



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00670

(22) Data de depozit: 11/09/2018

(41) Data publicării cererii:
30/03/2020 BOPI nr. 3/2020

(71) Solicitant:
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU
MAȘINI ȘI INSTALAȚII DESTINATE
AGRICULTURII ȘI INDUSTRIEI
ALIMENTARE, INMA, BD. ION IONESCU
DE LA BRAD NR.6, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• CUJBESCU DAN IULIAN,
STR. PIATRA MORII NR. 19, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;

• VOICEA IULIAN, INTR. PESCĂRUȘULUI,
NR.7, OTOPENI, IF, RO;
• PERSU IOAN CĂTĂLIN,,
COMUNA MĂLDĂREȘTI, VL, RO;
• GĂGEANU IULIANA, STR. PROMETEU
NR. 34, BL. 14E, SC. 1, AP. 13, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;
• MATACHE MIHAI, STR.CAROL 1, BL.14
B1, SC.B, AP.9, CÂMPINA, PH, RO;
• GHEORGHE GABRIEL VALENTIN, STR. I.
L.CARAGIALE NR. 9, BL. 42, SC. A, AP. 15,
MIZIL, PH, RO

(54) METODĂ DE DETERMINARE A STĂRII DE VEGETAȚIE
A CULTURILOR AGRICOLE CU AJUTORUL UNUI SISTEM
AERIAN DE TIP DRONĂ AGRICOLĂ

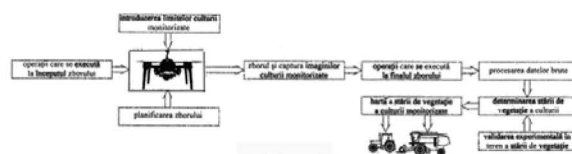
(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de determinare a stării de vegetație destinată culturilor agricole, prin intermediul unui sistem aerian de monitorizare spectrală, de tip dronă, în vederea evaluării stării de vegetație a culturilor monitorizate în spectrul infraroșu, cu scopul de a evidenția de timpuriu modificările apărute în starea de sănătate a plantelor, înainte ca acestea să fie evidente în spectrul vizibil. Metoda conform invenției are următoarele etape: introducerea limitelor culturii monitorizate, planificarea zborului, operații de verificare a integrității dronei înainte de începerea zborului, realizarea zborului și capturarea imaginilor culturii monitorizate, asigurarea perimetrului de aterizare a dronei, de minimum 5 m diametru, pentru siguranța personalului, oprirea motoarelor, procesarea datelor brute privind starea de vegetație a culturii monitorizate, și realizarea hărților privind starea de vegetație a culturii, determinarea stării de vegetație a culturii prin validarea experimentală în teren a stării de vegetație, realizarea

hărții finale privind starea de vegetație a culturii monitorizate, și utilizarea hărților privind starea de vegetație a culturilor monitorizate pe diferite utilaje agricole, cum sunt tractoarele, combinele sau altele asemenea.

Revendicări: 1

Figuri: 1



Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



METODĂ DE DETERMINARE A STĂRII DE VEGETAȚIE A CULTURILOR AGRICOLE CU AJUTORUL UNUI SISTEM AERIAN DE TIP DRONĂ AGRICOLĂ

Invenția se referă la o metodă de determinare a stării de vegetație destinată culturilor agricole prin intermediul unui sistem aerian de monitorizare spectrală de tip dronă agricolă în vederea evaluării stării de vegetație a culturilor monitorizate în spectrul infra-roșu cu scopul de a evidenția de timpuriu modificările apărute în starea de sănătate a plantelor, înainte ca acestea să devină evidente în spectrul vizibil.

Acestea pot conduce la identificarea pe un câmp aparent sănătos a zonelor de stres, a izbucnirii bolilor sau a deficitului de nutrienți. Detectarea unor astfel de zone problematice și tratarea corespunzătoare determină creșterea eficienței, randamentului și a profitului culturii monitorizate.

În stadiul tehnicii, captarea datelor multispectrale se realizează prin intermediul unei aeronave cu echipaj sau cu un satelit care zboară planificat deasupra suprafeței ce urmează a fi monitorizată.

Dezavantajul acestor metode constă în faptul că nicio opțiune nu permite o flexibilitate mare, fiind limitate în ceea ce privește rezoluția și datele pot fi afectate de acoperirea de nori.

Cercetarea la fața locului utilizează inspecția vizuală pentru a evalua starea culturilor de la sol. Din nefericire, astfel de tehnici bazate pe investigarea de la nivelul solului sunt limitate la ceea ce ochiul uman poate vedea. În prezent, pe plan național sau internațional tehnologiile inovatoare care utilizează cadrane și imagistică multispectrală au un potențial extraordinar în completarea cercetării pe teren.

Abilitatea de a realiza imagini ale culturilor la frecvențe și rezoluții ridicate schimbă industria agricolă de precizie. Prin analiza datelor multispectrale obținute cu ajutorul dronelor, fermierii pot identifica pe un câmp aparent sănătos zonele de stres, izbucnirea bolilor sau deficitul de nutrienți. Detectarea unor astfel de zone problematice și tratarea corespunzătoare înseamnă că producătorii pot crește eficiența, randamentul și profitul culturilor monitorizate.

Indicii de vegetație funcționează prin compararea luminii pe care o plantă o reflectă într-o singură bandă cu lumina reflectată în alta. De exemplu, indicele cunoscut în mod obișnuit NDVI compară reflexia benzii roșu cu cea a benzii Near-Infrared. Indicele NDVI, se concentrează asupra "vigorii" unei plante sau a "frunzei" ei. De multe ori, se presupune în mod greșit că vigoarea înseamnă o lipsă de boală. Aceasta este o eroare crucială și poate reprezenta diferența dintre identificarea eficientă și tratarea unei boli sau lăsarea acesteia să se răspândească.

Metodele de determinare a stării de vegetație a culturilor agricole realizate în momentul actual prevăd cartarea suprafețelor monitorizate prin diverse sisteme inteligente (drona, sateliți etc), fără însă a realiza o validare efectivă a datelor brute obținute în urma monitorizării. În acest scop metoda prezentată propune, pe lângă monitorizarea aeriană a culturilor și validarea datelor obținute în urma cercetării experimentale pe teren.



Metodele de analiză actuale computerizate prezintă un dezavantaj major prin faptul că rezultatele obținute sunt doar teoretice, acestea nefiind validate experimental pe cultura agricolă monitorizată.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în stabilirea unei metode complexe de determinare a stării de vegetație a culturilor agricole prin procesarea datelor brute (validate și experimental) provenite de la un sistem aerian de monitorizare spectrală de tip dronă agricolă.

Avantajele acestei metode în mediul economic, social, ecologic sunt:

- ✓ utilizarea dronei agricole pentru determinarea stării de vegetație a culturilor agricole;
- ✓ identificarea pe un câmp aparent sănătos a zonelor de stres, a izbucnirii bolilor sau a deficitului de nutrienți;
- ✓ detectarea zonelor problematice și tratarea corespunzătoare, ceea ce conduce la creșterea eficienței, randamentului și a profitului culturii monitorizate;
- ✓ cartarea suprafețelor monitorizate prin intermediul sistemelor inteligente;
- ✓ optimizarea resurselor de sol, prin selecția în timp a zonelor unde plantele se dezvoltă cel mai bine.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig. 1 care reprezintă:

Fig. 1 – Metodă de determinare a stării de vegetație a culturilor agricole cu ajutorul unui sistem aerian de tip dronă agricolă - Schema logică de realizare

Metodă de determinare a stării de vegetație a culturilor agricole cu ajutorul unui sistem aerian de tip dronă agricolă, conform invenției, constă în succesiunea următoarelor operații:

- introducerea limitelor (zonelor de lucru) culturii monitorizate;
- planificarea zborului;
- operații care se execută înainte de începerea zborului: se verifică integritatea dronei în urma transportului până la cultura ce urmează a fi monitorizată; integritatea elicelor și cablurilor; planeitatea elicelor dronei; interferențele magnetice; stabilitatea sistemului de recepție video live la sol cu telemetrie pe ecran; integritatea antenei de telemetrie, precum și cea a antenei GPS; siguranța antenelor;
- realizarea zborului și captura imaginilor culturii monitorizate;
- operații care se execută la finalul zborului: asigurarea perimetrului de aterizare a dronei de minim 5 m; oprirea motoarelor, realizarea închiderii dronei din telecomandă; verificarea integrității sistemului aerian de monitorizare spectrală de tip dronă agricolă; persoanele aflate de față la acțiunea de monitorizare a culturilor prin intermediul sistemului aerian de monitorizare spectrală de tip dronă agricolă trebuie să ocupe poziții în spatele pilotului atât la decolare, cât și la aterizare pentru evitarea oricăror incidente;
- procesarea datelor brute privind starea de vegetație a culturii monitorizate;
- realizarea hărților privind starea de vegetație a culturii monitorizate;
- determinarea stării de vegetație a culturii prin validarea experimentală în teren a stării de vegetație;
- realizarea hărții finale privind starea de vegetație a culturii monitorizate;
- utilizarea hărților privind starea de vegetație a culturilor monitorizate pe diferite utilaje agricole (tractoare, combine etc).



REVENDICARE

Metodă de determinare a stării de vegetație a culturilor agricole cu ajutorul unui sistem aerian de tip dronă agricolă, **caracterizată prin aceea că**, este concepută ca o succesiune a următoarelor operații:

- introducerea limitelor culturii monitorizate;
- planificarea zborului;
- operații care se execută înainte de începerea zborului în care sunt incluse verificările asupra integrității dronei;
- realizarea zborului și captura imaginilor culturii monitorizate;
- operații care se execută la finalul zborului: asigurarea perimetrului de aterizare; oprirea motoarelor, siguranța personalului;
- procesarea datelor brute privind starea de vegetație a culturii monitorizate;
- realizarea hărților privind starea de vegetație a culturii monitorizate;
- determinarea stării de vegetație a culturii prin validarea experimentală în teren a stării de vegetație;
- realizarea hărții finale privind starea de vegetație a culturii monitorizate;
- utilizarea hărților privind starea de vegetație a culturilor monitorizate pe diferite utilaje agricole (tractoare, combine etc).



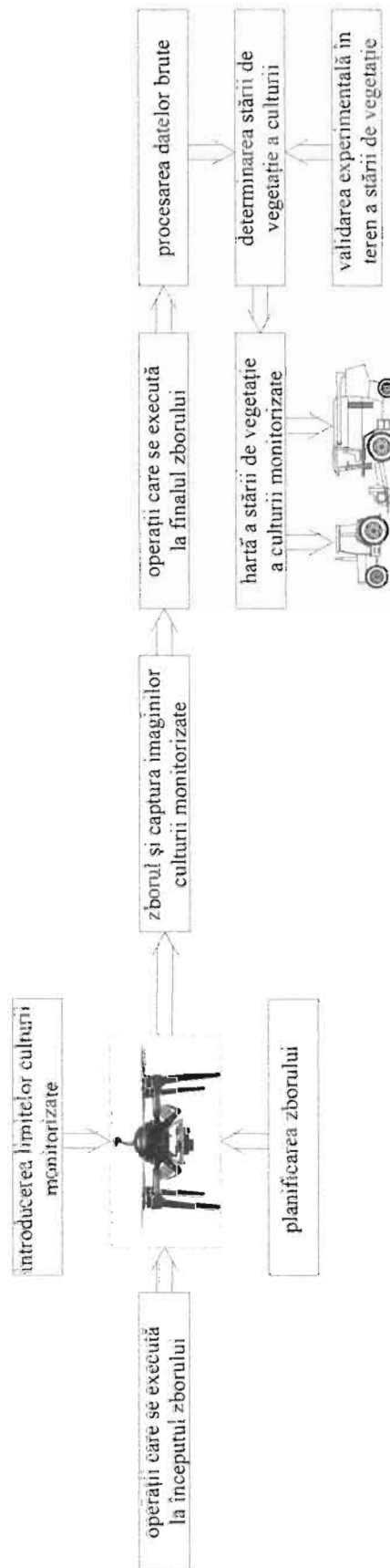


Fig. 1



Maier