



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2019 00810

(22) Data de depozit: 28/11/2019

(41) Data publicării cererii:
28/05/2021 BOPI nr. 5/2021

(71) Solicitant:
• UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN
CLUJ-NAPOCA, STR.MEMORANDUMULUI
NR.28, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:
• MEZA ȘERBAN NICOLAE,
STR. OBSERVATORULUI, NR.5/77,
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;
• CIUPE AURELIA, STR.MĂRĂȘTI, NR.33,
ȚIRGU-MUREȘ, MS, RO;
• ORZA BOGDAN,
STR.DR.LOUIS PASTEUR, NR.81/25,
CLUJ - NAPOCA, CJ, RO

(54) SISTEM DE APLICARE DE PRECIZIE A TRATAMENTELOR
FITOSANITARE ÎN CULTURA DE VIȚĂ DE VIE UTILIZÂND
ATOMIZOARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare. Sistemul, conform invenției, utilizează o tijă rigidă de formă lineară sau semilineară cu rol de distribuitor de lungime între 1m și 3m dispusă în plan vertical, conectată la un rezervor cu soluție lichidă din care, cu ajutorul unei pompe hidraulice se pompează sub presiune controlată soluție pentru atomizare și care are fixate echidistant, cu o toleranță de +/- 20 cm, între

3 și 20 de ansamble formate dintr-o duză de pulverizare/atomizare împreună cu o vană comandabilă, interconectate la o unitate de comandă și control, de tip microprocesor, minicalculator, calculator sau echivalent, care permite primirea de informații/date exterioare legate de distribuția foliară și densitatea foliară în poziția curentă a utilajului.

Revendicări: 2



SISTEM DE APLICARE DE PRECIZIE A TRATAMENTELOR FITOSANITARE ÎN CULTURA DE VIȚĂ DE VIE UTILIZÂND ATOMIZOARE

1. Introducere

Prezenta invenție se referă la o soluție de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare și aduce beneficii pentru eficientizarea modului de aplicare a tratamentelor specifice acestei culturi. Astfel, prin utilizarea sistemului de aplicare din invenția propusă se poate reduce consumul de substanță, reducându-se costurile de exploatare și, respectiv poluarea.

2. Prezentarea stadiului tehnicii în momentul actual la nivel internațional

Cu relevanță deosebită în contextul prezentei invenții, în [1] sunt prezentate un echipament și o metodă de eficientizare a aplicării tratamentelor fitosanitare în pomicultură prin utilizarea unui senzor ultrasonic pentru caracterizarea distanței de la echipament la plantă, împreună cu un sistem de control al debitului furnizat de fiecare duză de aplicare prin intermediul unor valve/ vane proporționale. Metoda este bazată pe introducerea unui număr semnificativ de parametri de către operator și se consideră că plantația își menține acești parametri constanți pe durata aplicării tratamentului, fapt ce afectează performanța soluției propuse și capacitatea sa de a se adapta la caracteristicile dinamice ale aplicării: viteza variabilă de deplasare a utilajului, modificarea distribuției foliare și a densității foliare a coronamentului, etc. La nivelul [2] sunt prezentate de asemenea alte rezultate legate de aplicarea de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura viței de vie, fiind evidențiate soluțiile și abordările utilizate pentru caracterizarea plantației, dar la nivelul modului în care aceste informații sunt corelate și utilizate în cadrul unui sistem de aplicare a tratamentului, soluțiile prezentate se bazează pe ipoteza că fiecare duză de aplicare determină în mod unic depunerea de substanță pe o anumită zonă, și nu se ține cont de suprapunerea conului de aplicare. În [3], alături de evaluarea / enumerarea metodelor de caracterizare a dezvoltării culturii, pentru componenta de aplicare efectivă a tratamentului se utilizează un sistem de decizie suport care conține datele de dozare ale substanței în conformitate cu consumul mediu de substanță la hectar, și fără să se țină cont de cantitatea de substanță care trebuie livrată efectiv pe suprafața foliară. În contextul dezvoltării se sisteme de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare utilizând atomizoare, în CN201520933211U 20151119 se prezintă o invenție care permite reglarea dozajului de apă din soluția cu care se aplică tratamentului, fapt ce permite modificarea cantității de substanță activă aplicată. Spre deosebire de aceasta, invenția propusă atomizează o soluție gata preparată, iar cantitatea de substanță activă aplicată are loc prin modificarea volumului de soluție atomizat la nivelul duzelor.

În CN201721652751U 20171201 este prezentat un model de realizare a unui echipament atomizor bazat pe duze, cap rotativ și verigi telescopice fixe, convenabil pentru rotiri, schimbări ale unghiului și suprafeței de pulverizare. Spre deosebire de aceasta, invenția propusă utilizează un control la nivel de duză care adaptează cantitatea de substanță atomizată.

În CN20191002752 20190102 se prezintă un sistem de atomizare și o metodă de aplicare a pesticidelor prin atomizare. Atomizorul cuprinde un cap de pulverizare, o conductă de pulverizare, o cușcă rotativă și o primă unitate de antrenare la rotație, în care capul de



[Handwritten signatures and initials]

pulverizare este prevăzut cu un orificiu de pulverizare și o supapă de presiune folosită pentru reglarea presiunii de pulverizare la porturile de pulverizare dispuse în spray cap; mâncile conductei de pulverizare sunt pe partea exterioară a capului de pulverizare; prima unitate de antrenare rotativă este conectată cu țeava de pulverizare și permite conductei de pulverizare să se rotească în raport cu capul de pulverizare, găurile de aruncare a apei sunt distribuite pe peretele țevii conductei de pulverizare, iar manșoanele rotative ale cuștii pe partea exterioară a conductei de pulverizare și este fixat pe conducta de pulverizare. Spre deosebire de aceasta, invenția propusă utilizează un control la nivel de duză care adaptează cantitatea de substanță atomizată.

3. Prezentarea stadiului tehnicii în momentul actual la nivel național

Din cunoștințele noastre la nivel național nu există/nu s-au dezvoltat sistem de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare și nici nu s-au dezvoltat echipamente în acest sens. În contextul aplicării cu precizie a tratamentelor fitosanitare s-au prezentat avantaje ale acestei abordări în [5] și [6]. Articolele evidențiază principalele avantaje ale unei aplicări de precizie nefurnizând totuși o soluție detaliată în acest sens.

4. Scopul invenției

Scopul prezentei invenții este elaborarea unui sistem de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare pentru eficientizarea modului de aplicare a tratamentelor fitosanitare specifice acestei culturi.

5. Efect tehnic – probleme tehnice pe care prezenta invenție dorește să le rezolve

Problema rezolvată se definește astfel: fiind dată o plantație vinicolă pentru care se dorește aplicarea cu precizie a tratamentelor fitosanitare prin controlul la nivel de duză de dispersare a cantității de substanță se solicită realizarea unui sistem de aplicare care să coreleze caracteristicile detectate ale plantației (distribuție foliară și densitate foliară) cu cantitatea de substanță depusă pe plantă, de-a lungul direcției de deplasarea a utilajului de-a lungul rândului de plantație.

6. Descriere invenție

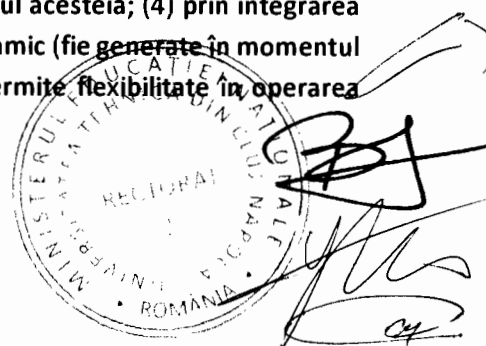
Sistemul de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare propus constă dintr-un set de ansamble formate dintr-o duză de pulverizare împreună cu o vană comandabilă conectate la un rezervor cu soluție lichidă din care, cu ajutorul unei pompe hidraulice se pompează sub presiune controlată soluție pentru atomizare. Ansamblele formate dintr-o duză de pulverizare împreună cu o vană comandabilă sunt dispuse echidistant, în număr variabil (între 3 și 20) linear sau semicircular pe o tijă (cu rol de distribuitor) orientată perpendicular pe suprafața solului fixată de utilajul purtător dotat cu un ventilator axial. Înălțimea tije perpendiculare cu rol de distribuitor de lichid este cuprinsă în 1 metru și 3 metri. Vanele comandabile sunt conectate la o unitate centrală de comandă și control (de tip microprocesor, mini calculator, calculator sau echivalent) împreună cu un echipament ce oferă informații referitoare la distribuția foliară și densitatea foliară a plantației în poziția curentă a utilajului. Aplicarea de precizie are loc prin controlul comun, unitar al tuturor vanelor ținându-se cont de poziția relativă a acestora coroborat cu



caracteristica plantației, astfel: (1) operatorul selectează gradul mediu de acoperire al tratamentului pe unitatea de suprafață foliară; (2) în baza informației de calibrare geometrică a duzelor disponibilă (dată de tipul / modelul duzelor), a poziției relative a tijei suport în cadrul plantației și a informației punctuale legată de distribuția foliară și densitatea foliară a plantației în poziția curentă (disponibilă de la un echipament dedicat acestui scop sau determinată anterior) se calculează parametri de funcționare a fiecărei vane; (3) se acționează fiecare vană în conformitate cu parametri calculați; (4) odată cu actualizarea informațiilor legate de poziția curentă a utilajului și / sau a informațiilor caracteristice ale plantației și / sau se atinge pragul țintă dorit pentru aplicare pe suprafața curentă are loc recalcularea parametrilor de funcționare a fiecărei vane. Calculul parametrilor vanelor are la bază următorul algoritm: (1) se compară distribuția foliară verticală cu distribuția foliară ipotetică care se poate obține prin acționarea diverselor combinații de duze și se alege combinația de acționare a duzelor care minimizează diferența dintre cele două; rezultatul acestui pas al algoritmului este lista duzelor care trebuie acționate ipotetic; (2) pentru fiecare element al suprafeței foliare se asociază informației de densitate foliară un factor multiplicator având ca referință gradul mediu de acoperire pe suprafață stabilit de operator; (3) în conformitate cu viteza de deplasare a utilajului (preluată de exemplu din gradul de modificare a poziției curente a utilajului) și în baza cantității de substanță atomizată de duză în unitatea de timp, se determină debitul optim de soluție la nivelul fiecărei vane astfel încât să nu se depășească timpul de atomizare alocat; (4) în cazul în care cantitatea de substanță care trebuie atomizată este mai mare / se depășește timpul de atomizare alocat, se completează lista vanelor care trebuie acționate ipotetic determinate la punctul (1) cu noi vane a căror suprafață de acțiune este similară / contribuie într-un mod minim la creșterea suprafeței de aplicare a substanței peste suprafața foliară existentă; rezultatul acestui pas al algoritmului este lista duzelor care trebuie acționate împreună cu gradul de acționare al vanelor; (5) se acționează vanele în conformitate cu rezultatul anterior obținut.

7. Avantaje aduse de prezenta invenție

Prezenta invenție propune o serie de avantaje în controlul la nivel de duză de dispersare a cantității de substanță, respectiv, a direcției de dispersare odată cu deplasarea utilajului de-a lungul rândului pentru aplicarea cu precizie a tratamentelor fitosanitare în plantațiile vinicole, astfel: (1) permite aplicarea cu precizie verticală și orizontală de-a lungul rândului de plante de viță de vie odată cu deplasarea utilajului de aplicare a tratamentului fitosanitar; (2) utilizarea integrală sau parțială a caracterizărilor coronamentului disponibile în momentul aplicării și integrate în algoritmul de control unitar al vanelor / duzelor permite ajustarea cantității de tratament specific aplicată, generând economii de substanță la nivel de plantație; (3) utilizarea integrală sau parțială a caracterizărilor coronamentului disponibile în momentul aplicării și integrate în algoritmul de control unitar al vanelor / duzelor permite ajustarea cantității de tratament specific aplicată, reducând poluarea inerentă asociată unei aplicări care nu este direcționată specific pe plantă, ci este disipată și în jurul acesteia; (4) prin integrarea informațiilor legate de dezvoltarea coronamentului în mod dinamic (fie generate în momentul aplicării tratamentului fie din analize / scanări anterioare) permite flexibilitate în operarea



soluției și independență față de un anumit furnizor / soluție tehnică / sursă de date de distribuție foliară și densitate foliară.

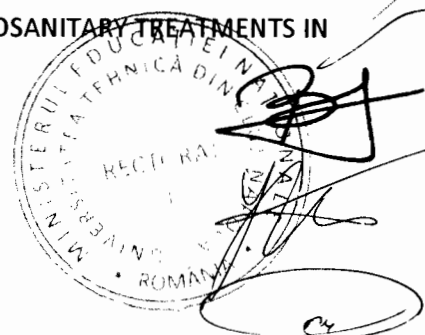
8. Exemplet de aplicare – modul de funcționare

Sistemul de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare propuse de prezența invenție se utilizează împreună cu un echipament de aplicare a tratamentelor fitosanitare care permite conectarea tije de distribuție echipată cu ansamblele formate dintr-o duză de pulverizare împreună cu o vană comandabilă și a unității de comandă și control unitar la soluția-tratament sub presiune furnizată cu ajutorul unei pompe hidraulice din rezervorul echipamentului și care poate fi, de asemenea, dotată și cu un ventilator axial. La sistemul de aplicare propus se conectează și un echipament / sursă de date ce oferă informații referitoare la distribuția foliară și densitatea foliară a plantației în poziția curentă a utilajului. Se urmează pașii specifici: (1) se introduce gradul mediu de acoperire al tratamentului pe unitatea de suprafață foliară dorit; (2) se deplasează utilajul purtător de-a lungul rândului de viță de vie cu o viteză între 1km/h și 25 km/h; (3) se refac pașii (1) și (2) dacă se modifică caracteristicile plantației.

Funcționarea invenției poate fi evaluată prin observarea debitului duzelor de aplicare a tratamentului fitosanitar care primesc comandă proporțională cu informația furnizată de prezența invenție și, respectiv prin analiza gradului de acoperire cu substanță a plantelor. Astfel, dacă în fața dozei densitatea de plantă variază (de ex lipsa plantă sau densitate foliară crescută) duza este oprită, are un volum / debit de aplicare ridicat / suprafața foliară primește substanță de la mai multe duze simultan. Pornind de la aceste observații, caracterizarea performanțelor invenției poate fi cuantificată prin gradul de reducere al consumului de substanță fitosanitară aplicată la hectar (raport dintre cantitatea utilizată în condițiile aplicării invenției și cantitatea utilizată fără invenția propusă, în condițiile aceleași prezențe a agentului activ de substanță pe suprafața plantei) sau a diferenței de cost la ha obținută prin reducerea cantității de substanță aplicată atunci când se utilizează prezența invenție.

9. Bibliografie

- [1] Solanelles, F., et al. An electronic control system for pesticide application proportional to the canopy width of tree crops. *Biosystems engineering*, 2006, 95.4: 473-481.
- [2] Wandkar, Sachin Vilas, et al. Real-Time Variable Rate Spraying in Orchards and Vineyards: A Review. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 2018, 99.2: 385-390.
- [3] Gil, Emilio, et al. Advanced technologies for the improvement of spray application techniques in Spanish viticulture: An overview. *Sensors*, 2014, 14.1: 691-708.
- [4] Matese, Alessandro; DI GENNARO, Salvatore Filippo. Technology in precision viticulture: A state of the art review. *International Journal of Wine Research*, 2015, 7.1: 69-81.
- [5] Dumitrascu, Andrei. Dezvoltarea Durabilă În Domeniul Tratamentelor Fitosanitare (The Sustainable Development in the Field of Phytosanitary Treatments). *Impactul transformărilor socio-economice și tehnologice la nivel national, european si mondial*, 2015, 7.
- [6] Dumitrașcu, A, et al. TENDINȚE MODERNE ÎN APLICAREA TRATAMENTELOR FITOSANITARE ÎN PLANTAȚIILE POMICOLE MODERN TRENDS IN APPLYING PHYTOSANITARY TREATMENTS IN ORCHARDS.



REVENDICARE

- (1) Sistem de aplicare de precizie a tratamentelor fitosanitare în cultura de viță de vie utilizând atomizoare **caracterizat prin aceea că** utilizează o tijă rigidă de formă lineară sau semi lineară cu rol de distribuitor de lungime între 1m și 3m dispusă în plan vertical, conectată la un rezervor cu soluție lichidă din care, cu ajutorul unei pompe hidraulice se pompează sub presiune controlată soluție pentru atomizare și care are fixate echidistant (cu o toleranță relativă de +/- 20 cm) între 3 și 20 de ansamble formate dintr-o duză de pulverizare/atomizare împreună cu o vană comandabilă, interconectate la o unitate de comandă și control (de tip microprocesor, mini calculator, calculator sau echivalent) care permite primirea de informații / date exterioare legate de distribuția foliară și densitatea foliară în poziția curentă a utilajului.
- (2) Metodă de calcul și determinare parametri dinamici ai vanelor subordonată revendicării 1 **caracterizată prin aceea că** se urmărește următorul ciclu (1) se compară distribuția foliară verticală cu distribuția foliară ipotetică care se poate obține prin acționarea diverselor combinații de duze și se alege combinația de acționare a duzelor care minimizează diferența dintre cele două rezultând lista duzelor care trebuie acționate ipotetic (2) pentru fiecare element al suprafeței foliare se asociază informației de densitate foliară un factor multiplicator având ca referință gradul mediu de acoperire pe suprafață stabilit de operator (3) în conformitate cu viteza de deplasare a utilajului (preluată de exemplu din gradul de modificare a poziției curente a utilajului) și în baza cantității de substanță atomizată de duză în unitatea de timp, se determină debitul optim de soluție la nivelul fiecărei vane astfel încât să nu se depășească timpul de atomizare alocat (4) în cazul în care cantitatea de substanță care trebuie atomizată este mai mare / se depășește timpul de atomizare alocat, se completează lista vanelor care trebuie acționate ipotetic determinate la pasul (1) cu noi vane a căror suprafață de acțiune este similară / contribuie într-un mod minim la creșterea suprafeței de aplicare a substanței peste suprafața foliară existentă; rezultatul acestui pas al algoritmului este lista duzelor care trebuie acționate împreună cu gradul de acționare al vanelor; (5) se acționează vanele în conformitate cu rezultatul anterior obținut.

