



(12)

BREVET DE INVENȚIE

- (21) Nr. cerere: **a 2017 00565**
- (22) Data de depozit: **10/08/2017**
- (45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/06/2023** BOPI nr. **6/2023**

(41) Data publicării cererii:
28/02/2019 BOPI nr. **2/2019**

(73) Titular:
• **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:
• **GRIGORE ION, STR.SIBIU NR.35, BL.Z12,
SC.A, ET.4, AP.28, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;**

• **SORICĂ CRISTIAN-MARIAN,
INTRAREA COSMINA NR.52, ET.1, AP.6,
SECTOR 5, BUCUREȘTI, B, RO;**
• **SORICĂ ELENA, INTRAREA COSMINA
NR.52, ET.1, AP.6, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;**
• **VLĂDUȚOIU LAURENȚIU,
STR.SPLAIUL UNIRII NR.9, BL.3, SC.B,
ET.5, AP.99, POPEȘTI LEORDENI, IF, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 131179 A2; US 2008/0226496 A1;
CN 204796665 U**

(54) **ECHIPAMENT PENTRU DECONTAMINARE CU OZON
ÎN SOLUȚIE APOASĂ**



RO 133071 B1

1 Invenția se referă la un echipament pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă,
destinat tehnologiilor de condiționare a produselor horticoale, în vederea reducerii numărului
3 de germeni potențiali patogeni existenți pe suprafețele exterioare ale acestor produse și
prelungirii duratei acceptabile de păstrare.

5 Fructele și legumele consumate în stare proaspătă pot fi purtătoare ale unor
microorganisme facultativ patogene: bacterii, drozdii, mucegaiuri. Aceste microorganisme pot
7 provoca fie pierderi de produse horticoale la păstrare, datorate procesului de descompunere
postrecoltare, fie îmbolnăviri sau toxiiinfecții alimentare cu efecte directe asupra sănătății
9 consumatorului uman.

11 De o importanță deosebită în vederea obținerii unei durate acceptabile cât mai mari
de păstrare a produselor este asigurarea pe suprafețele exterioare a unei încărcături
microbiologice cât mai mici. Acest lucru necesită reducerea la maximum a posibilităților de
13 contaminare microbiologică a produselor în toate etapele, de la recoltare și până la
comercializare.

15 Tratamentele antimicrobiene convenționale pentru produsele proaspete se bazează
pe compuși chimici și contactul fizic pentru a inactiva și elimina contaminarea bacteriană. În
17 vederea reducerii contaminării microbiene, pe scară largă se utilizează sisteme de spălare
pe bază de clor, existând un interes major în dezvoltarea unor metode de decontaminare mai
19 sigure și performante ale produselor horticoale. Ca alternativă, au fost testate mai multe
substanțe dezinfectante (incluzând peroxidul de hidrogen, acizi organici, ozon etc.) în
21 vederea reducerii populațiilor bacteriene.

23 În cadrul metodelor de decontaminare cu substanțe dezinfectante, un potențial
deosebit îl are decontaminarea cu ozon. Acesta este un agent oxidant puternic, cu o lungă
25 istorie de utilizare în condiții de siguranță în dezinfectarea apei municipale, apei de proces,
apei potabile îmbuteliate și piscinelor. Aplicații mai recente includ tratamentul apelor uzate,
27 sistemelor de apă și echipamente din spitale, acvarii și acvacultura, parcuri tematice de apă
etc.

29 Spre deosebire de alți agenți chimici antimicrobieni, ozonul nu generează reziduuri,
descompunându-se în totalitate în oxigen diatomic în perioade cuprinse între 2 și 30 de
31 minute. Ozonul în formă gazoasă sau în soluție apoasă este utilizat pentru reducerea
populațiilor microbiene din produsele alimentare, ca alternativă la decontaminarea chimică,
fiind aprobat pentru folosirea ca agent antimicrobian în anul 2001. Ca și agent antimicrobian
33 utilizat în tratarea post-recoltare a produselor horticoale, ozonul are o capacitatea de oxidare
de 1,5 ori mai mare decât a clorului și 3.000 ori mai mare decât cea a acidului hipocloros
35 (HOCl). Timpii de contact necesari desfășurării acțiunii antimicrobiene sunt de obicei de 4-5
ori mai mici decât în cazul clorului. Ozonul atacă rapid pereții celulelor bacteriene și este mult
37 mai eficient decât clorul împotriva sporilor cu pereți groși.

39 În natură, ozonul se formează cu ajutorul radiației UV (185 nm) provenită de la Soare
și în timpul descărcărilor electrice. La scară comercială, generatoarele de ozon pe bază de
UV antrenează aerul înconjurător (20% O₂) peste o sursă de lumină UV, de obicei având o
41 lungime de undă sub 210 nm. Aceste sisteme au un cost mai mic, dar și un randament mai
redus decât sistemele cu descărcare electrică prin efect Corona. Acestea din urma
43 antrenează aer uscat îmbogățit în O₂ peste un câmp electric generat de o tensiune ridicată
(> 5.000 V).

45 Ozonul a fost evaluat anterior pentru controlul diferitelor boli apărute în perioada
post-recoltare și pentru alte utilizări, în special la depozitare (înlătură etilena, purifică aerul,
47 înlătură mirosurile). Tehnologia utilizării ozonului a pătruns atât în cadrul diferitelor procese
casnice cât și industriale. Aplicațiile casnice se referă în special la purificarea apei potabile

RO 133071 B1

și la spălarea legumelor și fructelor cu apă ozonată. Aplicațiile industriale care utilizează tehnologia ozonului se referă la purificarea apei în stațiile de epurare, dezinfecția atmosferei spațiilor cu destinație socială (spitale, școli, săli de sport) și a incintelor cu destinație specifică industriei alimentare (depozite de legume-fructe, hale de procesare etc.).

Pe plan mondial, se cunosc instalații pentru spălarea sau tratarea post-recoltare a produselor horticole utilizând apă sau soluții apoase în diferite concentrații ale diverselor substanțe chimice cu rol de dezinfectanți. Aceste echipamente tehnice utilizează ca metodă de spălare sau tratare post-recoltare, fie imersia produselor în lichid, cu sau fără barbotare, fie pulverizarea lichidului deasupra produselor tratate. Tehnologia de tratare cu ozon a fost implementată pe ambele tipuri de echipamente, atât pe cele cu imersie, prin barbotare de ozon gazos, cât și pe cele cu pulverizare, prin stropirea cu ozon în soluție apoasă. În ceea ce privește tratarea post-recoltare a produselor horticole prin decontaminarea suprafețelor exterioare utilizând ozon în soluție apoasă, nu s-au identificat realizări practice pe plan intern.

Echipamentele pentru decontaminare cu ozon, care funcționează pe principii imersiei, cu sau fără barbotare, aflate în stadiul tehnicii, prezintă dezavantajul unui consum mare al apei de proces și implicit a ozonului gazos introdus în aceasta.

Din documentul **RO 131179 A2** se cunoaște o instalație de decontaminare a suprafețelor exterioare ale suprafețelor horticole alcătuită dintr-un cadru pe care se montează un sistem de transport, o carcasă superioară, o carcasă inferioară, un modul de decontaminare cu UV-C, o masă de colectare și o cuvă de alimentare.

Din documentul **US 2008/0226496 A1** se mai cunoaște un dispozitiv și o metodă de igienizare pentru produse alimentare, dispozitivul de igienizare fiind alcătuit dintr-o cameră închisă, ce lucrează într-o atmosferă modificată și în condiții de turbulență, prin producerea combinată a unui lanț ionic puternic germicid care acționează simultan asupra fluxului apos (apă) și a fluxului gazos (aer), funcționând la o temperatură controlată, pentru distrugerea microorganismelor patogene și a toxinelor. Camera de tratare este presurizată având ca efect asigurarea și menținerea de condiții turbulente.

Produsele proaspete (legume, fructe) pentru decontaminat sunt transportate cu ajutorul unui transportor în celula de igienizare, mai precis în camera de tratare. Camera de tratare este etanșată cu o membrană echipată cu niște uși etanșe într-o atmosferă controlată.

Echipamentele de producere a fluxurilor gazoase și apoase sunt grupate într-un modul tehnic compact, acesta poate fi fix sau mobil.

Volumul de aer din camera de tratare este filtrat continuu cu un filtru de particule și igienizat prin iradierea produsă de un generator de radiații germicide gazoase cu două lungimi de undă.

Atmosfera camerei de tratament este plasată sub o presiune pozitivă în raport cu presiunea aerului din afara cutiei. Această creștere a presiunii se obține prin aspirarea cu ajutorul unei turbine axiale.

Conținutul (fructe, legume) din camera de tratare este adus în contact cu un agent oxidant puternic germicid produs de un generator de agenți oxidanți. Radicali liberi sunt injectați direct prin intermediul unui tub de legătură într-un rezervor de tratare a apei, pentru a elimina agenții patogeni și pentru a satura soluția apoasă cu radicali OH^- .

Fluidul oxidant este pulverizat cu ajutorul unei pompe de circulație în cameră prin ajutorul unui sistem de vaporizare (nebulizare) cu microno-duze plasate în jurul camerei de tratare.

RO 133071 B1

1 Vaporizarea sub presiune obținută din rezervorul de tratare a apei produce o scădere
a presiunii de aprox. o atmosferă care este compensată de turbina de presiune axială
3 controlată de un dispozitiv de detectare a presiunii atmosferice exterioare.

5 Dispozitivele tehnice de difuzie pot fi utilizate pot fi folosite pentru difuzarea în camera
de tratare a oricărui tip de produs oxidant apos sau gazos de tip ionic, gazos sau chimic.

7 Dispozitivul cuprinde un panou de comandă, un regulator de gaz, un regulator de
debit de apă și un senzor atmosferic extern pentru controlul circuitului de tratament de
inactivitate microbiologică (timp și debite) și menținerea în comun a celulei sub o atmosferă
9 modificată și condiții turbulente.

11 Etanșarea fluidului de etanșare este asigurată la intrare și la ieșire de niște carcase
echipate cu niște etanșări spiralate împreună cu un distrugător de reziduuri de ozon identic
cu modelul standard al camerei de tratare.

13 Pe de altă parte, atât echipamentele pentru decontaminare cu ozon, care utilizează
principiul imersiei, cu sau fără barbotare, cât și echipamentele ce utilizează metoda
15 pulverizării cu ozon în soluție apoasă, aflate în stadiul tehnicii, prezintă dezavantajul că nu
valorifică suficient capacitatea de decontaminare a ozonului gazos care părăsește în mod
17 natural soluția apoasă după un timp relativ scurt, după ce aceasta a fost utilizată la locul de
aplicare. Totodată, ozonul gazos ieșit din soluția apoasă se dispersează în atmosfera din
19 interiorul camerei de lucru, conducând la acumularea acestuia și creșterea concentrației în
aer, cu reale șanse de a depăși limitele legale impuse prin reglementările de protecție a
21 muncii și implicit crearea unor situații periculoase (amețeli, dureri de cap, leșin etc.) pentru
sănătatea și chiar viața lucrătorilor din incinta respectivă.

23 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui echipament
pentru decontaminarea produselor horticole cu un consum redus al apei, folosind ozon în
25 soluție apoasă.

27 Echipamentul pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă, compus dintr-un
cadru metalic pe care este montat un sistem de transport pe care se sprijină o masă de
colectare produse horticole și o cuvă de alimentare în legătură cu un tunel de tratare
29 prevăzut cu un bazin de colectare a soluției apoase uzate, rezolvă această problemă tehnică
și înlătură dezavantajele menționate prin aceea că are în componere un sistem de distribuție
31 a ozonului în soluție apoasă alcătuit din mai multe duze cu distribuție conică și amprentă
pătrată conectate prin niște racorduri de legătură cu niște conducte care se cuplează la un
33 racord de ieșire al unui sistem de generare ozon, prin intermediul unei cuple rapide, un
sistem de evacuare ozon permițând evacuarea de oxigen gazos rezultat din soluția apoasă
35 uzată.

37 Echipamentul pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă, conform invenției,
utilizează metoda pulverizării cu ozon în soluție apoasă, beneficiind de un sistem de aplicare
bazat pe duze calibrate, cu distribuție conică și amprentă pătrată, care permite aplicarea
39 omogenă a soluției pe suprafața produselor și evacuează ozonul gazos rezidual din interiorul
tunelului de tratare cu ozon către exteriorul camerei de lucru, prin utilizarea unui sistem de
41 evacuare cu debit variabil, reglabil prin intermediul frecvenței curentului de alimentare a
ventilatorului de aspirație din dotare.

43 Echipamentul pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă se compune dintr-un
cadru pe care se montează un sistem de transport, o masă de colectare, o cuvă de
45 alimentare, un tunel de tratare cu ozon, un bazin de colectare, un sistem de evacuare a
ozonului, un sistem de generare ozon și un sistem de distribuție a ozonului în soluție apoasă.

RO 133071 B1

Echipamentul pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă prezintă următoarele avantaje:	1
- valorifică optim capacitatea de decontaminare a ozonului gazos care părăsește în mod natural soluția apoasă după utilizare la locul de aplicare;	3
- asigură un grad sporit de protecție a sănătății lucrătorilor prin evacuarea ozonului gazos rezidual către exteriorul camerei de lucru;	5
- asigură un consum redus al apei de proces;	7
- are o construcție cinematică simplă și compactă.	
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1 și 2 care reprezintă:	9
- fig. 1, echipament pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă - vedere de ansamblu;	11
- fig. 2, echipament pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă - vedere lateral-stânga.	13
Echipamentul pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă, conform invenției, se compune din cadrul 1 , pe care se montează sistemul de transport 2 , masa de colectare 3 , cuva de alimentare 4 , tunelul 5 de tratare cu ozon, bazinul 6 de colectare, sistemul de evacuare ozon 7 , sistemul de generare ozon 8 și sistemul de distribuție ozon în soluție apoasă 9 .	15 17 19
Sistemul de distribuție a ozonului în soluție apoasă 9 este alcătuit din mai multe duze cu distribuție conică și amprență pătrată 10 , racorduri de legătură 11 și conducte 12 care se cuplează la racordul de ieșire al generatorului de ozon în soluție apoasă prin intermediul unei cuple rapide 13 .	21 23
Tunelul de tratare cu ozon 5 este alcătuit dintr-o incintă metalică având o zonă de intrare și o zonă de ieșire a produselor și un sistem de egalizare a presiunii aerului 14 , prevăzut pe părțile laterale cu câte o grilă de admisie 15 iar la partea inferioară având o sită cu ochiuri rotunde 16 pentru omogenizarea curenților de aer necesari antrenării vaporilor de ozon în scopul evacuării acestora din interiorul echipamentului.	25 27
Sistemul de evacuare ozon 8 este alcătuit dintr-un filtru metalic tip plasă 17 , un racord de trecere de la secțiune rectangulară la secțiune circulară 18 , tubulatură de ventilație 19 , ventilator centrifugal pentru mediu coroziv 20 și elemente de legătură 21 și permite obținerea unor debite de aspirație variabile, prin variația frecvenței curentului de alimentare a ventilatorului, utilizând convertizorul de frecvență din dotare 22 .	29 31 33
În procesul de lucru produsele horticoale încărcate în cuva de alimentare ajung în interiorul tunelului de tratare cu ozon, pe rolele sistemului de transport, unde sunt supuse atât unei mișcări de avans cât și unei mișcări de rotație în jurul unei axe perpendiculare pe direcția de înaintare. Ca urmare, suprafețele exterioare ale produselor sunt supuse în mod continuu și omogen la acțiunea ozonului în soluție apoasă, aplicat prin intermediul unor duze cu distribuție conică și amprență pătrată pe suprafața țintă. Soluția apoasă uzată, se colectează în bazinul de colectare și apoi se deversează în exterior. Ozonul gazos care părăsește soluția uzată, va fi evacuat prin intermediul sistemului de evacuare format din filtru metalic pentru reținerea eventualelor vapori de apă antrenați în curentul de aer, tubulatură și ventilator de aspirație. La evacuarea din instalație, produsele sunt regăsite pe masa de colectare.	35 37 39 41 43

RO 133071 B1

Revendicări

1

3

1. Echipament pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă, compus dintr-un cadru metalic (1) pe care este montat un sistem de transport (2) pe care se sprijină o masă de colectare (3) produse horticole și o cuvă de alimentare (4) în legătură cu un tunel de tratare (5) prevăzut cu un bazin de colectare (6) a soluției apoase uzate, **caracterizat prin aceea că** are în componere un sistem de distribuție a ozonului în soluție apoasă (9) alcătuit din mai multe duze cu distribuție conică și amprență pătrată (10) conectate prin niște racorduri de legătură (11) cu niște conducte (12) care se cuplează la un racord de ieșire al unui sistem de generare ozon (8), prin intermediul unei cuple rapide (13), un sistem de evacuare ozon (7) permițând evacuarea de oxigen gazos rezultat din soluția apoasă uzată.

11

13

2. Echipament pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** tunelul de tratare (5) cu ozon este alcătuit dintr-o incintă metalică având o zonă de intrare și o zonă de ieșire a produselor horticole prevăzută cu un sistem de egalizare a presiunii aerului (14), fiind prevăzut pe părțile laterale cu câte o grilă de admisie (15) iar la partea inferioară având o sită cu ochiuri rotunde (16) pentru omogenizarea curenților de aer necesari antrenării vaporilor de ozon în scopul evacuării acestora din interiorul echipamentului.

15

17

19

3. Echipament pentru decontaminare cu ozon în soluție apoasă conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** sistemul de evacuare ozon (7) este alcătuit dintr-un filtru metalic tip plasă (17) având un racord de trecere de la secțiune rectangulară la secțiune circulară (18), o tubulatură de ventilație (19) prevăzută cu un ventilator centrifugal pentru mediu coroziv (20) și niște elemente de legătură (21) ce permite obținerea unor debite de aspirație variabile, prin variația frecvenței curentului de alimentare a ventilatorului, utilizând un convertizor de frecvență (22).

21

23

25

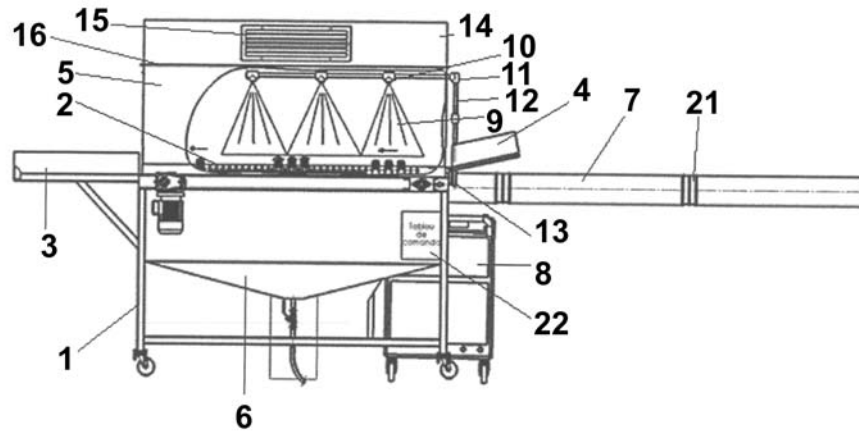


Fig. 1

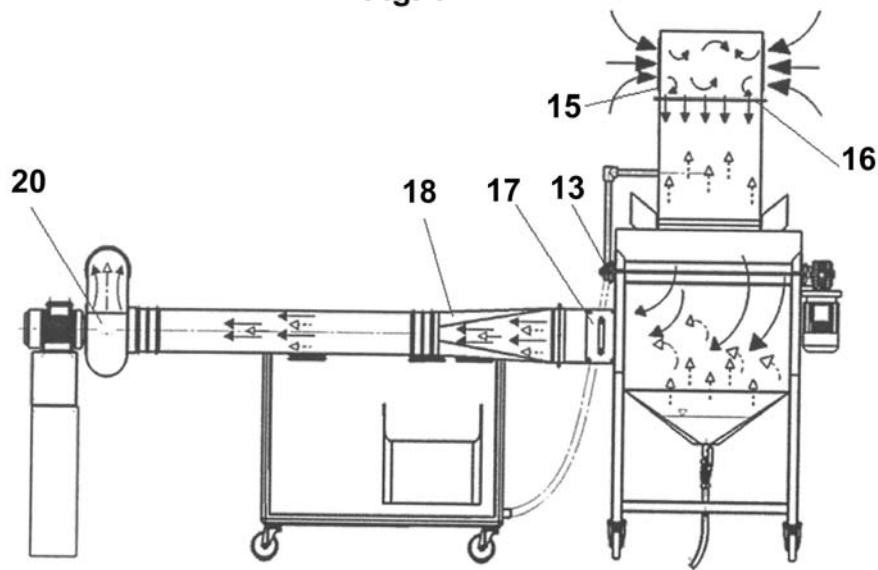


Fig. 2

