УКРАЇНА

(19) UA (11) 116740 (13) U

(51) МПК (2017.01)
A01B 79/00
E21C 41/32 (2006.01)
A01G 7/00

МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 08541**

(22) Дата подання заявки: **03.08.2016**

(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **12.06.2017**

(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **12.06.2017, Бюл.№ 11**

(72) Винахідник(и):
Коршиков Іван Іванович (UA),
Баранець Микола Олександрович (UA)

(73) Власник(и):
КРИВОРІЗЬКИЙ БОТАНІЧНИЙ САД НАН УКРАЇНИ,
вул. Маршака, 50, м. Кривий Ріг, 50089 (UA)

(54) СПОСІБ ВИКОРИСТАННЯ ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО В РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗАЛІЗОРУДНИХ ВІДВАЛІВ КРИВОРІЖЖЯ

(57) Реферат:

Спосіб використання гісопу лікарського в рекультивації залізорудних відвалів Криворіжжя, який включає висівання насіння цього стійкого декоративного виду, що завдяки постійному щорічному насіннєвому відновленню заселяє малопридатні для інших видів рослин нові території, причому відповідно до корисної моделі, насіння гісопу лікарського висівають на глибину 1 см з наступним ущільненням ґрунту в кінці березня на початку квітня в ряди з відстанню 0,5 м і 0,3 м між майбутніми рослинами на плоских і некрутих схилових поверхнях відвалів, де відсутній рослинний покрив.

UA 116740 U

Корисна модель належить до рослинознавства (точніше до фітомеліорації) та рекультивації, зокрема до способу створення стійкого рослинного покриття поверхні залізорудних відвалів Криворіжжя за допомогою гісопу лікарського (Hissopus officinalis (L.)), який саморозселяється на відвалах переважно вегетативним шляхом за допомогою кореневищ.

Рекультивація та повернення у біологічний кругообіг промислово порушених територій є умовою стабільного розвитку регіонів нашої країни. Відповідно до Закону України "Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" рекультивація та реабілітація територій, порушених внаслідок діяльності гірничовидобувної промисловості, є пріоритетним завданням національної природоохоронної політики [1]. Техногенно порушені території, як правило, екологічно небезпечні. До таких належать і відвали залізорудних кар'єрів Криворіжжя, де вскришну та невикористану породу кар'єрів відсипають безпосередньо в великі за площею відвали. На цей час площі відвалів по території Кривбасу збільшуються і досягли приблизно 8 тис. га. Багато відвалів знаходиться у межах м. Кривого Рогу біля житлових районів. Відвали важко піддаються рекультивації, а природне відновлення рослинного покриву відбувається досить повільно. Відсутність суцільного рослинного покриву на залізорудних відвалах, а також наявність різних за фізико-хімічним і механічним складом порід приводить до утворення пилу, який під час вітру переноситься у житлові масиви м. Кривого Рогу та інші населені пункти. Негативний вплив видобутку залізної руди та експлуатації відвалів позначається на всіх навколишніх екологічних системах і їх складових - атмосферному повітрі, ґрунтах, водних ресурсах, рослинному і тваринному світі. У породі відвалів вміст важких металів часто перевищує гранично допустиму концентрацію, а наявність елементів мінерального живлення рослин, як і гумусу, є незначною. Рекультивація залізорудних відвалів Криворіжжя хоча активно й проводилась у 70-80 роки XX століття, однак загальна площа їх озеленення невелика, близько 300 га. Тому проблема їх озеленення залишається актуальною. Традиційно, передумовою біологічної рекультивації промислових відвалів є гірничотехнічний етап, який передбачає вирівнювання за допомогою важкої техніки схилів відвалів і покриття їх шаром (15-50 см) завезеного ґрунту. Такий спосіб озеленення відвалів досить затратний, тому що потребує значної попередньої технічної підготовки відвалу до озеленення з метою створення за допомогою покриття відвалу ґрунтом сприятливих умов для рослин [2].

Залізорудні відвали на Криворіжжі, площа окремих з них може перевищувати 50 га, поступово заростають і на деяких з них локально сформувався рослинний покрив. Нерідко рослини відновлюються на відвалах за рахунок насіння, занесеного з фітоценозів і насаджень прилеглих територій. З однієї випадково занесеної на відвал насінини, що тут вижила, виростає рослина, яка, коли досягає репродуктивного віку, починає активно колонізувати територію відвалу за рахунок власного насіння, як у випадку з гісопом лікарським, утворюючи окремі популяційні локуси. Згодом ці локуси зливаються. Завдяки цьому створюється стійкий покрив на локальних ділянка відвалів. За кілька років декілька материнських рослин гісопу лікарського за рахунок свого насіння розселяється і створюють стабільний зелений покрив на поверхнях відвалів, який може в окремих місцях досягати площі в 3,5 га. (фіг. 1). Для проростання насіння і подальшого розвитку гісопу лікарського на більш-менш плоских поверхнях відвалів локально мозаїчно утворюються достатньо сприятливі умови: дрібнозерниста структура субстрату, відсутність конкуренції інших рослин і достатнє зволоження у низинах за рахунок випадання осадків в зимовий і весняний періоди. Завдяки біоекологічним особливостям гісопу лікарського поступово відбувається захоплення нових територій на відвалах по всіх площах, доступних до зростання цього виду.

Гісоп лікарський - багаторічник, напівкущ, відзначається широкою екологічною амплітудою. Розмножується поділом куща, відрізками коренів, живцями і насінням, яке висівають у ґрунт на глибину 1 см, а потім його ущільнюють. В умовах культури рослини заввишки 60-90 см з діаметром куща 100-150 см. Корінь стрижневий, дерев'янистий, з добре розвиненими розгалуженнями, з розпадом коренів на 2-4 партикули на п'ятий рік життя і на 6-10 - на сьомий рік [3]. Гісоп лікарський із-за невибагливості до механічного і фізико-хімічного складу ґрунтів має значну перевагу над іншими видами трав'янистих рослин, що самопоселяються на залізорудних відвалах. Цей вид зростає в тих місцях, де розповсюджені на відвалах види, як, наприклад, злакові не виживають. Завдяки цьому гісоп лікарський створює передумови для наступного розвитку через 7-10 років на таких ділянках відвалів фітоценозів близьких за структурою до природних степових.

Як аналог вибрано спосіб закріплення пилоутворюючих поверхонь ярусів [4] покриття поверхні відвалу ґрунтоутворюючою масою із глини, легкого суглинку, мулових осадків очисних споруд стічних вод шаром 2-4 см з наступним висівом насіння жита й рапсу за допомогою

гідрометальника, а вручну двома робітниками-верхолазами з висадкою на крутих схилах чубуків дикого винограду, саджанців хмелю і гілочки з насінням однолітнього кураю іберійського.

Загальними ознаками рішення, що заявляється і аналогу є спосіб використання гісопу лікарського, як стійкого виду в умовах залізорудних відвалів, що здатний активно самовідновлюватись насіннєвим шляхом, утворюючі локальні монофітоценози значної площі впродовж багатьох років на ділянках залізорудних відвалів малопридатних для зростання інших видів рослин (фіг. 2).

Однак, в описаному аналозі використовують однорічні види рослин - жито, рапс і курай іберійський, котрі потрібно кожного року висівати на поверхні відвалу, а також багаторічні – дикий виноград і хміль, які дуже рідко зустрічаються на цих відвалах і не відзначаються високою колонізуючою активністю. Враховуючи біоекологічну особливість гісопу лікарського до відновлення і саморозселення за допомогою насіння рослин, що попередньо висаджені на залізорудних відвалах Криворіжжя кожного року, що вперше встановлено нами, можна значно прискорити процес їх заростання, особливо територій малопридатних для заселення іншими видами рослий, де відсутня крупнообломочна порода. Для реалізації таких практичних заходів необхідно використати здатність гісопу лікарського формувати в умовах відвалів повноцінне насіння і його стихійне розповсюдження по поверхні відвалу.

Як прототип обрано спосіб рекультивації (озеленення) залізорудних відвалів, який включає посів злакових трав і природних фітомеліорантів - закріплювачів ґрунтів. Для створення біогеоценотичних структур степової зони на відвалах висівають насіння ковилово-кострицево-різнотравних угруповань та ксерофільних багаторічних трав, зокрема шавлії сухостепової, катрану понтійського, буркуну білого, люцерни румунської і гісопу лікарського. Висів насіння ксеромезофільних багаторічних щільно кущових і нещільно кущових злаків з нормою 5-10 кг/га і природних фітомеліорантів з нормою 5-8 кг/га проводиться в осені на поверхню відвалу [5].

Загальними ознаками рішення, що заявляється, і прототипу є спосіб використання гісопу лікарського, як стійкого виду для озеленення промислових відвалів, зокрема залізорудних.

Однак, в описаному прототипі пропонується використовувати більше 10 трав для розробки конструкції рослинного покриву для кожного типу субстратів без урахування біоекологічних особливостей гісопу лікарського, тобто його здатності до насіннєвого відновлення на ділянках, малопопридатних для заростання іншими видами рослин, формування на цих ділянках стійких популяцій цього виду.

Розселення гісопу лікарського по території залізорудного відвалу пов'язане невибагливістю цього виду до ґрунтових умов зростання. Рослини зимостійкі і добре переносять посуху [3]. Насіння цього виду в умовах відвалу також характеризується високою життєздатністю, лабораторна схожість насіння на рівні 97,5 % не змінювалась упродовж чотирьох років зберігання. Польова схожість насіння гісопу лікарського при висіву на ділянках ботанічного саду була на 20 % нижчою від лабораторної. У генеративний період рослини вступають ще на першому році життя. На другий рік життя максимальна кількість вегетативно-генеративних пагонів у одної особини може досягати 185 шт. [6]. Плантації гісопу лікарського використовують понад 20 років [7]. Поселення гісопу лікарського на малопридатних для зростання інших видів рослин територіях залізорудних відвалів також пов'язане з тим, що цей вид не відзначається високою конкуренцією. Сходи гісопу лікарського в перші місяці ростуть повільно і дуже страждають від затінення бур'янами [7].

В основу корисної моделі поставлене завдання розробки способу використання гісопу лікарського в озелененні залізорудних відвалів Криворіжжя з обов'язковим урахуванням біологічних особливостей цього виду до насіннєвого самовідновлення на території цих відвалів, які не придатні до природного зростання інших видів трав'янистих рослин. (Фіг. 3).

Поставлене завдання вирішується тим, що озеленення залізорудних відвалів Криворіжжя за допомогою гісопу лікарського, відповідно до корисної моделі, проводиться па різних за площею від 0,1 до 1 га гранітно-щебнистої породи, кварцитах, сланцях, суглинках, супісках і глинах на зайнятих рослинністю територіях у кінці березня на початку квітня посівом насіння на глибину 1 см з наступним ущільненням. Посіви насіння проводять рядами з відстанню між рядами 0,5 м і між майбутніми рослинами - 0,3 м. Посів насіння проводять по всій території на ділянках, де відсутня рослинність.

Зазначені ознаки складають сутність корисної моделі. Причино-наслідковий зв'язок істотних ознак корисної моделі з результатом, що досягається, полягає у наступному.

У гісопу лікарського кількість генеративних пагонів у окремих рослин може досягати 101 шт., а вегетативних - 41 шт., висота рослин 73 см, а ширина 80 см (фіг. 4). Завдяки наявності значної кількості генеративних пагонів (в середньому 37 шт. на одну рослину) гісоп лікарський формує

велику кількість життєздатного насіння, частина якого забезпечує відновлення і розселення цього виду на відвалах.

Відомості, що підтверджують можливості здійснення корисної моделі, зібрані нами в польових дослідженнях впродовж 2015-2016 років наявності та життєвого стану гісопу лікарського на "Першотравневому" залізорудному відвалі Криворіжжя, де посіви насіння гісопу лікарського відбулися 15-18 років тому за участю авторів проекту.

Технічна задача корисної моделі - на основі вивчення біології гісопу лікарського в умовах залізорудних відвалів Криворіжжя та інтенсивності його насіннєвого відновлення і розповсюдження по їхній поверхні розробити спосіб ефективного використання цього виду в локальному озелененні відвалів.

Технічний результат - створення стійкого, довговічного декоративного зеленого покриву з гісопу лікарського на локальних територіях залізорудних відвалів Криворіжжя, що досягатиметься значно менш затратним способом, тобто виключенням горно-технічного етапу рекультивації (виположування схилів та вершини відвалу, завозу ґрунту і покриття його шаром поверхні відвалів).

Нижче наводяться факти спонтанного розселення, характеристики природно утворених популяційних локусів гісопу лікарського, посадок цього виду на "Першотравневому" залізорудному відвалі Криворіжжя.

Фіг. 5. Самозаростання гісопу лікарського на кварцитах та сланцях – субстратах, малопридатних для формування спонтанного рослинного покриву. Досліджений вид спонтанно опанував ці території, створивши стійкі фітоценози з проективним покриттям 30-55 %, де виступає домінантом, сприяє заселенню інших видів. Видовий склад ценозів коливається в межах 12-25 видів.

Фіг. 6. Локальне поселення гісопу лікарського: на схилах, утворених кварцитами та суглинками засоленими. Кварцити с малопоживними субстратом, а засолені суглинки ще й виявляють токсичну дію на більшість представників зональних флори, схилове розташування до того ж створює несприятливі умови для затримки опадів у субстраті. Створюючи піонерні спонтанні угрупування гісоп лікарський не лише виявляє толерантність до якості субстрату, закріплюючи його від ерозії, але і створює передумови для підселення інших трав'янистих та деревних видів рослин.

Фіг. 7. Штучні посадки гісопу лікарського з активним підселенням степових видів. Тривале зростання гісопу лікарського на торіях відвалу сприяло накопиченню поживних речовин, формуванню примітивних ґрунтів з достатньою кількістю гумусу, що створило сприятливі умови для заселення типовими степовими видами.

Фіг. 8. На малопридатних для зростання субстратах у місцях посадки гісопу лікарського понад 30 років тому утворились стійкі фітоценози, наближені за складом до степових. Проективне покриття рослинного покриву сягає понад 70 %, видовий склад - понад 20 видів, які майже повністю витіснили гісоп лікарський, натомість налічують значну частку степових видів, з'являється чимало бобових, які в свою чергу теж позитивно впливають на трофність субстрату.

Таким чином, без механічного переформатування поверхні залізорудних відвалів за допомогою важкої техніки, а також без завезення ґрунту і попереднього покриттям їм поверхні відвалів можна локально висівати насіння гісопу лікарського на гравійно-породних ділянках, на сулісах, кварцитах, сланцях, суглинках і глинах, які не мають рослинного покриву, утворюючи ядра наступного розповсюдження цього виду по поверхні відвалу. За рахунок розповсюдження насіння відбудеться в наступні роки утворення зеленого стійкого покриву на ділянках, де інші види трав'янистих рослин не виживають. Озеленення пилоутворюючих поверхонь відвалу значно знизить розповсюдження пилу та інтенсивність водно-вітрової ерозії, що сприятиме покращенню екологічної ситуації навколо відвалу і в цілому у м. Кривий Ріг та його околицях.

Джерела інформації:

1. Закон України "Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року" № 2818 - IV від 21 грудня 2010 року /Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 26. - С. 218.

2. Зайцев Г., Моторина Л.В., Данько В.Н., Лесная рекультивация. - М.: Лесная промышленность, 1977. - 128 с.

3. Котюк Л.А., Рахметов Д.Б. Інтродукція Hissopus officinalis L. у ботанічному саду Житомирського національного агроекологічного університету //Сучасна фіто меліорація. -2015, Т.7. – С. 101-105.

4. Пат. Україна МПК (2009) E21D 11/00. Спосіб закріплення пилоутворюючих поверхонь ярусів відвалу / Ратушний В.М., Ратушний Б.В., Малаховський М.І.; заявник і патентовласник

Ратушний В'ячеслав Михайлович. № U200914010, заявл. 31.12.2009; опубл. 10.06.2010. - Бюл. № 11.

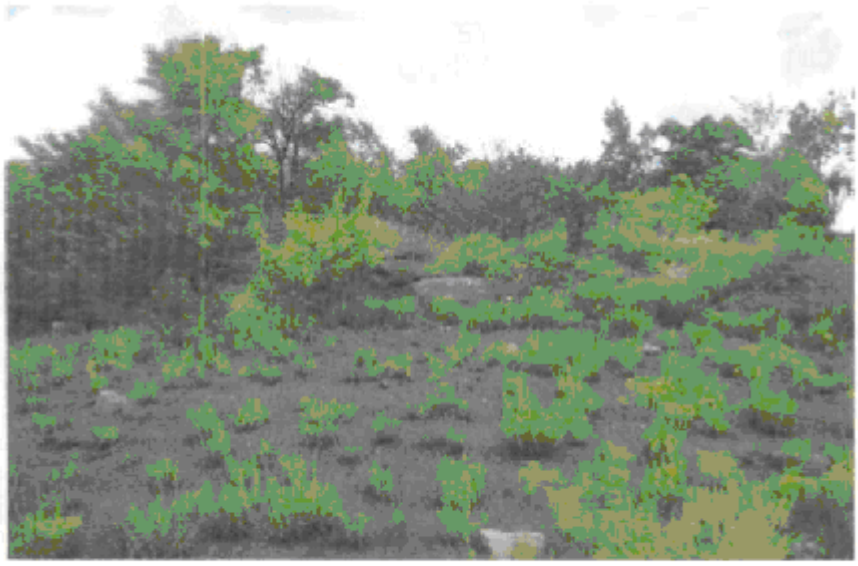
5. Пат. Україна МПК (2014) E21C 41/32. Спосіб рекультивації (озеленення) залізорудних відвалів /Кучерсвський В.В., Красноштан О.В., Шоль Г.Н., Баранець М.О., Сіренко Т.В.; заявник і патентовласник Державна установа "Криворізький ботанічний сад Національної академії наук України". - № UA95495U; опубл. 25.12.2014. - Бюл. № 24.

6. Котюк Л.А. Онтоморфогенез Hissopus officinalis L. за умов інтродукції в ботанічному саду Житомирського національного агроекологічного університету //Modern Phytomorphology. - 2015. - Т. 7. - С. 135-146.

7. Дудченко Л.Г., Козьяков А.С, Кривенко В.В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения. – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с. – 100000 экз. – ISBN 5-12-000483-0 Subfamilies and tribes for Lamiaceae //Germplasm Resources information Network (GRIN).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

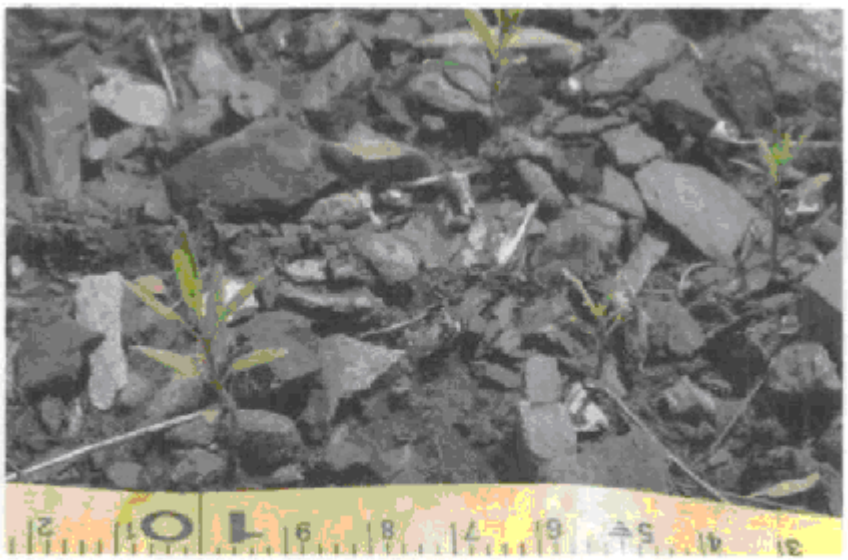
Спосіб використання гісопу лікарського в рекультивації залізорудних відвалів Криворіжжя, який включає висівання насіння цього стійкого декоративного виду, що завдяки постійному щорічному насіннєвому відновленню заселяє малопридатні для інших видів рослин нові території, який **відрізняється** тим, що відповідно до корисної моделі, насіння гісопу лікарського висівають на глибину 1 см з наступним ущільненням ґрунту в кінці березня на початку квітня в ряди з відстанню 0,5 м і 0,3 м між майбутніми рослинами на плоских і некрутих схилових поверхнях відвалів, де відсутній рослинний покрив.



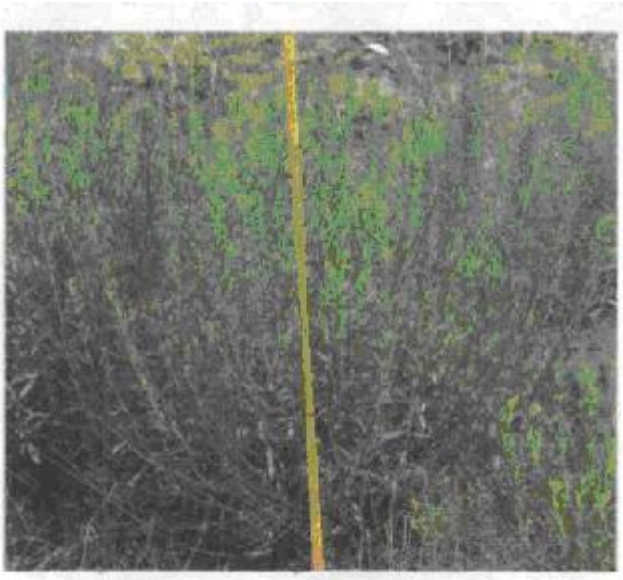
Фіг. 1



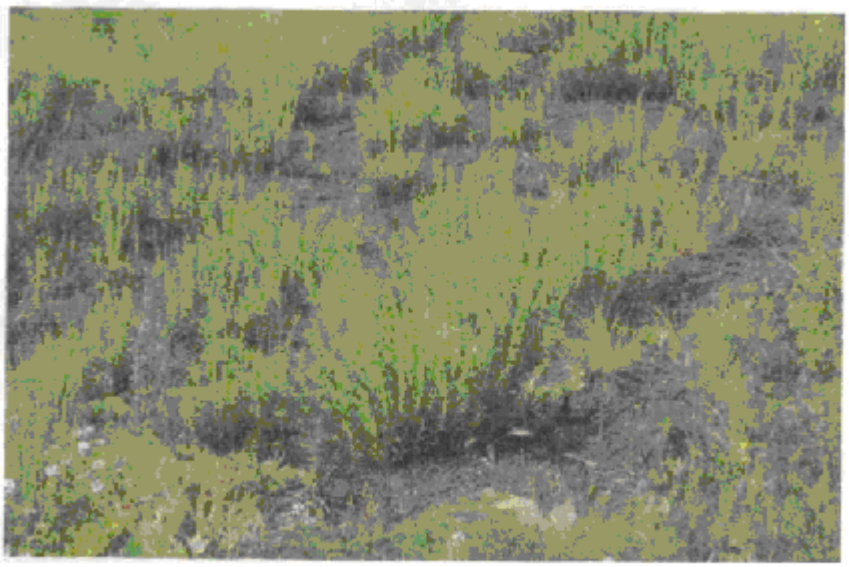
Фіг. 2



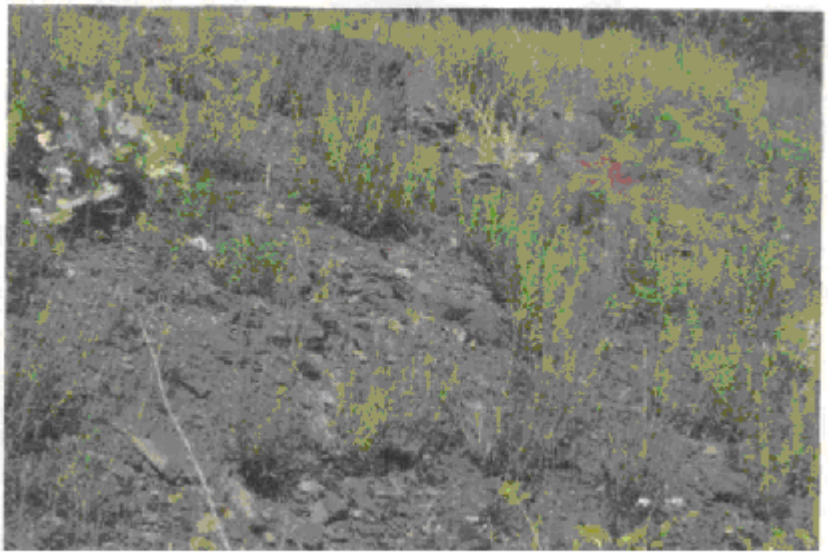
Фіг. 3



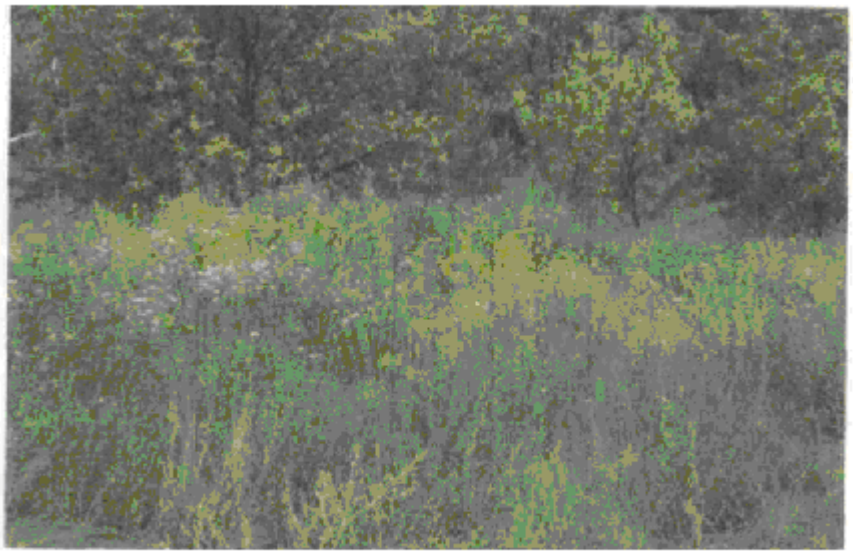
Фіг. 4



Фіг. 5



Фіг. 6



Фіг. 7



Фіг. 8

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601