and illicit narcotics traffic. Pacific Historical Review 50: 169-191 (1981).

34. Illicit traffic in narcotics, barbituratesand amphetamines in the United States. Report to the committee on ways and means of the house of representatives of the congress of the United States Of America from the sub-committee on narcotics (1956).

35. Bewley-Taylor D. and Jelsma M. Fifty years of the 1961 single convention on narcotic drugs: A reinterpretation. Series on legislative reform of drug policies 12: 1-20 (2011).

36. Gaoni Y. and Raphael Mechoulam. Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. Journal of the American chemical society 86: 1646-1647 (1964).

37. Adams R. et al. Structure of cannabidiol. VI. Isomerization of cannabidiol to tetrahydrocannabinol, a physiologically active product. Conversion of cannabidiol to cannabinol1. Journal of the American Chemical Society 62: 2402-2405 (1940).

38. Gavin H. Why Amsterdam's oldest cannabis 'coffeeshop' has been forced to close. The Telegraph (3/1/2017).

39. Niesen M. Public enemy number one: The US advertising council's first drug abuse prevention campaign. Substance use & misuse 46: 872-881 (2011).

40. LoBianco T. Report: Aide says Nixon's war on drugs targeted blacks, hippies. CNN (24/6/2014).

41. Shafer R.P. Marihuana: A Signal of Misunderstanding: archeological site, Boso Peninsula, central Japan. Quaternary international 230: 87-94 (2011).

9. Rätsch C. Marijuana medicine: a world tour of the healing and visionary powers of cannabis. Inner Traditions/Bear & Co (2001).

10. Gurley R.J., Aranow R. and Katz M. Medicinal marijuana: a comprehensive review. Journal of Psychoactive Drugs 30: 137-147 (1998).

11. Russo E.B. History of cannabis and its preparations in saga, science, and sobriquet. Chemistry & biodiversity 4: 1614-1648 (2007).

12. Eliade M. Shamanism: Archaic techniques of ecstasy. Princeton University Press (2004).

13. Arie E., Rosen B. and Namdar D. Cannabis and Frankincense at the Judahite Shrine of Arad. Tel Aviv 47: 5-28 (2020).

14. Fleming M.P., and Clarke R.C. Physical evidence for the antiquity of Cannabis sativa L. J Int Hemp Assoc 5: 280-293 (1998).

15. Skoglund G., Nockert M. and Holst B. Viking and early Middle Ages northern Scandinavian textiles proven to be made with hemp. Scientific reports 3: 2686 (2013).

16. Gabriel G., Nahas M.D. Hashish in Islam 9th to 18th century. The bulletin of the New York Academy of Medicine 58: 814-831 (1982).

17. Duvall C.S. The African Roots of Marijuana. Duke University Press (2019).

18. Chouvy P.A. The supply of hashish to Europe. Background paper commissioned by the EMCDDA for the EU Drug Markets Report (2016).

19. U.S. Department of Agriculture. Yearbook of the United States Department of Agriculture. Washington government printing office (1914).

20. Deitch R. Hemp: American history revisited: the plant with a divided history. Algora Publishing (2003).

21. Aldrich M. History of therapeutic cannabis. Cannabis in medical practice. Jefferson, NC: Mc Farland (1997).

22. O'Shaughnessy W.B. Case of Tetanus, cured by a preparation of Hemp (the Cannabis indica). Trans Med Phys Soc Bengal (1839).

23. Moreau, J.J. Du hachisch et de l'aliénation mentale: études psychologiques. Fortin, Masson (1845).

24. Rathge A.R. Cannabis Cures: American Medicine, Mexican Marijuana, and the Origins of the War on Weed, 1840-1937. Diss. Boston College (2017).

25. Paterson C. Prohibition & resistance: a socio-political exploration of the changing dynamics of the Southern

11. Salzberger G. Salomos Tempelbau und Thron in der semitischen Sagenliteratur. Mayer & Müller (1912).

12. ספר יחזקאל, פרק כ"ז פסוק י"ז.

13. ברנדס י. היהדות שלא היכרנו. כינרת זמורה ביתן (2014).

14. מסכת כלאים, פרק ב' משנה ה'.

15. מסכת זבחים דף י"ח עמוד ב' (תוספות "ואימא עמרא").

16. רענן מ. קנבוס תרבותי - קנבוס ולוף. פורטל הדף היומי.

17. הרמב"ם על מסכת כלאים, פרק ב' משנה ה' סימן "קנבוס".

18. מסכת כלאים, פרק ט' משנה ז'.

19. הרדב"ז במשנה תורה לרמב"ם, ספר זרעים, "הלכות כלאים", פרק ה' הלכה י"ט.

20. תלמוד בבלי, מסכת כלאים, דף קו עמוד ב', תפארת ישראל סימן כ"ה.

21. ג'ניסוב ז. הסוחרים של המלך: כך ניהלו היהודים את שוק החשיש של מרוקו. מגזין קנאביס(14/6/2019).

22. / רבי שאול אביטבול, שו"ת אבני שיש, דף ט"ז סימן כ"ב,כ"ג.

23. שופריה דיעקב, סימן כ"ח / החכם יעקב ברדוגו.

24. שו"ת "אגרות משה", יורה דעה, חלק ג' סימן ל"ה.

25. הרב שלמה אבינר, אל תצביעו בעד סם המוות.

26. Rabbi Tzvi Freeman. Response to a Casual Marijuana User.

27. הרב ד"ר ברוך פינקלשטיין. הקנאביס בהלכה.

פרק 20 - היסטוריה

1. Bridgeman M.B. and Abazia D.T. Medicinal cannabis: history, pharmacology, and implications for the acute care setting. Pharmacy and Therapeutics 42: 180 (2017).

2. McPartland J.M, Hegman W. and Long T. Cannabis in Asia: its center of origin and early cultivation, based on a synthesis of subfossil pollen and archaeobotanical studies. Vegetation History and Archaeobotany, 28: 691-702 (2019).

3. Kovalchuk I. et al. The Genomics of Cannabis and Its Close Relatives. Annual Review of Plant Biology 71: 713-739 (2020).

4. Small E. Classification of Cannabis sativa L. in relation to agricultural, biotechnological, medical and recreational utilization. Cannabis sativa L.-Botany and biotechnology. Springer, Cham (2017).

5. Bouloc P. Hemp: industrial production and uses. CABI (2013).

6. Abel, E.L. Marihuana: the first twelve thousand years. Springer Science & Business Media (2013).

7. Hanuš L.O. Pharmacological and therapeutic secrets of plant and brain (endo) cannabinoids. Medicinal research reviews 29: 213-271 (2009).

8. Okazaki H. et al. Early Holocene coastal environment change inferred from deposits at Okinoshima

פתוחים לביקורת:

במהלך העבודה על הספר הושקעו מאמצים כבירים על-מנת להבטיח שהמידע המוצג בו מספיק מקיף, עדכני ובעיקר מדויק. עם זאת מטבע הדברים יתכן ונפלו בו טעויות. אם מצאתם שגיאה בספר, תרצו לתקן, להעיר, להציע את חוות דעתכם - אנו נשמח מאוד לשמוע!

מוזמנות ומוזמנים לפנות אלינו בכתובת המייל הבאה:

Cannabis.Hebrew@gmail.com



במהלך העשור האחרון הפך הקנאביס לצמח המדובר ביותר בחברה הישראלית ולמעשה, בעולם כולו.

התוכן הרב שהציף את האינטרנט ואת התקשורת בשנים האחרונות, עורר את המודעות לשימושים הרבים של הצמח, אך מצד שני הביא עמו גם לא מעט מידע שגוי ובלבול.

לכן פנינו לחוקרות ולחוקרים המובילים בתחום, למגדלים מכל העולם, לצרכניות וצרכנים, למטפלים ומטופלים בקנאביס רפואי ויחד חיברנו ספר מקיף ויסודי המרכז את המידע העדכני והמדויק ביותר בכל הנוגע לצמח הקנאביס:

אנציקלופדיית הקנאביס העברית הראשונה.

הספר מורכב מ-20 פרקים הסוקרים הקשרים שונים של הקנאביס כדוגמת תרבות, היסטוריה, גידול במגוון דרכים, הפקת חשיש ומוצויים, שימושים רפואיים, דרכי הצריכה השונות ואופן השפעתן על הגוף ועוד. כל הפרקים מגובים בהפניות למקורות אקדמיים והיסטוריים.

"יוצא מן הכלל. אני מקווה שכל צרכן קנאביס יקרא את הספר הזה"

פרופסור רפאל משולם | מומחה עולמי לקנאביס וחתן פרס ישראל לכימיה.

על המחברים

שני ירושלמים שחיים ונושמים קנאביס כבר 20 שנה

זיו ג'ניסוב - עיתונאי עצמאי. מסקר את תחום הקנאביס ואת המאבק ללגיטימציה למעלה מעשור עבור גופי תקשורת בארץ ובעולם. ממייסדי "מגזין קנאביס", הנחשב לגוף התקשורת הישראלי המוביל בתחום. בנוסף זיו מסקר גם את העולם הערבי ואף צילם והפיק כתבות במוקדים שונים כגון סוריה, עיראק, רמאללה, סיני, מרוקו, סודאן ועוד.

יואב גלעדי - ביולוג ומומחה לקנאביס. לאחר לימודיו האקדמיים גידל את הצמח בערבה עבור מטופלים ברישיון משרד הבריאות, חקר את הצמח בתור עובד מדינה במכון וולקני, וגם טיפח ורשם זן של קנאביס עשיר ב-CBD בקולורדו, ארה"ב. תרומתו החשובה ביותר למדע היא גילוי וריאנט של יורס הפוגע בקנאביס שלא היה ידוע קודם לכן, והודות לכך ניתן להיערך ולפעול למניעת התפשטותו בקרב הצמחים בישראל.

