**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/דונםס"מ | פעם בשנהפעם 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 | טרנספירציהמדד 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 איכותבדיקה 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 אריזהחיי 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 השנהאו 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 שימושדיווח על ידי החקלאי |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **קרקע** |  |  |  |  |  |  |
|  | כל הגידולים | כיסוי צמחי | נוכחות צמחייה בחלקת הגידול | % שטח מכוסהמגוון 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 המזיקמספר מזיקים/לחלקה% צמחים נגועים | פעם בשבוע - שבועיים בעונות המתאימות | מעקב לפי פרוטוקולי ניתור מקובליםתצפית/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 מקובליםתצפית/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 מקובליםתצפית/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. |