**MINISTERUL AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE**

**GHID PRIVIND MODUL DE OPERARE A AERONAVELOR FĂRĂ PILOT ÎN SCOPUL TRATAMENTELOR FITOSANITARE**.

**CHIȘINĂU 2025**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **CUPRINS:** | **PAGINA** |
| **1.** | **INTRODUCERE** | **3** |
|  | * 1. Scopul ghidului
 | 3 |
|  | 1.2 Noțiuni principale | 3 |
| **2.** | **CADRUL NORMATIV PRIVIND OPERAREA SISTEMELOR DE AERONAVE FĂRĂ PILOT ȘI UTILIZAREA PRODUSELOR FITOSANITARE** | **4** |
|  | 2.1. Cadrul normativ | 4 |
|  | 2.2. Normele obligatorii pentru utilizarea produselor fitosantare de către entitățile agricole | 5 |
| **3.** | **RECOMANDĂRI PRIVIND UTILIZAREA ÎN SIGURANȚĂ A PRODUSELOR FITOSANITARE** | **6** |
|  | 3.1. Pregătirea soluției de lucru | 6 |
|  | 3.2. Măsurile de precauție pentru amestecarea și încărcarea produselor fitosanitare | 6 |
|  | 3.3. Procedura de amestecare a produselor fitosanitare pentru aeronavele fără pilot | 7 |
|  | 3.4. Testul de compatibilitate al amestecului | 7 |
|  | 3.5. Protecția individuală în procesul de testare a amestecului soluției de lucru | 7 |
|  | 3.6. Măsurile de protecție în cazul vărsării produselor fitosanitare | 8 |
|  | 3.7. Transportarea soluției de lucru la câmp |  |
| **4.** | **CALITATEA APEI PENTRU EFECTUAREA TRATAMENTELE FITOSANITARE** | **8** |
| **5.** | **ECHIPAMENTUL DE PROTECȚIE INDIVIDUAL PENTRU MANIPULAREA PRODUSELOR FITOSANITARE ȘI CERINȚELE DE IGIENĂ PERSONALĂ** | **9** |
|  | 5.1. Echipamente de protecție individual pentru manipularea produselor fitosanitare: | 9 |
|  | 5.2. Utilizarea echipamentului de protecție individual în timpul manipulării a aeronavei fără pilot: | 10 |
|  | 5.3. Decontaminarea echipamentului de protecție individual și igiena personal | 10 |
| **6.** | **MĂSURI DE PROTECȚIE ÎN UTILIZAREA AERONAVELOR FĂRĂ PILOT PENTRU TRATAMENTE FITOSANITARE** | **10** |
|  | 6.1. Documentația necesară în teren | 11 |
|  | 6.2. Echipamentul de stropire | 11 |
|  | 6.3. Calibrarea sistemului de stropire | 12 |
| **7.** | **PRECIZIA APLICĂRII PRODUSELOR FITOSANITARE** | **12** |
|  | 7.1. Impactul condițiilor meteorologice asupra tratamentelor fitosanitare | 13 |
|  | 7.2. Mărimea picăturilor și potențialul de derivă | 13 |
| **8.** | **RECOMANDĂRI ESENȚIALE ÎNAINTE DE ZBOR A AERONAVELOR FĂRĂ PILOT** | **14** |
| **9.** | **CERINȚE DE UTILIZARE A BATERIILOR PETRU AERONAVELE FĂRĂ PILOT** | **15** |
| **10.** | **BUNELE PRACTICI DE MANAGMENT DUPĂ APLICAREA PRODUSELOR FITOSANITARE CU AERONAVA FĂRĂ PILOT** | **16** |
|  | 10.1. Eliminarea containerelor goale de produse fitosanitare | 16 |
|  | 10.2. Curățarea aeronavei fără pilot după utilizare | 16 |
| **11.** | **MODUL DE TRANSPORTAREA ȘI DEPOZITARE A AERONAVEI FĂRĂ PILOT** | **16** |
| **12.** | **MĂSURI DE PREVENIRE A ACCIDENTELOR ÎN CÂMP** | **17** |

**INTRODUCERE**

Agricultura se află într-o continuă transformare, iar tehnologia joacă un rol vital în această evoluție. În condiții specifice, aeronavele fără pilot au început să devină un instrument esențial în agricultura modernă, datorită multiplelor lor aplicații și beneficii. Integrarea acestora în agricultură nu este doar o tendință, ci o necesitate pentru entități agricole care își doresc să rămână competitivi într-o piață în continuă schimbare.

Aeronavele fără pilot agricole ajută la automatizarea multor sarcini, îmbunătățesc precizia muncii și fac procesul de tratare a câmpurilor mai eficient.

**1.1. Scopul ghidului**

Scopul ghidului de operare a aeronavelor fără pilot este de a asigura utilizarea acestora într-un mod sigur și eficient în cadrul entităților agricole. Ghidul urmărește să stabilească norme clare și proceduri de operare pentru minimizarea riscurilor și respectarea legislația națională în vigoare. Prin urmare, acesta include îndrumări pentru operarea corespunzătoare a aeronavelor fără pilot, protejarea mediului și resurselor naturale, precum și instruirea personalului responsabil de utilizarea acestora în tratamente fitosanitare.

De asemenea, ghidul își propune să sprijine implementarea tehnologiilor moderne în agricultură, contribuind la creșterea productivității și la reducerea impactului negativ asupra mediului, prin utilizarea responsabilă și controlată a aeronavelor fără pilot.

**1.2. Noțiuni principale**

În sensul prezentului ghid, următoarele noțiuni principale semnifică:

Organism dăunător – orice specie, varietate sau biotip de origine vegetală ori animală, sau orice alt agent patogen, inclusiv virus, micoplasmă, care dăunează plantelor și produselor vegetale, aducând prejudiciu economic;

Prag economic de dăunare – nivelul populației de organisme dăunătoare care produc pierderi justificate din punct de vedere economic, superioare costurilor totale ale tratamentelor cu produse fitosanitare;

Sistem integrat de protecţie a plantelor – sistem de combatere a organismelor dăunătoare caracterizat prin aplicarea raţională a unei combinaţii de măsuri ştiinţifice biologice, biotehnologice, chimice, fizice, agrotehnice ori de măsuri de selecţie a plantelor, în cadrul căruia produsele fitosanitare sânt limitate la strictul necesar pentru a menţine prezenţa organismelor dăunătoare sub limita de la care se produc daune sau pierderi economice inacceptabile;

Produse fitosanitare – produse care constau din sau care conţin substanţe active, agenţi fitoprotectori sau agenţi sinergici în forma în care sînt prezentate utilizatorului;

Substanţe active – elemente chimice şi compuşii acestora în stare naturală sau rezultate în urma fabricării, inclusiv orice impuritate ce rezultă inevitabil din procesul de fabricare, precum şi microorganismele ce exercită o acţiune generală ori specifică asupra organismelor dăunătoare, plantelor, a unor părţi ale acestora ori asupra produselor vegetale;

*Adjuvanți* – substanțe sau preparate care constau din coformulanți sau preparate ce conțin unul sau mai mulți coformulanți, în forma în care sunt prezentate utilizatorului și introduse pe piață, pentru a fi amestecate de către utilizator cu un produs fitosanitar și care ameliorează eficacitatea sau alte proprietăți ale produsului respectiv;

*Agenți fitoprotectori* – substanțe sau preparate adăugate în compoziția unui produs fitosanitar în scopul eliminării sau al reducerii efectelor fitotoxice ale produsului fitosanitar asupra anumitor plante;

*Agenți sinergici* – substanțe sau preparate care, deși nu au decât o acțiune slabă sau chiar nulă în domeniului de aplicare, pot intensifica acțiunea substanței sau a substanțelor active prezente în compoziția unui produs fitosanitar;

Coformulanți – substanțe sau preparate care sunt utilizate sau destinate să fie utilizate în compoziția unui produs fitosanitar sau a unui adjuvant, dar care nu sunt nici substanțe active, nici agenți fitoprotectori și nici agenți sinergici;

Produse fertilizante– produse utilizate drept stimulatori pentru nutriţia plantelor, ameliorarea sau menţinerea proprietăţilor agrochimice şi biologice ale solului;

Utilizator profesionist – persoană care utilizează produsele fitosanitare în cadrul activității sale profesionale, inclusiv operatorii, tehnicienii, angajatorii și liber-profesioniștii care activează atât în sectorul agricol, cât și în alte sectoare;

*Aeronavă fără pilot (UA)* – orice aeronavă operată sau destinată să opereze în mod autonom, automat sau să fie pilotată de la distanță fără pilot la bord;

Pulverizare aeriană – aplicarea produselor de uz fitosanitar cu aeronava (avion sau elicopter);

*Mijloace tehnice pentru aplicarea produselor de uz fitosanitar şi a fertilizanţilor* – maşini, mecanisme, dispozitive şi ustensile speciale destinate efectuării tratamentelor cu produse de uz fitosanitar şi încorporării fertilizanţilor;

Piese şi echipamente – orice instrumente, echipamente, mecanisme, piese, aparate, dispozitive auxiliare, programe software sau accesorii, inclusiv echipamente de comunicaţii, care se utilizează sau sînt destinate utilizării în operarea sau comanda unei aeronave în zbor. Noțiunea include şi părţi ale unui corp de aeronavă, ale unui motor sau ale unei elice, precum și echipamentul utilizat în manevrarea aeronavei de la sol;

Certificat – orice aprobare, acceptare, autorizaţie, permisiune, calificare, atestat sau alt document eliberat ca rezultat al certificării;

*Operator de sisteme de aeronave fără pilot la bord (operator UAS)* – orice persoană fizică sau juridică care operează sau intenționează să opereze unul sau mai multe UAS;

Securitate și sănătate în muncă – ansamblu de activități, măsuri, procedee, mijloace, echipamente, instalații, aparate de măsură și control pentru asigurarea celor mai bune condiții de lucru, pentru apărarea vieții, sănătății și integrității fizice și psihice a lucrătorilor;

Serviciu extern de protecţie şi prevenire – orice unitate care prestează altor unităţi, în bază de contract, servicii de protecţie şi de prevenire a riscurilor profesionale;

Instruire în domeniul securităţii şi sănătăţii în muncă – ansamblu de activităţi cu caracter didactic prin care se însuşesc, se transmit şi se verifică cunoştinţele în scopul formării deprinderilor de securitate şi sănătate în muncă

**2. CADRUL NORMATIV PRIVIND OPERAREA SISTEMELOR DE AERONAVE FĂRĂ PILOT ȘI UTILIZAREA PRODUSELOR FITOSANITARE.**

**2.1. Legislația națională**

Utilizarea aeronavelor fără pilot în agricultură este reglamentată de un ansamblu de legi naționale care vizează atât utilizarea produselor fitosanitare cât și dispoziții legale aviatice. Aceste dispoziții sunt emise de diverse autorități guvernamentale și trebuie implementate într-o manieră coordonată pentru a asigura siguranța și eficiența operațiunilor agricole.

Printre principalele acte normative relevante se numără:

* Legea nr. 403/2023 privind introducerea pe piață a produselor fitosanitare și pentru modificarea unor acte normative;
* Legea nr. 119/2004 cu privire la produsele de uz fitosanitar și al fertilizanților;
* Hotărârea de Guvern nr. 42/2020 pentru aprobarea Cerințelor privind utilizarea durabilă a produselor de uz fitosanitar;
* Hotărârea Guvernului nr. 123/2018 cu privire la aprobarea Programului național de protecție integrată a plantelor pentru anii 2018-2027 și a Planului de acțiuni privind implementarea acestuia;
* Hotărârea Guvernului nr. 333/2018 pentru aprobarea Planului național de acțiuni privind diminuarea riscurilor asociate utilizării produselor de uz fitosanitar pentru anii 2023-2027;
* Legea nr. 277/2018 privind substanțele chimice;
* Legea nr. 422/2023 privind măsurile de protecție împotriva organismelor dăunătoare plantelor;
* Legii 70/2006 apiculturii;
* Legea nr. 143/2012 privind controlul spațiului aerian;
* Hotărâre de Guvern nr. 949/2022 cu privire la aprobarea normelor de operare a aeronavelor fără pilot la bord;
* Cod nr. 301/2017 Cod aerian al Republicii Moldova;
* Legea nr. 186/2008 securității și sănătății în muncă;
* Hotărârea de Guvern nr. 95/2009 pentru aprobarea unor acte normative privind implementarea Legii securității și sănătății în muncă nr. 186-XVI din 10 iulie 2008;
* Hotărârea de Guvern nr. 906/2020 privind aprobarea Cerințelor minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă;
* Legea nr. 10/2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice.

**2.2. Normele obligatorii pentru utilizarea produselor fitosanitare de către entitățile agricole:**

* Utilizarea numai produse fitosanitare omologate de Instituția Publică Centru Național Sănătatea Plantelor, Animalelor, Plantelor și Siguranța Alimentelor, care se regăsesc în Registru de Stat al Produselor Fitosanitare și al Fertilizanților, link: [REGISTRU](https://registru.pesticide.md/ords/r/pesticide/pesticide/5-registru?session=8188821025614);
* Folosirea produselor fitosanitare doar în scopul pentru care acestea au fost omologate și numai în conformitate cu instrucțiunile de utilizare de pe eticheta produsului (produsele fitosanitare trebuie să fie autorizate explicit pentru pulverizarea aeriană);
* Interzicerea aplicării tratamentelor cu produse fitosanitare în zonele de protecție a resurselor de apă, în zonele de protecție sanitară și ecologică, precum și în alte zone protejate stabilite în condițiile legii;
* Interzicerea utilizării produselor fitosanitare în ariile naturale protejate de stat, în zonele şi fâşiile de protecţie a apelor, râurilor şi bazinelor acvatice, parcuri etc.;
* Asigurarea principiilor de management integrat al dăunătorilor conform Cerințelor privind utilizarea durabilă a produselor de uz fitosanitar stabilite prin Hotărârea de Guvern nr. 42/2020;
* Operatorii de aeronave fără pilot agricole trebuie să dețină un certificat de calificare profesională, care să ateste pregătirea acestora în utilizarea echipamentului și gestionarea produselor fitosanitare.
* Tratamentele fitosanitare cu produse din categoriile de pericol 1 și 2 de toxicitate acută orală/dermală se efectuează de către utilizatorii profesioniști care au frecventat un curs de instruire de minimum 20 de ore, fapt confirmat prin certificatul de perfecționare pe un termen de 36 de luni de către Agenţia Naţională pentru Siguranţa Alimentelor care, anual, împreună cu Ministerul Sănătății, organizează astfel de instruiri.
* Comercializarea produselor fitosanitare din categoriile de pericol 1 și 2 de toxicitate acută orală/dermală se admite doar pentru persoanele deținătoare ale certificatului de perfecționare.
* Atestarea de către autoritatea competentă a întreprinderii responsabile care prestează servicii de aplicare a produsului fitosanitar prin pulverizare aeriană, certificarea echipamentului și aeronavelor utilizate;
* Înregistrarea tratamentelor chimice ale semănăturilor, plantațiilor și culturilor perene în Registrul de evidență al produselor de uz fitosanitar şi al fertilizanţilor;
* Evidența verificărilor tehnice efectuate anual înainte de începerea efectuării tratamentelor fitosanitare la echipamentele de aplicare a produselor fitosanitare;
* Respectarea condițiilor privind depozitarea, manipularea, diluarea şi amestecul produselor înainte de utilizare, manipularea ambalajelor şi a deşeurilor de produse fitosanitare, eliminarea amestecurilor din rezervor rămase după aplicare, curăţarea echipamentului utilizat pentru aplicarea produselor, recuperarea sau eliminarea deşeurilor de produse fitosanitare şi a ambalajelor acestora în conformitate cu legislaţia în vigoare.
* Operatorii de aeronave fără pilot agricole trebuie să dețină un certificat privind absolvirea cursurilor de instruire în domeniul securităţii şi sănătăţii în muncă eliberat de serviciile externe de protecție și prevenire, în conformitatecu pct. 71-75 din Hotătrârea de Guvern nr. 95/2009 pentru aprobarea unor acte normative privind implementarea Legii securității și sănătății în muncă nr. 186-XVI din 10 iulie 2008.

**3. RECOMANDĂRI PRIVIND UTILIZAREA ÎN SIGURANȚĂ A PRODUSELOR FITOSANITARE**

**3. 1. Pregătirea soluției de lucru**

Pregătirea soluției de lucru necesită precauții speciale din partea operatorului. În această fază, în plus față de manipularea produselor concentrate, nediluate, există o serie de operațiuni, ca pregătirea soluției de lucru, amestecarea produselor fitosanitare folosite şi încărcarea în rezervorului aeronavei fără pilot. Prepararea soluției de lucru este o operațiune ce implică un nivel ridicat de responsabilitate şi se execută doar de personal pregătit și instruit în acest sens.

Înainte de a prepara soluția de lucru, există câteva reguli de bază care trebuie urmate:

* Citirea cu atenție a etichetei de pe produsul fitosanitar și urmărirea instrucțiunilor indicate;
* Folosirea echipament de protecție individual adecvat;
* Calcularea cantității de soluție necesară pentru efectuarea tratamentelor fitosanitare;
* Verificarea echipamentului de lucru;

Soluția de lucru se amestecă și se încarcă pe o platformă de beton sau pe orice altă suprafață impermeabilă, care poate preveni infiltrarea produselor fitosanitare în sol și apa subterană. Astfel, riscul de contaminare a mediului înconjurător este semnificativ redus.

**3.2.** **Măsurile de precauție pentru amestecarea și încărcarea produselor fitosanitare**

Atunci când are loc amestecarea, încărcarea produselor fitosanitare și clătirea echipamentului și recipientele cu produse fitosanitare, este important să se protejeze sursele de apă de contaminare. Amestecarea și încărcarea produselor fitosanitare se va efectua la distanța o distanță sigură de orice sursă de apă potabilă privată sau publică și de apă de suprafață.

În caz de încărcarea direct din sursa de apă a aeronavei fără pilot, este obligatoriu ca acesta să fie dotate cu dispozitiv de prevenire a refluxului. Acest dispozitiv împiedică transferul accidental al produselor fitosanitare înapoi în sursa de apă, protejând astfel mediul.

Totodată, este important să se protejeze sursele de apă împotriva poluării punctiforme, care poate fi cauzată de concentratele a produselor fitosanitare, amestecuri sau deșeuri. Manipularea cu produse fitosanitare se efectuează minuțios pentru a preveni scurgerile și contaminarea accidentală a apei. Important este evitarea vărsărilor accidentale a produselor fitosanitare, mai ales în apropierea surselor de apă. Obligatoriu este să se prevină refluxul în fântâni sau în rezervoarele de apă de suprafață, asigurându-se că toate echipamentele sunt corect reglate și în bune condiții de funcționare.

**3.3. Procedura de amestecare a produselor fitosanitare pentru aeronavele fără pilot**

Aplicarea produselor fitosanitare cu aeronava fără pilot necesită o atenție deosebită la amestecarea produselor pentru asigurarea eficienței și siguranței tratamentului fitosanitar. Ordinea corectă a amestecului poate preveni formarea de depozite sau reacții chimice periculoase. Următoarele etape și recomandări trebuie respectate pentru a asigura o amestecare corectă și sigură:

Ordinea recomandată a amestecului **(W.A.L.E.S.)**:

* + **W:** Pulberi umectabile (se adaugă primele);
	+ **A:** Agitați (după fiecare ingredient adăugat);
	+ **L:** Lichide fluide;
	+ **E:** Concentrate emulsionabile;
	+ **S:** Adjuvanții (se adaugă la final).

Dacă sunt utilizate ingrediente uscate, se recomandă mai întâi adăugarea apei în rezervor, iar apoi pre-amestecul uscat. În cazul unor modificări, cum ar fi adăugarea microcapsulelor, ordinea se poate modifica în W.A.M.L.E.G.S., unde:

* + **M:** Microcapsule (adăugate înaintea lichidelor fluide);
	+ **L:** Glyphosate (se adaugă înainte de adjuvanți).

**3.4. Testul de compatibilitate al amestecului**

Dacă nu există recomandări din partea producătorului de produse fitosanitare, ordinea amestecului trebuie verificată printr-un test de borcan pentru a evalua compatibilitatea ingredientelor:

**Pasul 1.** Se ia 500 ml de apă într-un borcan de sticlă de un litru. Se folosește aceeași apă care va fi utilizată în rezervorul de pulverizare.

**Pasul 2.** Se adaugă ingredientele conform ordinii testate, amestecând după fiecare adăugare.

**Pasul 3.** Se lasă soluția să stea într-o zonă bine ventilată timp de 15 min în urma căruia se poate obseva:

* + Amestecul generează căldură, în cazul dat ingredientele nu sunt compatibile.
	+ Se formează gel sau spumă sau se depun soliduri pe fund (cu excepția pulberilor umectabile), amestecul nu este compatibil.

**Pasul 4:** În cazul în care nu apar semne de incompatibilitate fizică, testați amestecul pe o zonă mică a culturii unde urmează să fie aplicat, pentru a evalua efectele asupra plantelor.

**3.5. Protecția individuală în procesul de testare a amestecului soluției de lucru**

În timpul procesului de testarea amestecului soluției de lucru cu produse fitosanitare, este esențial să se poarte echipamente de protecție individual corespunzătoare pentru a preveni expunerea la substanțele chimice. Testele se efectuează într-o zonă sigură, bine ventilată, departe de sursele de aprindere. Prin respectarea acestor pași, se va garanta eficiența tratamentului fitosanitar și siguranța în utilizarea produselor fitosanitare cu aeronave fără pilot.

**3.6. Măsurile de protecție în cazul vărsării produselor fitosanitare**

În cazul vărsării produselor fitosanitare se va respecta următoarele reguli:

* + Asigurarea că scurgerea produsului fitosanitar s-a oprit;
	+ Deconectarea utilajul pentru amestecarea sau aplicarea produselor fitosanitare, care a permis contaminarea prin scurgere;
	+ Ridicarea și fixarea a vasului căzut sau răsturnat în poziția verticală;
	+ Folosirea altui vas în cazul deteriorării sau curgerii vasului principal;
	+ Oprirea răspândirii soluției lichide vărsate prin împrăștiere a pământului/nisip sau alt material marginile suprafeței contaminate;
	+ Delimitarea spațiului, ca trecătorii să nu aibă acces la el.
	+ Interzicerea folosirii apei pentru curățarea suprafeței contaminate, aceasta va răspândi și mai mult scurgerea și va înrăutăți situația;
	+ Adunarea produsului fitosanitar vărsat cu un burete prevăzut pentru asta sau împrăștiere peste ea sol, rumeguș, lut sau oricare alt material absorbant;
	+ Acumularea produsul fitosanitar vărsat și materialul absorbant contaminat într-un container din plastic;
	+ Turnarea apei sau acoperirea cu prelate în caz de răspândirea pe cale aeriană a pesticidului sau a materialului absorbant.

**3.7. Transportarea soluției de lucru la câmp**

De reținut că, produsele fitosanitare nu se transferă în recipiente altele decât cele în care au fost livrate pentru a evita contaminarea.

Pentru transport, asigurați-vă că recipientele cu produse fitosanitare sunt fixate corespunzător și depozitate într-un mod care să prevină răsturnarea sau deteriorarea acestora. Utilizarea cutiilor sau a altor materiale de ambalare pot ajuta la protejarea recipientelor. Nu transportați niciodată produsele fitosanitare în zona pasagerilor vehiculului.

Asigurați-vă că capacele recipientelor a produselor fitosanitare sunt bine fixate pentru a preveni scurgerile și protejați recipientele de temperaturi extreme, deoarece acestea pot deteriora recipientele și pot reduce eficiența substanțelor chimice. Nu lăsați niciodată produsele fitosanitare nesupravegheate într-un vehicul neînchis sau expuse la contact accidental de către copii sau alte persoane.

**4. CALITATEA APEI PENTRU EFECTUAREA TRATAMENTELE FITOSANITARE**

Apa joacă un rol crucial într-o operațiune de stropire, atât ca ingredient principal, cât și în performanța produselor fitosanitare aplicate. Calitatea apei poate influența semnificativ eficiența tratamentelor fitosanitare.

Există patru indicatori principali ai calității apei care trebuie monitorizați atent pentru a asigura o performanță optimă a produselor fitosanitare:

**1. Duritatea apei**:

Duritatea apei este cauzată de minerale încărcate pozitiv, precum calciul, magneziul, sodiul și fierul. Acești ioni pot interacționa cu erbicidele, cum ar fi glyphosatul și 2,4-D amina, reducând eficiența acestora. În cazul apei dure, pot apărea precipitate care influențează performanța tratamentului.

**2. Bicarbonatul**:

Prezența bicarbonatului în apă poate inhiba activitatea anumitor erbicide, în special cele din grupul de moduri de acțiune 1, cum ar fi clethodim, sethoxydim, MCPA amina și 2,4-D amina. Efectul inhibitor al bicarbonatului depinde și de alți ioni din apă, precum sodiu și calciu. De asemenea, bicarbonatul poate face mai dificilă amestecarea erbicidelor, scăzând eficiența tratamentului.

**3. pH-ul apei**:

Apa cu un pH între 4 și 7 este optimă pentru amestecarea produselor fitosanitare, însă unele erbicide au cerințe specifice de pH pentru o dizolvare eficientă. De exemplu, sulfonilureele și triazolopirimidinele se dizolvă mai bine la un pH mai mare, în timp ce imidazolinonele necesită un pH mai mic. Un pH necorespunzător poate duce la o dizolvare incompletă a produselor fitosanitare și la o aplicare mai puțin eficientă. În plus, insecticidele se pot descompune rapid în apa cu pH ridicat, reducând eficiența acestora.

**4. Curățenia/Turbiditatea**:

Apa tulbure, care conține solide în suspensie precum argila, poate reduce eficiența produselor fitosanitare, deoarece substanțele chimice pot fi rapid adsorbite pe particulele de sol. Aceasta face ca unele erbicide să fie mai puțin disponibile pentru a acționa asupra țintei.

În condiții calde și uscate, apa din picăturile de pulverizare se poate evapora rapid, ceea ce poate duce la formarea unor picături mai mici, susceptibile să se disipeze. Picăturile sub 150 microni au o tendință mai mare de a se risipi în aer, reducând astfel eficiența tratamentului. De asemenea, pe frunzele cerate, picăturile pe bază de apă pot să sară sau să se spargă, iar ceara poate preveni pătrunderea produselor fitosanitare. Pentru evitarea acestei situații, se adaugă adjuvanți în amestec. Exemple includ adjuvanți, uleiuri, agenți de compatibilitate, agenți de tamponare și condiționare, agenți antispumă, agenți de depunere, agenți de control al derapajului și îngroșători.

**5. ECHIPAMENTUL DE PROTECȚIE INDIVIDUAL PENTRU MANIPULAREA PRODUSELOR FITOSANITARE ȘI CERINȚELE DE IGIENĂ PERSONALĂ**

Manipularea produselor fitosanitare și operarea aeronavelor fără pilot pentru aplicarea acestora necesită măsuri stricte de protecție individuală pentru a preveni expunerea la substanțele chimice periculoase. Utilizarea echipamentului de protecție personală în timpul lucrului cu produsele fitosanitare este obligatoriu. Următoarele echipamente de protecție personală trebuie utilizate corespunzător:

**5.1. Echipamente de protecție individual pentru manipularea produselor fitosanitare:**

* Mănuși rezistente la substanțe chimice, sunt esențiale pentru a preveni contactul direct cu produsele fitosanitare.
* Mâneci lungi și pantaloni lungi, protejează pielea de eventualele stropiri accidentale a produselor fitosanitare.
* Cizme rezistente la substanțe chimice, asigură protecția picioarelor împotriva contaminării cu produse fitosanitare.
* Combinezonul trebuie să fie din bumbac, poliester sau un amestec de bumbac și fibre sintetice.
* O vizieră sau un echipament de protecție facială este recomandat pentru a evita contactul a produselor fitosanitare cu ochii și fața.
* Măștile de protecție a respirației cu filtru sau cartuș filtrant.
* Șorț rezistent la substanțe chimice, protejează corpul de stropiri accidentale și previne contaminarea.

**5.2. Utilizarea echipamentului de protecție individual în timpul manipulării a aeronavei fără pilot:**

Chiar dacă, în timpul zborului, echipamentului de protecție nu este necesar, este important ca operatorul să poarte echipamentele de protecție personală atunci când intră în contact cu aeronava fără pilot după utilizarea acestuia. Acest lucru previne orice risc de contaminare cu substanțe chimice reziduale.

În timpul manipulării concentrate a produselor fitosanitare, manipularea soluțiilor de lucru și introducerea acesteia în rezervor, implică un risc mare de expunere, astfel că este esențial utilizarea corespunzătoare a echipamentului de protecție pentru a preveni orice contact cu pielea sau inhalarea substanțelor periculoase.

**5.3. Decontaminarea echipamentului de protecție individual și igiena personal**

* Spălarea mănușilor pe exterior înainte de scoaterea acestora de pe mâni;
* Echipamentul de protecție personală se scoate imediat după finisarea tratamentelor fitosanitare cu produse, pentru a exclude riscul de contaminare a celor din jur cu produse fitosanitare de pe costumul protector în mănuși;
* În caz că mănușile sau scos primele, se va strădui cât mai puțin atingerea pârților exterioare a hainelor de protecție;
* Se spală mâinile, fața și orice suprafață a pielii care a intrat în contact cu produse fitosanitare;
* Se spală imediat orice pesticid care ajunge direct asupra dumneavoastră;
* Efectuarea dușului la sfârșitul zilei de lucru, spălarea părului și scalpului și sub unghii utilizând în abundență apă și săpun;
* Izolarea hainelor de protecție până la curățare sau distrugere;
* În nici un caz nu se ia hainele de protecție acasă în stare contaminată, cu atât mai mult nu se poartă în gospodărie;
* Se îmbracă mănuși speciale pentru a curăța hainele de protecție;
* Manual se spală suprafața interioară și exterioară a mănușilor, încălțămintei și măștii;
* Spălarea hainelor de lucru separat de hainele care nu sut de lucru și alte haine la sfârșitul fiecărei zile de lucru.

**6. MĂSURI DE PROTECȚIE ÎN UTILIZAREA AERONAVELOR FĂRĂ PILOT PENTRU TRATAMENTE FITOSANITARE**

* Verificarea condițiilor meteorologice, din cauza că pot afecta eficacitatea şi siguranța tratamentului fitosanitar. Majoritatea aeronavelor fără pilot nu sunt potrivite pentru zbor în condiții de precipitații, vânt puternic sau temperaturi scăzute;
* Documentarea cu privire la zonele care urmează a fi tratate, produsele fitosanitare care vor fi aplicate și doza corespunzătoare fiecărui produs;
* Studierea hărți actualizate ale zonei de tratat, care inclus zonele tampon pentru protecția zonelor sensibile, cum ar fi locuințele, școlile, spitalele, drumurile și alte facilități publice sau private. De asemenea, luați în considerare locurile unde se află animalele din apropiere (pajiștile).
* Înregistrarea locațiile corpurilor de apă, terenurilor umede și altor zone ecologice sensibile. Evitarea și tratarea acestora cu mare precauție pentru a preveni poluarea și deteriorarea mediului înconjurător.
* Atenționare la stupi și culturi înflorite din apropiere, care pot atrage albine. Evitarea utilizării produselor fitosanitare care pot afecta sănătatea albinelor.
* Identificarea și notarea oricăror culturi sensibile non-țintă din apropierea zonei de tratament, inclusiv câmpurile cultivate organic. Acestea culturi pot fi afectate de deriva substanțelor fitosanitare și necesită măsuri suplimentare de protecție.

**6.1. Documentația necesară în teren**

Toată documentația trebuie să fie actualizată și păstrată într-un loc sigur, ușor accesibil, pentru a putea fi consultată în orice moment. Orice documentație care trebuie luată în teren trebuie să fie protejată într-un ambalaj impermeabil pentru a preveni deteriorarea acestora din cauza condițiilor meteo sau a altor factori externi. După finisarea tratamentelor fitosanitare, documentele trebuie returnate la locul de depozitare pe termen lung pentru a fi păstrate într-un loc sigur și organizat.

Documentația poate include următoarele:

* Înregistrarea aeronavei fără pilot, licența operațională a pilotului;
* Permisele pentru utilizarea produselor fitosanitare, autorizațiile de aplicare aeriană sau orice alte licențe necesare pentru desfășurarea activității;
* Detalii despre tipurile de produse fitosanitare utilizate, compoziția chimică, doza recomandată, instrucțiuni de aplicare, intervalele de aplicare, recomandările de protecției personală și strategia de tratament;
* Registrul de câmp privind evidență a tratamentelor fitosanitare aplicate.

Menținerea documentației corecte și actualizate nu doar că asigură conformitatea cu legislația, dar contribuie și la o gestionare mai eficientă a activităților, protejând în același timp sănătatea publică și mediul înconjurător.

**6.2. Echipamentul de stropire**

Înainte de a începe procesul de stropire cu aeronava fără pilot, este important să efectueze o verificare atentă a sistemului pentru a asigura o aplicare eficientă și sigură a produselor fitosanitare. Unul dintre pașii esențiali este evacuarea bulelor de aer din sistemul de pulverizare, pentru a preveni blocajele sau o pulverizare ineficientă. Totodată, trebuie să se verifice dacă există scurgeri cauzate de conexiuni deteriorate, furtunuri sau alte părți ale sistemului de pulverizare.

Procedura de verificare se efectuează după cum urmează:

* Se va umple rezervorul aeronave fără pilot cu 1–2 litri de apă pentru a testa sistemul de pulverizare;
* Se va conecta aeronava fără pilot la controler pentru a verifica sistemul în condiții de operare;
* Se vor deschide supapele duzelor și va avea loc pulverizarea apei pe sol pentru a verifica dacă există scurgeri sau alte anomalii în sistem. Analizarea cu atenție zonele unde ar putea apărea scurgeri, cum ar fi conexiunile furtunurilor sau ale componentelor deteriorate;
* În cazul depistării unor scurgeri, se va remedia imediat prin înlocuirea piesele defecte sau strângerea conexiunile. Totodată, se va asigura ca toate componentele să fie etanșe și că nu există pierderi de apă;
* După ce apa din rezervor s-a epuizat, se vor închide supapele pentru finalizarea procedurii de verificare;

Această procedură de verificare va ajuta la evacuarea oricăror bule de aer din sistem, asigurându-se o pulverizare uniformă și eficientă. Verificarea corectă înainte de fiecare aplicare a tratamentului fitosanitar contribuie la prevenirea problemelor de performanță a aeronavei fără pilot.

**6.3. Calibrarea sistemului de stropire**

Un sistem de pulverizare eficient depinde de o calibrare corectă a pompei și a duzelor, iar aeronavele fără pilot moderne sunt adesea echipate cu un sistem automat de calibrare a pompei interne. Acest proces este important pentru a asigura o distribuire asigurarea distribuției uniforme și precise a produselor fitosanitare pe planta.

Următorii pași sunt recomandați pentru calibrarea corectă a aeronavelor fără pilot înainte de fiecare utilizare:

* După ce bulele de aer au fost evacuate și sistemul a fost verificat, se va asigura cărezervorul aeronavei fără pilot este pustiu. Se adaugă apă de testare în rezervor conform instrucțiunilor producătorului, pentru a continua verificarea și calibrarea sistemului.
* În funcție de recomandările producătorului al aeronavei fără pilot, se vor monta tipurile de duze și se va configura sistemul pentru a corespunde cerințelor aplicației, asigurându-se că fiecare duză este montată corect.
* Se va activa sistemul de calibrare pe sol, lăsând aeronava fără pilot să ruleze și să pulverizeze apa pe o suprafață plană. Acest lucru va permite evaluarea ieșirii și distribuției de apă din duze.
* Se vor plasa pahare gradate sub fiecare duză pentru evaluarea cantității de apă eliberată. Comparându-se cantitatea de apă din fiecare pahar, se determină dacă există diferențe semnificative între duze. Orice inegalitate poate indica uzura sau deteriorarea duzelor, caz în care va fi necesară înlocuirea imediată acestora.
* Dacă ieșirea apei este uniformă și nu există diferențe semnificative între duze, dar se constată nereguli în pulverizare, aceasta poate semnala un dezechilibru în sistemul de alimentare sau în presiunea de operare. În acest caz, se recomandă investigarea suplimentară conform instrucțiunilor producătorului pentru corectarea eventualelor disfuncționalități.
* Calibrarea se realizează înainte de prima utilizare a aeronavei fără pilot și ulterior periodic pe parcursul sezonului. Se menționează că modul de pulverizare este greu de calibra fără echipamente specializate, însă verificarea regulată a stării duzelor și a sistemului de pulverizare va asigura o performanță optimă.

Prin efectuarea acestor pași înainte de utilizare și pe parcursul sezonului, se va asigura că aeronava fără pilot operează în condiții optime, iar tratamentele fitosanitare vor fi aplicate eficient și uniform.

**7. PRECIZIA APLICĂRII PRODUSELOR FITOSANITARE**

Este important să se efectueze o aplicare precisă a produselor fitosanitare pe cultură pentru a asigura că materialele aplicate ajung în zona țintă cât mai eficient posibil și că produsul fitosanitar nu este irosit sau nu se va deplasa către zonele sensibile din punct de vedere ecologic. Cantitatea de produs fitosanitar aplicat e necesar să fie cea recomandată pentru a controla bolile, dăunătorii și buruienile și să nu aibă efecte negative asupra culturii sau mediului înconjurător. Aplicarea unor rate mai mari decât cele recomandate sau efectuarea tratamentului în afara perioadei recomandate poate duce la acumularea de reziduuri chimice care depășesc limitele maxime admise de reziduuri în produsele comerciale. O aplicare incorectă riscă să compromită efectele dorite, ceea ce va duce la o scădere a calității și valorii recoltei. Urmați cu rigurozitate instrucțiunile de pe eticheta produsului fitosanitar.

**7.1. Impactul condițiilor meteorologice asupra eficienței pulverizării**

Eficiența tratamentelor fitosanitare cu ajutorul aeronavelor fără pilot este influențată de condițiile meteorologice locale, precum și de cultura, perioada de vegetație acesteia și gradul de infestare a plantelor cu organisme dăunătoare.

Factori cum sunt viteza și direcția vântului, temperatura, umiditatea relativă și probabilitatea de ploaie pot influența atât depunerea substanțelor pulverizate, cât și performanța generală a aeronavei fără pilot. Dimensiunea picăturii de pulverizare și viteza acesteia de cădere, precum și înălțimea de eliberare, sunt factori cruciali în determinarea distanței parcurse de fiecare picătură.

De asemenea, turbulențele generate de aeronavele fără pilot pot influența eficiența distribuției pulverizării soluției de lucru, contribuind atât la dispersia uniformă a substanței cât și în anumite condiții, la deriva acesteia, în special în prezența unor vânturi mai puternice.

Aeronavele fără pilot sunt capabile să efectueze zboruri sigure la viteze ale vântului între 8 și 12 m/s. Practica mondială arată că pentru a asigura eficiența maximă și a minimiza impactul negativ asupra mediului, aplicarea erbicidelor este recomandată la o viteză a vântului de cel mult 3 m/s, iar a fungicidelor și insecticidelor de cel mult 5 m/s.

Este important să se ia în considerare nu numai viteza vântului, ci și alți factori, cum ar fi viteza de zbor a aeronavei fără pilot, înălțimea deasupra culturii și dimensiunea picăturii, care, de asemenea, afectează precizia și uniformitatea distribuției soluției de lucru.

Înălțime de 2-3 metri deasupra culturii asigură o acoperire mai eficientă a pulverizării. În caz de vânt puternic tratamentele se vor efectua numai dimineața sau seara. La viteze mai mari ale vântului, înălțimea de zbor trebuie ajustată pentru a evita turbulențele care pot reduce eficiența aplicării tratamentelor fitosanitare.

Pulverizările efectuate la înălțimi mai mari de 4 metri sunt mai puțin eficiente, din cauza dispersiei mai mari a picăturilor și a unei acoperiri inadecvate.

Unele produse sunt ușor spălate de apa de ploaie, deci este necesar ca după aplicare să urmeze o perioadă fără precipitații.

Evitați aplicarea produselor fitosanitare în orele cele mai fierbinți ale zilei deoarece condițiile de căldură și uscare crește evaporarea apei din picăturile de pulverizare, determinându-le să scadă în dimensiune.

**7.2. Mărimea picăturilor și potențialul de derivă**

În lume sunt utilizate pe scară largă aeronave fără pilot cu un volum al rezervorului de la 5 la 70 litri și această cifră este în continuă creștere. Această capacitate restrânsă face ca volumul de aplicare al produsului să fie redus comparativ cu mașini agricole tradiționale, care au rezervoare mult mai mari. Prin urmare, pentru a asigura o acoperire eficientă a terenurilor, este necesar ca volumul de aplicare al aeronavelor fără pilot să fie mai mic.

Pe măsură ce cantitatea de apă utilizată scade, dimensiunea picăturilor devine un factor critic. Dimensiunea picăturilor este un factor esențial pentru asigurarea uniformă și eficientă a pulverizării aeriene. Pentru a livra o doză corectă a soluției de lucru la ținta dorită, picăturile trebuie să fie mai mici.

Ca urmare, ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers) a creat un sistem de clasificare a dimensiunii picăturilor pe baza diametrului mediu al volumului, măsurat în μm (micron).

Acesta se împart în mai multe categorii:

* Extrem de fine: sub 100 μm;
* Fine: 100-150 μm;
* Medii: 150-250 μm;
* Grosiere: 250-400 μm;
* Ultra-groase: > 400 μm.

Astfel, picăturile foarte mici (sub 150 microni) sunt susceptibile la deriva substanțelor pulverizate. Picăturile fine și extrem de fine sunt cele mai vulnerabile la deriva substanței pulverizate și pot suferi evaporare rapidă. Deriva poate fi influențată de factori precum vântul sau turbulențele generate de paletele rotorului aeronavei fără pilot. Totodată, pentru a preveni deriva, este recomandată utilizarea picăturilor mai grosiere, care necesită de obicei un volum mai mare de aplicare (între 45–65 l/ha). Aceste dimensiuni ale picăturilor sunt mai stabile și mai puțin susceptibile la dispersarea în afacerea zonei vizate.

Pentru a reduce riscurile de deriva, sunt recomandate duzele cu derivă redusă sau duzele cu inducție de aer. Aceste duze generează picături mai mari, reducând astfel riscul de dispersare a produselor fitosanitare în afacerea zonei țintă. De asemenea, duzele cu inducție de aer sunt eficiente în îmbunătățirea uniformității distribuției produselor fitosanitare aplicate, chiar și cu un volum mai mic de lichid.

**8. RECOMANDĂRI ESENȚIALE ÎNAINTE DE ZBOR A AERONAVEI FĂRĂ PILOT**

Înainte de a efectua orice zbor cu o aeronava fără pilot, este esențial ca operatorul să urmeze o serie de proceduri de verificare pentru asigurarea siguranței și performanței corectă a echipamentului. Aceste recomandări sunt fundamentale pentru prevenirea posibilelor incidente sau defecțiuni care pot apărea pe parcursul zborului. Respectarea procedurilor de pregătire înainte de zbor nu doar că protejează aeronava fără pilot și operatorul, dar contribuie și la menținerea unui mediu sigur și eficient de operare.

Se prezintă măsurile care trebuie luate pentru o pregătire adecvată a aeronavei fără pilot, incluzând verificarea componentelor esențiale, calibrările necesare și asigurarea unei bune stări de funcționare a echipamentului și anume:

* **Înainte de primul zbor al aeronavei fără pilot, este esențial calibrarea busolei magnetice și a busolei inerțiale;**
* Înainte de decolare, aeronava fără pilot este necesar să finalizeze autoverificarea. După completarea acesteia, doar o lumină verde intermitentă confirmă că autoverificarea a fost acceptată;
* Pentru aeronavele fără pilot care necesită instalarea elicei, este important asigurarea că, elicele și direcția lor de rotație corespund cu direcția de rotație a motorului;
* Evitarea utilizării elicelor defecte, deoarece acestea pot cauza dezechilibru și pot duce la prăbușirea aeronavei fără pilot;
* După caz, înlocuirea șuruburilor de fixare a elicelor aproximativ la fiecare șapte zile;
* Aprinderea telecomandei înainte de pornire a aeronavei fără pilot, telecomanda trebuie să fie pornită prima și oprită ultima. După zbor, se oprește mai întâi aeronava fără pilot și apoi telecomanda;
* Înainte de utilizarea aeronavei fără pilot, se verifică telecomanda și se înlocuiește bateria dacă aceasta este descărcată;
* Asigurarea că bateria aeronavei fără pilot este încărcată. Utilizarea unei baterii cu nivel scăzut de încărcare poate duce la riscul prăbușirii acesteia în timpul zborului;
* Când se efectuează schimbarea bateriei la aeronava fără pilot, se introduce mai întâi bateria și apoi se verifică nivelul de încărcare acesteia;
* Monitorizarea de fiecare dată starea de zbor a aeronavei fără pilot și nivelul bateriei. Dacă sunt detectate anomalii, se aterizează imediat într-o zonă clară, apoi se verifică dacă există probleme;
* În timpul decolării, aterizării și zborului, se **menține o distanță de cel puțin 10 metri față de persoane și totodată se evită zonele aglomerate;**
* Menținerea unei distanțe sigure față de sursele de interferență, precum linii electrice de înaltă tensiune, stâlpi și turnuri. Ajustarea imediată a zborul aeronavei fără pilot în cazul apariției unor anomalii;
* Operatorul aeronavei fără pilot pentru un semnal optim între telecomandă și aeronavă, trebuie să se afle în partea stângă și în spatele aeronavei în timpul zborului, pentru o recepție mai bună a semnalului;
* Verificare monturii GPS-ului pentru orice slăbire; aceasta trebuie să fie fixată corect pentru a asigura navigarea precisă a aeronavei fără pilot.
* Strângerea tuturor șuruburilor aeronavei fără pilot la fiecare două zile pentru asigurarea fixării corespunzătoare acestora;
* **GPS-ul se amplasează în partea din față conform săgeții indicate și nu trebuie să fie înclinat;**
* **Nu se operează aeronava fără pilot în condiții de vreme ploioasă, deoarece ploaia și fulgerele cauzează interferențe;**
* **Operarea aeronava fără pilot strict cu prevederile din instrucțiunile din manualul de utilizare.**

**9. CERINȚE DE UTILIZARE A BATERIILOR PENTRU AERONAVELE FĂRĂ PILOT**

Utilizarea corespunzătoare a bateriilor este esențială pentru asigurarea unei funcționări sigure și eficiente a aeronavei fără pilot. Iată câteva recomandări importante privind manipularea și întreținerea bateriilor:

* Bateriile noi necesită activare și nu se încarcă cu curent mare în primele câteva încărcări pentru asigurarea performanței optime;
* Utilizarea încărcătorului corect configurat pentru tipul bateriei și setarea corectă a numărului de celule;
* Depozitarea bateriei într-un mediu uscat, la temperatură normală, ferită de materiale inflamabile și de expunere directă la soare;
* Bateria nu se expune la presiuni externe în timpul transportului sau depozitării pentru prevenirea deteriorării interne;
* Încărcarea bateriei sub supraveghere pentru prevenirea riscurilor de incendiu sau explozie, într-o zonă bine ventilată și deschisă;
* În cazul umflării bateriei, se va opri imediat procesul de încărcare și mutarea acesteia într-un loc sigur;
* Folosirea nisipului pentru stingerea focului în cazul unei explozii sau scurgeri de material topit;
* Evitarea expunerii bateriilor la șocuri fizice, deoarece acestea pot cauza scurtcircuitări interne și pericole majore;
* Utilizarea bateriilor deteriorate este stric interzisă, dacă o baterie prezintă semne de deteriorare, are loc eliminarea acesteia imediat din uz;
* În condiții de temperaturi scăzute, capacitatea de încărcare și durata de viață a bateriei sunt semnificativ reduse. Astfel, este important de avut în vedere faptul că performanța bateriilor scade în sezonul rece, comparativ cu virile mai calde.

**10. BUNELE PRACTICI DE MANAGMENT DUPĂ APLICAREA PRODUSELOR FITOSANITARE CU AERONAVA FĂRĂ PILOT**

**10.1. Eliminarea containerelor goale a produselor fitosanitare în conformitate cu legislația în vigoare**

Pe măsură ce containerele de produse fitosanitare sunt goale, în timp ce se poartă echipamentul personal de protecție, umpleți containerul de produs fitosanitar cu ¼ apă curată, puneți capacul înapoi și agitați containerul timp de 30 de secunde. Turnați apa de clătire în rezervorul de pulverizare. Repetați curățarea de două ori suplimentar, agitând containerul în diferite direcții. Clătiți cu atenție exteriorul containerului și capacul, colectând lichidul de clătire într-un recipient și returnați-l în rezervorul de pulverizare. Containerele goale de produse fitosanitare trebuie eliminate sau reciclate conform reglementărilor locale. Aplicați materialul de clătire diluat pe zona tratată conform indicațiilor de pe etichetă.

**10.2. Curățarea aeronavei fără pilot după utilizare**

Aeronava fără pilot trebuie să fie încărcată și operată astfel încât întreaga soluție de pulverizare să fie utilizată. După finisarea tratamentelor fitosanitare, echipamentul se curăță: în timp ce se poartă echipamentul de protecție, aeronava fără pilot trebuie să fie pulverizat cu apă pentru a fi decontaminată, având grijă ca apa de spălare să nu intre în canale sau cursuri de apă și să nu creeze poluare punctiformă în apropierea fântânilor.

Trebuie efectuate trei spălări separate. Rezervorul trebuie spălat de trei ori cu apă curată și deșeurile să fie eliminate în același mod ca și apa de spălare exterioară. Rezervorul trebuie apoi umplut parțial și pulverizat pe sol pentru a curăța conductele, iar echipamentul trebuie lăsat la uscat.

După uscare, aeronavei fără pilot trebuie inspectat pentru a verifica eventualele daune la rotoare. Trebuie verificate și integritatea țevilor, clemelor și duzelor. Se vor înregistra orice probleme găsite.

**11. MODUL DE TRANSPORTAREA ȘI DEPOZITARE A AERONAVEI FĂRĂ PILOT**

Transportul corect al aeronavei fără pilot este esențial pentru a preveni deteriorarea echipamentului și pentru asigurarea operării eficiente. Respectarea unor proceduri adecvate de transport nu doar că protejează aeronava fără pilot, ci contribuie și la prelungirea duratei de viață a echipamentului.

Se prezintă pașii și măsurile care trebuie urmate pentru transportul corect al aeronavei fără pilot, asigurându-se astfel siguranța acesteia pe parcursul întregului proces:

* La transportarea aeronavei fără pilot se asigură că aceasta rămâne poziționată nivelat. Este important ca secțiunile pliante ale aeronavei fără pilot să se fixeze corespunzător, pentru a preveni daunele provocate de șocuri severe. Acest lucru previne deplasarea componentelor interne și reduce riscul de defecte mecanice sau de funcționare;
* Pentru transportul pe distanțe lungi, se recomandă folosirea un caz de aviație special conceput pentru aeronaval pentru pilot. Acest tip de ambalaj oferă protecție suplimentară împotriva impacturilor externe și minimizează riscul de deteriorare a componentelor fragile, cum ar fi elicele sau senzorii;
* Pentru prevenirea deteriorării aeronavei fără pilot are loc ridicarea acesteia întotdeauna de lângă placa centrală sau din zonele destinate prinderii;
* Dacă transportarea aeronavei fără pilot se efectuează cu un vehicul, se asigură ca aeronava fără pilot împreună cu bateriile și stațiile de încărcare, sunt fixate corespunzător. Utilizarea unor suporturi sau cutii de protecție special concepute pentru aeronavele fără pilot va preveni mișcarea, impactul sau răsturnarea, care pot provoca daune echipamentului sau accidentări;
* Înainte de a transporta aeronaval fără pilot, se verifică toate componentele acesteia pentru a se asigura că sunt bine fixate și că nu există părți libere care ar putea fi deteriorate;
* Se asigură scoaterea sau securizarea bateriei pentru prevenirea scurtcircuitelor sau riscurilor de incendiu;
* Evitarea expunerii aeronavei fără pilot în timpul transportării la condiții extreme de temperatură și umiditate;
* Depozitarea aeronavei fără pilot într-un loc uscat, răcoros și se evită zonele în care ar putea fi expusă la șocuri mecanice sau vibrații puternice, care ar putea deteriora componentele delicate.

**Depozitarea aeronavei fără pilot**:

* Locul de depozitare trebuie să fie un spațiu securizat, închis, unde doar persoanele autorizate au acces;
* Se recomandă să fie amplasat într-o zonă unde nu există pericole externe de exemplu: furtuni, inundații, care ar putea afecta integritatea aeronavei fără pilot;
* Este important ca aeronava fără pilot să fie depozitată într-o poziție în care bateriile (dacă sunt utilizate) să nu fie afectate de temperaturi extreme, iar cablurile sau alte componente să nu fie expuse la deteriorare.

**12. MĂSURI DE PREVENIRE A ACCIDENTELOR ÎN CÂMP**

Siguranța începe încă din etapa de pregătire și transport al aeronavei fără pilot în câmp, iată câțiva pași esențiali pentru prevenirea accidentelor în câmp:

* Verificarea generală a aeronavei fără pilot, asigurându-se că toate piesele sunt în stare bună;
* Toți operatorii trebuie să poarte echipament de protecție;
* Inspectarea inspectezi mediului înconjurător înainte de decolare;
* Evitarea supraîncălzirii bateriei care poate duce la defecțiuni grave;
* Înainte de zbor, operatorul aeronavei fără pilot asigură dacă există condițiile de lucru necesare funcționării din aer a zonei de lucru și consemnează evenimentul și observațiile apărute în registru de zbor;
* Asigurarea măsurilor antiincendiare, un stingător trebuie să fie la fața locului.