

ს ა ქ ა რ თ ვ ე ლ ო

(19) ინტელექტუალური
საკუთრების
ეროვნული ცენტრი
"საქპატენტი"



(11) **GE U 2003 1024 U**

(51)⁷ C 05 F 11/08, 11/02

(12) **სასარბებლო მოდელზე პატენტის აღწერილობა**

(21) AU 2003 001132

(22) 2003 03 21

(24) 2003 03 21

(45) 2003 09 10 № 17

(76) ლეილა ჯიშიაშვილი (GE)
0179, თბილისი, ფალიაშვილის ქ.
41 (GE);
ლერი საყვარელიძე (GE)
0164, თბილისი, ჩიტაიას ქ. 25
(GE);
ომარ ფორჩხიძე (GE)
0102, თბილისი, კალანდარიშვი-
ლის ქ. 17 (GE)

(56) 1. SU, ს. მ. 1609063, C 05 F 11/08,
C 12 R 1/07, 1996
2. SU, ს. მ. 1332756, C 05 D 9/02,
1995

(54) **ორბანული სასუქის მიღების ხერხი**

(57) **1. ტექნიკური შედეგი**

ბიოლოგიური აქტივობის, ეკოლოგიური სისუფთავისა და ეკონო-
მიურობის ამაღლება, ტექნოლოგიური პროცესის გამარტივება.

2. არსი

ხერხი ითვალისწინებს ქვანახშირის ნარჩენებთან ბაქტერიული კულ-
ტურების შერევას და ამ გზით მიკროორგანიზმების გამრავლებას. ქვა-
ნახშირის ნარჩენებს იყენებენ მტვრის სახით, რომელსაც უტარებენ ფლო-
ტაციურ დამუშავებას. მიღებულ გამდიდრებულ მასას ათავსებენ წყალში
ერთი წლით. დაღეჭილ მასას ათავსებენ დახრილობის მქონე, ატმოს-
ფერული ნალექებისგან დაცულ ბაქანზე. ბაქანზე მოთავსებულ მასას
რწყავენ ბაქტერიული კულტურების შემცველი სუსპენზიით. ამგვარად
დამუშავებულ მასას აწრობენ ფხვიერი მზა პროდუქტის მიღებამდე.

3. გამოყენების სფერო

სასუქების წარმოება.

GE
1024
U

სასარგებლო მოდელები პატენტის აღწერილობა

სასარგებლო მოდელო განეკუთვნება სასუქის წარმოებას, კერძოდ, ორგანული სასუქის წარმოებას ქვანახშირის ნარჩენების ფუძეზე.

ცნობილია ორგანომინერალური სასუქის მიღების ხერხი [1], რომელიც ითვალისწინებს ქვანახშირის ნარჩენების შერევას ნაკელთან და მის ინოკულირებას ბაქტერიებით შემდგომი კომპოსტირებით. იყენებენ რეკულტივირებადი მიწების ნიადაგიდან გამოყოფილ ბაქტერიებს *Bacillus mycodes*. ინოკულაციის შემდეგ მიღებულ ნარევეში შეაქვთ გუმინმჟავების პრეპარატი.

ხერხის [1] ნაკლოვანება ისაა, რომ მის ძირითად მასად გამოყენებულია ორგანული სასუქი ნაკელის სახით, რომელიც ყოველგვარი დანამატების გარეშეც ორგანული სასუქია. ამგვარად მიღებული სასუქის ნაკლოვანებას წარმოადგენს მასში მძიმე ლითონების არსებობის დიდი ალბათობა, რომელიც შეიძლება შეტანილ იქნეს მიღებულ მასაში ნაკელთან ერთად. გარდა ამისა, მიღებული სასუქი, როგორც აღნიშნულია დოკუმენტში [1] ცოცხლობს მხოლოდ სინოტივეში (ტენიანობა უნდა შეადგენდეს 60%-ს), და ასეთი მასა, როგორც წესი, წებოვანია. მისი განაწილება და ნიადაგში შეტანა დაკავშირებულია დიდ სიძნელეებთან.

ცნობილია, აგრეთვე, ორგანომინერალური სასუქის მიღების ხერხი [2], რომელიც ითვალისწინებს ქვანახშირის ნარჩენებთან მიზნობრივი დანამატის შერევას, მიკრობიოლოგიური აქტივატორის შეყვანას შემდგომი კომპოსტირებით. მიზნობრივ დანამატად იყენებენ ხის მერქნის ნახერხს, ხოლო მიკრობიოლოგიურ აქტივატორად - ბაქტერიულ კულტურებს *clostridium omeljanski*, *Azotbacter chroococcum* და *Pseudomonas aeruginosa*.

ცნობილი ხერხის [2] ნაკლია მისი სირთულე, კერძოდ, დიდ სიძნელეებთან არის დაკავშირებული დოკუმენტში [2] ჩამოთვლილი ალევროლიტების (40%), თიხებისა და ნახშირის ფიქლების (30%), კოალინური და მონტომორილინტური თიხების (5%), ქვიშნარის (8%) და სხვა ფრაქციების გამოცალკეება ნარჩენებიდან. გარდა ამისა მისი გამოყენება შეზღუდულია. იგი არსებითად არ წარმოადგენს სასუქს, რადგან ეს არის ნიადაგი, რომელიც გამოიყენება ტერიკონებისა და ჭრილების, ანუ ღიად მოპოვებული სასარგებლო წიაღისეულის შედეგად მიღებული ბიოლოგიურად მკვდარი ნიადაგებისათვის კულტურული ფენის შესაქმნელად, რომლის სისქე უნდა იყოს, სულ მცირე, 40 სმ, და არა არსებული სათესი ფართობების ბიოლოგიურად გასამდიდრებლად.

შემოთავაზებული სასარგებლო მოდელის ტექნიკური შედეგია სასუქის ბიოლოგიური აქტივობის ამაღლება, დამზადების ტექნოლოგიის გამარტივება, გარდა ამისა, მაღალია მზა პროდუქტის ეკოლოგიური სისუფთავე - მიღებული ორგანული სასუქი არ აბინძურებს არც გარემოს, არც მოწეულ სასოფლო-სამეურნეო პროდუქციას, კერძოდ, გამორიცხებულია სასუქთან ერთად ნიადაგში მძიმე ლითონების შეტანა.

სასარგებლო მოდელის არსი, რომელიც უზრუნველყოფს ზემოაღნიშნული ნაკლოვანებების თავიდან აცილებას და ტექნიკური შედეგის მიღებას, ისაა, რომ გათვალისწინებულია ქვანახშირის მტვრის (მაგალითად, მაღაროებიდან ამოღებული ქვანახშირის ნარჩენების) ფლოტაციური დამუშავება, მისი, სულ მცირე, ერთი წლით მოთავსება წყალში, რათა ქვანახშირის ნარჩენები გათავისუფლდეს მასში შემავალი მავნე აირებისაგან; ქვანახშირს იყენებენ მტვრის სახით, რომლის ნაწილაკთა ტიპური ზომებია 0,1-დან 0,5 მმ-მდე; წყლით დამუშავების შემდეგ ქვანახშირის დალექილ მასას ათავსებენ დახრილობის მქონე, ატმოსფერული ნალექებისაგან დაცულ ბაქანზე, რომლის ქვედა კიდესთან მოთავსებულია რეზერვუარი ნაწრეტი სითხის მოსაგროვებლად; ბაქანზე მოთავსებულ მასაში შეჰყავთ ბაქტერიული კულტურები მიკროორგანიზმების შემცველი სუსპენზიით მორწყვის გზით; სუსპენზიის სადღეღამისო ხარჯი აღნიშნული მასის 1 მ³-ზე შეადგენს 90-110 ლ-ს, რეზერვუარში დაწრეტილ სუსპენზიას ავსებენ ანადუღარი წყლით, რის შემდეგაც მასში მრავლდება მიკროორგანიზმები და ეს სითხე გამოიყენება მასის შემდგომი მორწყვისათვის; ასეთ მორწყვას აწარმოებენ დღეში ერთხელ 10-20 წუთის განმავლობაში; აღნიშნული ღონისძიების შედეგად მასაში ხდება მიკროორგანიზმების ინტენსიური გამრავლება და ამ პროცესს ატარებენ 25-35°C ტემპერატურაზე 35-45 დღის განმავლობაში; პერიოდულად ახორციელებენ მასის მექანიკურ არევას.

ზემოაღწერილი ხერხით მიღებულ მასას აშრობენ 35-40°C ტემპერატურაზე ფხვიერი მზა პროდუქტის მიღებამდე, რომელიც შეიძლება იქნეს გატანილი გამოსაყენებლად ანდა დაფასოებული ტომრებში ან სხვა სახის ტარაში.

ამ ხერხის განსახორციელებლად შეიძლება გამოყენებული იქნეს წყალ-საცავების (ტბების, ტბორების, მდინარეების) ფსკერზე გამამდიდრებელი ფაბრიკებიდან მტვრის სახით მოხვედრილი ქვანახშირის ნარჩენები, რომლებიც ერთ წელზე მეტი ხნის განმავლობაში იმყოფებოდნენ წყლის ქვეშ. ქვანახშირის ასეთი ნარჩენები უკვე გასუფთავებულია მავნე აირებისაგან.

სუსპენზიას ამზადებენ წყალში ამონიფიკატორების, ნიტრიფიკატორების, დენიტრიფიკატორების, აზოტობაქტერიებისა და სილიკატური ბაქტერიებისა და, აგრეთვე, ნოკარდიის ჯგუფის ბაქტერიების შეყვანის გზით.

ბუნებაში აზოტის ბრუნვის წრედში, ერთი მხრივ, შედის რთული აზოტოვანი შენაერთების სინთეზის რეაქციები, ხოლო მეორე მხრივ - ამ ნივთიერებების უკუქცევითი მინერალიზაციის პროცესები. ეს პროცესები ნიადაგში მიმდინარეობს და ისინი ცნობილია ამონიფიკაციის, ნიტრიფიკაციისა და დენიტრიფიკაციის სახელწოდებით.

მცენარეული და ცხოველური ნაშთების ცილოვანი ნივთიერებების დაშლას უფრო მარტივ, მცენარისათვის შესათვისებელ შენარებად ლპობის ბაქტერიების, აქტინომიცეტებისა და ობის სოკოების ზემოქმედებით ამონიფიკაციას უწოდებენ, ხოლო ამ პროცესის გამომწვევ ბაქტერიებს - ამონიფიკატორებს. ამ ჯგუფში გაერთიანებული მიკროორგანიზმებიდან მნიშვნელოვანია *Bac. Mesentericus*, *Bac subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Cromobact. Prod: giosus*, *Proteus vulgaris*.

ამონიუმის მარილების აზოტმუყავს მარილებამდე დაჟანგვის პროცესი წარმოადგენს ნიტრიფიკაციის პროცესს, ხოლო ამ პროცესის მიკრობებს ეწოდება ნიტრიფიკაციის ბაქტერიები.

ნიტრიფიკაცია ორ სტადიად მიმდინარეობს: ამონიუმის გარდაქმნა ნიტრატებად და ნიტრიტის შემდგომი დაჟანგვა ნიტრატად. ეს პროცესი მიმდინარეობს ორი ჯგუფის ბაქტერიების - *Nitrosomonas*-ისა და *Nitrobacteris* საშუალებით.

პროცესი, რომლის დროსაც ხდება ნიტრატებისა და ნიტრიტების აღდგენა მოლეკულური აზოტის გამოყოფით ეწოდება დენიტრიფიკაცია. დენიტრიფიკაციის ბაქტერიების ტიპური წარმომადგენლებია *Bact. Denitrificans*, *Bact. pseudomonas pyocyaneo* და *Achromobacter Stutzeri*.

აზოტობაქტერიების საშუალებით წარმოებს აზოტფიქსაცია - ატმოსფეროს მოლეკულური აზოტის შებოჭვისა და აზოტოვან ნაერთების გარდაქმნის პროცესი. ეს პროცესი მიმდინარეობს აზოტფიქსაციის ბაქტერიების, მათ შორის კოჟრის ბაქტერიების მეშვეობით. ამ მიკროორგანიზმების ჯგუფში შედის *Clostridium Paseurianum*, *Azotbacter Bejrinskii*, *Rizobicum trifooli*, *Rizobicum phaseoli*

მიკროორგანიზმების კულტურების მომზადებას ახორციელებენ ქვემოთ მოყვანილი თანამიმდევრობისა და რეჟიმების დაცვით:

ამონიფიკატორების მაგროვებელ კულტურას ამზადებენ შემდეგნაირად: ჭურჭელში ათავსებენ 1 კგ შავმიწა ნიადაგს და მას უმატებენ 1 ლ პეპტონიან წყალს. გამოიყენება 1%-ანი პეპტონიანი წყალი, რომლის pH = 7,0. პეპტონიანი წყლის დასამზადებლად 1000 მლ ცხელ წყალში ხსნიან 10,0 გ პეპტონს და 5,0 გ NaCl. მიღებულ პეპტონიან წყალს ფილტრავენ ქაღალდის ფილტრში გამჭვირვალე ხსნარის მისაღებად.

ნიტრიფიკაციის პირველი ფაზის ბაქტერიებისათვის ამზადებენ ვინოგრადსკის საკვებ არეს: $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$ - 2,0 გ, H_2PO_4 - 1,0 გ, $\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ - 0,5 გ, FeSO_4 - 0,4 გ, CaCO_3 ან MgCO_3 - 10 გ, წყალი - 1000,0 გ. სტერილიზაციას აწარმოებენ 1 ატმ წნევის პირობებში 30 წუთის განმავლობაში.

ნიტრიფიკაციის მეორე ფაზის მიკროორგანიზმებისათვის ამზადებენ საკვებ არეს შემდეგი მონაცემებით: NaNO_2 - 1,0 გ, K_2HPO_4 - 0,5 გ, $\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ - 0,3 გ, Na_2CO_3 - 1,0 გ, CaCO_3 ან MgCO_3 - 10 გ, NaCl - 0,5 გ, FeSO_4 - 0,4 გ, დისტილირებული წყალი 1000,0 გ, pH = 8,3 - 8,8.

სტერილიზაციას აწარმოებენ 1 ატმ წნევის პირობებში 30 წუთის განმავლობაში.

აზოტობაქტერიებისათვის ამზადებენ ეშბის საკვებ არეს: მანიტინგლუკოზა - 20,0, K_2HPO_4 - 0,2 გ, Mg SO_4 - 0,2 გ, NaCl - 0,2 გ, K_2SO_4 - 0,1 გ, CaCO_3 (ცარცი) - 5,0 გ, წყალი 1000,0 გ.

ამზადებენ ნოკორდიის საკვებ არეს: K_2HPO_4 - 0,5 გ, $\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ - 0,3 გ, Na_2CO_3 - 1,0 გ, NaCl - 0,5 გ, FeSO_4 - 0,4 გ, KNO_3 - 0,2 გ, საფუარი 2,0 გ.

აღწერილი ხერხის გამოყენებით დამზადებული სასუქის გამოყენება მნიშვნელოვნად ზრდის მარცვლეული კულტურებისა და ბოსტნეულის მოსავლიანობას, ამასთან, შესაძლებელია მიღებული სასუქის ეკონომიურად ხარჯვა, მისი გაფრქვევა დასამუშავებელ ნიადაგზე შეკუმშული ჰაერის მეშვეობით. შედარებისათვის, ხერხის [2] გამოყენებით მიღებული სასუქის ხარჯი ყოველ კვადრატულ მეტრ ფართობზე შეადგენს 0,4 მ³, რისი მასაც შეადგენს, სულ მცირე, 600 კილოგრამს, ხოლო შემოთავაზებული ხერხით ერთი ჰექტარი სათვის ფართობის გასანოყიერებლად საჭიროა 100-120 კგ სასუქი.

ამ ხერხის განსახორციელებლად წყალსაცავების (ტბების, მდინარეების) ფსკერზე გამამდიდრებელი ფაბრიკებიდან მტვრის სახით მოხვედრილი ქვანახშირის ნარჩენების გამოყენებისას, ე. ი. წყალსაცავების ფსკერის გაწმენ-

დის შემთხვევაში, იზრდება წყალსაცავების წყალშემცველობა, რაც ასევე წარმოადგენს ეკოლოგიის გაუმჯობესების მნიშვნელოვან ფაქტორს.

სასარგებლო მოდელის ფორმულა

ორგანული სასუქის მიღების ხერხი, რომელიც ითვალისწინებს ქვანახშირის ნარჩენების შერევას ბაქტერიულ კულტურებთან აღნიშნულ ნარჩენებში მიკროორგანიზმების გამრავლების უზრუნველსაყოფად და მიღებული ნარევის პერიოდულ არევას, გა ა ნ ს ხ ვ ა ვ დ ე ბ ა იმით, რომ დამატებით ითვალისწინებს მტვრის სახით ქვანახშირის ნარჩენების ფლოტაციურ დამუშავებას, მიღებული გამდიდრებული მასის მოთავსებას წყალში, სულ მცირე, ერთი წლით, დაღეკილი მასის მოთავსებას დახრილობის მქონე ატმოსფერული ნალექებისაგან დაცულ ბაქანზე, რომლის ქვედა კიდეზე მოთავსებულია რეზერვუარი ნაწრეტი სითხის მოსაგროვებლად, ბაქტერიული კულტურები აღნიშნულ მასაში შეჰყავთ მიკროორგანიზმების შემცველი სუსპენზიით მორწყვის გზით, სუსპენზიას ამზადებენ ამონიფიკატორების, ნიტრიფიკატორების, დენიტრიფიკატორების, აზოტობაქტერიებისა და სილიკატური ბაქტერიებისა და, აგრეთვე, ნოკარდიის ჯგუფის ბაქტერიების წყალში შეყვანის გზით, სუსპენზიის სადღეღამისო ხარჯი აღნიშნული მასის 1 კუბომეტრზე შეადგენს 90-110 ლიტრს, რეზერვუარში დაწრეტილ სითხეს ავსებენ ანადუღარი წყლით მასის შემდგომი მორწყვის უზრუნველსაყოფად, პროცესს ატარებენ 25-35°C ტემპერატურაზე, აღნიშნულ მორწყვას აწარმოებენ დღეში ერთხელ 35-45 დღის განმავლობაში, და დამუშავებულ მასას აშრობენ 35-40°C ტემპერატურაზე ფხვიერი მზა პროდუქტის მიღებამდე.