**נספח א**': טבלת מדדים למחקרי APV המהווה תנאי סף לביצוע המחקר.

**סיכום מדדים אקלימיים**

שורות מסומנת בירוק: מדד לבדיקה אופציונלית

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **קבוצת מדדים** | **מדד** | **הסבר** | **יחידות** | **תדירות מדידה** | **אופן מדידה (פרוטוקול)** |
| אקלימיים | **יש להציב לכל טיפול תחנה מטאורולוגית אחת ותחנה נוספת בחלקת הביקורת.**  **יש לחבר את כל הציוד המטאורולוגי הנ"ל לאוגר נתונים מסוג ADCON SERIES 6 RTU או דומה לו. יש לוודא שאוגר הנתונים מסוגל לשדר נתונים ישירות באמצעות פרוטוקול API .** | | | | |
|  | טמפרטורה ולחות יחסית בגובה בית השורשים (תלוי גידול חקלאי) | טמפרטורה ולחות יחסית בקרקע (גובה בית השורשים) | טמפרטורה במעלות צל' ולחות יחסית באחוזים | רציף | **מדידה על ידי חיישן SDI 12 או דומה לו.** |
|  | טמפרטורה ולחות יחסית בגובה 2 מטר (מייצג את שכבת האוויר מעל הגידולים) | טמפרטורת האוויר+ לחות יחסית | טמפרטורה במעלות צל' ולחות יחסית באחוזים | רציף | חיישן טמפרטורה ולחות יחסית מכויל בתוך סוכה מטאורולוגית ייעודית, **מד HMP 155 כולל כבלים ומתאמים או מד דומה לו.** |
|  | רוח (כיוון+ מהירות) | כיוון הרוח ומהירותה בהתאם לתנאי הרוח באתר | כיוון הרוח במעלות ומהירות הרוח במטר לשנייה | רציף | מדובר על מד רוח אחד הכולל שבשבת שמסתובבת ומודדת את כיוון הרוח במעלות וכן פרופלור שמסתובב ומודד את מהירות הרוח במטר לשנייה**. כגון: מד רוח מפוצל First class Thies clima מדגם 4.3351 (מהירות ) , 4.3151 (כוון), כולל כבלים ומתאמים.** |
|  | מד גשם | כמות המשקעים (במ"מ) | מ"מ ליום | רציף | מד גשם אוטומטי, המודד את כמות הגשם הנכנסת אל תוך המדד. המדידה שעתית. **מד גשם נירוסטה מסוג Thies Climaמדגם 5.4032.35.007, כבל, פלאג תואם או דומה לו.** |
|  | עוצמת קרינה המשמשת לפוטוסינתזה | מד PAR המודד שטף קרינה רק בתחום אורכי הגל של פוטוסינתזה ( 400 – 700 ננומטר) | micromoles of photons per meter squared per second (µmol s-1 m-2) | רציף | המד יושב בתוך שורות הגידולים עצמם ומאפשר למדוד את שטף הקרינה המתאים לפוטוסינתזה. נמדד על ידי סנסור מחברת Li-cor או Apogee, או דומה לו. |
|  | קרינה גלובלית | קרינת שמש קצרת גל, באורכי גל 0.3 – 3 מיקרון (אולטרה סגול עד איפרא-אדום) המגיעה לקרקע הן ישירות מגלגל השמש ("קרינה ישירה") והן באופן עקיף ("קרינה מפוזרת") מהחזרים מחלקיקים הנמצאים באוויר | ואט למטר2 [ wat/m^2] | רציף | פירומטר המוצב אופקית ומודד את כלל קרינת השמש (חצי ספירה) מותקן גבוה מעל לכל הפרעה בשדה, יש לוודא שאינו מוצלל בכל ימות השנה, ומרוחק ככל שניתן מעצמים גבוהים בנוף . באמצעות מד הקרינה ניתן להעריך גם בעקיפין את כיסוי העננים בשמיים. **מד קרינה מדגם - Kipp&Zonen CMP-11, כולל כבלים ומתאמים או דומה לו.** |

**סיכום מדדים חקלאיים**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **קבוצת מדדים** | | **גידול** | | **מדד** | | **הסבר** | | **יחידות/אופן הדיווח** | | **תדירות מדידה/איסוף נתונים** | | **אופן מדידה (פרוטוקול)** | |
| **חקלאיים** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **מצב הצמח** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | מטעים | | צימוח | | שקילת גזם ירוק ביום הגיזום.  קוטר גזע | | משקל/דונם  ס"מ | | פעם בשנה  פעם בשנה | | בדיקה בחלקה  מדידה בחלקה | |
|  | | גד"ש | |  | | גובה/הסתעפות (דגן)  התארכות קנה (דגן) | | ס"מ/מספר | | פעם בעונת גידול | | תצפית/מדידה בחלקה | |
|  | | ירקות | |  | | - | | - | | - | | - | |
|  | | תבלינים | |  | | - | | - | | - | | - | |
|  | | אחר (אוכמניות, פסיפלורה, פירות יער) | |  | | שקילת גזם ירוק ביום הגיזום. | | משקל/דונם | | פעם בשנה | | בדיקה בחלקה | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | טרנספירציה  מדד אופציונלי  (אופציונלי) | | מוליכות פיוניות וקליטת פחמן דו חמצני | | מיקרומול מים/פחמן/מטר2/לשנייה | | פעם בכמה שבועות או פעם בעונה | | מד LI-COR600. מכשיר ידני נייד המאפשר מדידה של מוליכות הפיוניות וקליטת פחמן דו חמצני. המידע נשמר בלוגר הנמצא בתוך המכשיר וניתן להורידו בפורמט אקסל לכל פלטפורמה. עלות המכשיר מאד גבוהה. | |
|  | | כל הגידולים | | פריחה/הפרגה | | מועד פריחה או הפרגה | | תאריך | | בעת הפריחה/הפרגה | | בדיקה בחלקה | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **יבול** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | חנטה/השתבלות | | בדיקת מועד חנטה מפריחה, רמות חנטה, נשירת חנטים או השתבלות בדגנים | | מועד חנטה מפריחה  % חנטים בתפרחת או השתבלות בדגנים | | במהלך עונת החנטות או ההשתבלות | | בדיקה בחלקה | |
|  | | כל הגידולים | | כמות יבול כללית | | כל הפרי/תוצרת קטופה | | משקל לדונם | | בעת הקטיף | | שקילה בשטח או בבית אריזה | |
|  | | כל הגידולים | | כמות פר קטיף | | במקרים בהם יש מספר קטיפים ניתן לחשב כמות/קטיף/לדונם | | משקל/דונם | | לפי מדדי הבשלה/קטיף מקובלים | | שקילה בשטח או בבית אריזה | |
|  | | כל הגידולים | | מועד הבשלה/קטיף/קציר | | המועד מזריעה או מפריחה או מחנטה | | תאריך | | בעת הקטיף או הקציר | | תצפית בשטח | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **איכות יבול** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | כמות יבול לשיווק | | יבול בר שיווק | | משקל/דונם | | בעת הקטיף או הקציר | | יבול כללי פחות פחת. שקילה בשטח או בבית אריזה | |
|  | | כל הגידולים | | פסולת יבול | | פירוט סיבות לפסילת היבול | | משקל/דונם  % מהיבול הכללי | | לאחר הקטיף או הקציר | | להציג פסילה על פי קטיגוריות  % פסילה ממזיקים  % פסילה ממחלות  % פסילה מעקות  % פסילה מירידת איכות  בדיקה בשטח או בבית אריזה | |
|  | | כל הגידולים | | מדדי איכות בסיסיים  . | | גודל, צבע, צורה, (בפרחים: גם מספר ואורך ענפים), מוצקות, סוכר, חומצה, חיי מדף. מדדי איכות אלה אחידים לכל הגידולים. | | תלוי מדד | | לאחר קטיף או הקציר | | גודל, צבע, מוצקות ובריקס: תצפית/מדידה בחלקה או במעבדה/בבית אריזה  חיי מדף: במעבדות ייעודיות. דגימה מהתוצרת החקלאית נשמרת בט"מ מתאימה לגידול וכל הפרמטרים הנ"ל כמו גם איבוד משקל והתפתחות ריקבון נבחנים לאורך זמן. | |
|  | | כל הגידולים | | מדדי איכות ייחודיים לגידולים שונים  (אופציונלי) | | פרמטרים ספציפיים לכל גידול וגידול כגון: דירוג (% סוג א'), ערכים תזונתיים, אנטי אוקסידנטים, אחוז חומר יבש, יחס הבשלה, (יחס סוכר/חומצה) רמות שמנים אתרים, ארומה (בתבלינים), כמות סיבים ורמות גלוטן (דגנים), % מיץ (הדרים), וכו' | | בהתאם לבדיקה | | לאחר קטיף או הקציר | | תלוי מדד במעבדות מתמחות | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **תשומות** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | צריכת מים | | כמות המים הדרושה להשקיה | | קוב מצטבר רציף | | רציף | | יש להקפיד על קיום מונה מים נפרד לכל טיפול כמו גם לחלקות הטיפול והביקורת | |
|  | | כל הגידולים | | כ"א כולל | | סך שעות אדם לשנה/דונם | | שעות עבודת פועל/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | כ"א לריסוס | | סך שעות אדם המועסק למטרת ריסוס לשנה/דונם | | שעות עבודת פועל/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | כ"א לגיזום | | סך שעות אדם המועסק למטרת גיזום לשנה/דונם | | שעות עבודת פועל/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | ריסוס | | מספר יישומים וכמות הריסוסים להדברת מזיקים, מחלות ועשבים ולצימוח | | מספר יישומים וכמות/ דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | דישון | | כמות חומרי הדישון | | כמות/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה  או רציף במקרים בהם הדישון נעשה ביחד עם ההשקיה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | מיכון | | עלות שימוש במיכון | | עלות שימוש במיכון/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | ניתן או לא ניתן להשתמש במיכון ועלות שימוש  דיווח על ידי החקלאי | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **קרקע** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | כיסוי צמחי | | נוכחות צמחייה בחלקת הגידול | | % שטח מכוסה  מגוון כיסוי צמחי | | פעמיים בשנה באביב ובסתיו | | תצפית של אגרונום או חקלאי. | |
|  | | כל הגידולים | | חריצים | | בדיקת התהוות חריצים בנקודות בהן יש נגר מהפנלים | | מספר ועומק חריצים למטר רץ | | 2 – 3 פעמים במהלך החורף | | תצפית של אגרונום תוך היוועצות אופציונלית עם התחנה לחקר הסחף. | |
|  | | כל הגידולים | | לחות קרקע | | בדיקת לחות קרקע בעומק של בית השורשים | | % לחות | | רציף | | נמדד על ידי חיישן 12 SDI או דומה | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **מזיקים** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | חרקים/פרוקי רגלים | | רמות אילוח במזיקים פרוקי רגלים וזיהוי המזיק | | סוג המזיק  מספר מזיקים/לחלקה  % צמחים נגועים | | פעם בשבוע - שבועיים בעונות המתאימות | | מעקב לפי פרוטוקולי ניתור מקובלים  תצפית/מדידה בחלקה על ידי פקחי מזיקים ומחלות | |
|  | | כל הגידולים | | מחלות צמחים | | רמות אילוח של גורמי מחלות צמחים ואפיון גורם המחלה | | סוג המזיק  % צמחים נגועים | | פעם בשבוע - שבועיים בעונות המתאימות | | מעקב לפי פרוטוקולי ניתור מקובלים  תצפית/מדידה בחלקה על ידי פקחי מזיקים ומחלות | |
|  | | כל הגידולים | | נמטודות | | רמות אילוח בנמטודות ואפיון גורם המחלה | | סוג הנמטודה  % צמחים נגועים | | לפני שתילה/נטיעה או מיד עם גילוי הדבקה (מטעים) | | מעקב לפי פרוטוקולי ניתור מקובלים  תצפית/מדידה בחלקה על ידי פקחי מזיקים ומחלות | |
|  | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
| **כלכליים** | |  | |  | |  | |  | |  | |  | |
|  | | כל הגידולים | | הגדלת/איבוד יבולים  (אופציונאלי) | | חישוב הנזק או התועלת מהתקנת הפנלים | | הכנסה/הפסד כספי/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | רווחים מייצור אנרגיה  (אופציונאלי) | | תשואה מתשלום בגין אספקת חשמל | | הכנסה כספית/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |
|  | | כל הגידולים | | רווחים/הפסדים מהקטנת או הגדלת תשומות  (אופציונלי) | | חישוב חסכון (במקרים רלוונטיים) כתוצאה מהתקנת הפנלים | | הכנסה/הפסד כספי/דונם | | דיווח פעם בשנה לכל השנה | | דיווח על ידי החקלאי | |

**סיכום מדדים אנרגטיים**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **קבוצת מדדים** | **מדד** | **הסבר** | **יחידות** | **תדירות מדידה** | **אופן מדידה (פרוטוקול)** |
| **אנרגטיים** | **בדומה לנתונים המטאורולוגיים יש לחבר את הנתונים לאוגר נתונים, שידע לשדר את הנתונים על בסיס פרוטוקול API.** | | | | |
|  | יצור אנרגיה | כמות החשמל שהפנלים מפיקים | קוט"ש | רציף | להסתנכרן מול הממיר ברמה של כל שורה (לפי קבוצות פאנלים משותפות),  כביקורת יש לבדוק אותה טכנולוגיה כמו בחלקת הניסוי באמצעות 2-3 פנלים **בחלקת הניסוי** תוך הקפדה על העדפה לייצור מרבי של אנרגיה. |