

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

2 500 719

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 23418

(54) Procédé de culture de céréales sous irrigation.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). A 01 G 16/00; C 05 G 3/02.

(22) Date de dépôt..... 15 décembre 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : URSS, 22 décembre 1980, n° 3215250.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 35 du 3-9-1982.

(71) Déposant : VSESOJUZNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY INSTITUT RISA, résidant en URSS.

(72) Invention de : Nikolai Stepanovich Tur, Vasily Fedorovich Shaschenko, Yakov Ivanovich Shumov et Aramais Ambartsumovich Exuzian.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein, 20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne la technologie de la culture des plantes agricoles et a notamment pour objet un procédé de culture irriguée et de récolte de céréales.

5 Elle peut être utilisée avec particulièrement de succès pour la culture irriguée et la récolte de riz et d'autres céréales.

Du fait que, à l'heure actuelle, approximativement deux tiers de l'humanité utilisent le riz comme principal produit d'alimentation, cette invention a une grande importance pour résoudre d'une manière urgente le problème de l'alimentation. Etant donné la grande faculté d'adaptation du riz et les différences notables des conditions du sol, climatiques, de température, etc., 15 des zones de rizières, la technologie moderne de la culture du riz tant sur le plan mondial et que sur le plan national comprend un grand nombre d'opérations technologiques et de procédés, ainsi qu'une grande variété de moyens de mécanisation générale des travaux d'agriculture.

20 Dans la riziculture mondiale, les deux technologies principales et les plus répandues de culture et de récolte du riz sont celle dite "asiatique" et celle dite "européenne". La première technologie a trouvé application dans les pays de l'Asie de Sud-Est, au Japon, en

25 Amérique latine, etc., la deuxième est en usage en URSS, en Hongrie, en Italie, en France, aux Etats-Unis d'Amérique et dans d'autres pays rizicoles.

La technologie "asiatique" connue de culture et de récolte du riz comprend les opérations principales suivantes :

- traitement avant la plantation du sol des terrains rizaires inondés d'eau ;
- apport, avant plantation, d'engrais, d'herbicides et de fongicides dans la terre traitée ;
- culture des plants de riz en pépinière ;
- repiquage des plants de riz dans le sol traité et amendé des terrains rizaires ;

- réglage de la couche d'eau dans le terrain rizaire ;
 - traitement du sol, dans lequel ont été repiqués les plants, par des moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice, les parasites et les maladies, comprenant dix à douze traitements des plantations de riz par des pesticides, dont deux ou trois fois par des herbicides et quatre ou cinq fois par des insecticides au cours de la période de végétation ;
 - évacuation graduelle de l'eau des terrains rizaires, en phase de végétation "maturité avec consistance de lait" des plantes ;
 - assèchement des terrains rizaires en phase de végétation "maturité avec consistance de cire" des plantes ;
 - récolte du riz.
- Les particularités de cette technologie de culture et de récolte du riz sont :
- l'emploi de plants cultivés en pépinière ;
 - la possibilité d'effectuer plusieurs moissons sur les mêmes terrains rizaires grâce aux conditions climatiques favorables ;
 - la présence d'un grand nombre de dispositifs divers et de petits moyens de mécanisation commandés à la main.
- Les inconvénients notables de la technologie décrite sont :
- les grandes dépenses de temps de travail ;
 - l'inadmissibilité de l'emploi de pépinières dans les zones de rizières septentrionales à cause des grandes dépenses matérielles et techniques encourues ;
 - la non-conformité avec les exigences essentielles de protection du milieu environnant, à cause de la complexité du contrôle de l'accumulation et du comportement des moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice, des parasites et des maladies.
- On connaît un procédé de culture et de récolte du riz, répandu dans les pays européens et aux Etats-Unis

d'Amérique et comprenant les opérations principales suivantes :

- préparation du sol des terrains rizaires à sec, c'est-à-dire sans inondation par l'eau ;
 - 5 - apport, avant semis, d'engrais chimiques et d'herbicides au sol ainsi préparé ;
 - semis de grains de riz traités au préalable par des substances stimulant leur germination ;
 - 10 - inondation initiale des terrains rizaires par une couche constante d'eau ;
 - diminution de la couche d'eau après l'apparition des germes ;
 - 15 - apport d'une partie d'engrais chimiques et de moyens chimiques de lutte contre les plantes adventices, les parasites et les maladies ;
 - réglage de la couche d'eau sur le terrain rizaire selon les phases de végétation du riz ;
 - apport de l'autre partie des engrais chimiques et des moyens chimiques de lutte contre les plantes adventices, les parasites et les maladies ;
 - 20 - évacuation graduelle de l'eau des terrains rizaires au début de la maturation des grains dans la panicule ;
 - assèchement des terrains rizaires ;
 - 25 - récolte du riz ;
 - évacuation de la paille ;
 - traitement automnal du sol.
- Les particularités principales de la technologie décrite de culture et de récolte du riz sont :
- 30 - le traitement des terrains rizaires à sec avant le semis ;
 - le semis des grains de riz ;
 - aptitude de cette technologie à l'emploi dans les pays appartenant à la zone de rizières septentrionale ;
 - 35 - possibilité d'un large emploi des machines et groupes agricoles modernes à haut rendement ;

- réduction notable des dépenses de main-d'œuvre.

Les inconvénients de cette technologie de culture et de récolte du riz sont :

- la complexité de l'accomplissement des
- 5 opérations technologiques dans des délais optimaux (selon les phases de végétation du riz), et ce, à cause des conditions climatiques peu favorables ;
 - la nécessité d'employer le plus largement possible les sortes de riz ayant une courte durée de
 - 10 végétation (jusqu'à 110-120 jours) ;
 - les dépenses matérielles et techniques relativement élevées pour la construction de systèmes d'irrigation assurant les régimes prescrits d'irrigation des plantes de riz selon les phases de végétation.

15 On s'est donc proposé de mettre au point un procédé de culture de céréales sous irrigation qui permettrait, grâce au perfectionnement du traitement agrotechnique du sol des terrains rizaires, à la préparation des semences et au perfectionnement du processus

20 d'irrigation des plantes de riz, d'augmenter le volume de production du riz, d'accroître son rendement et d'améliorer la qualité des grains.

25 Ce problème est résolu du fait que le procédé de culture de céréales sous irrigation, du type comprenant un traitement du sol des terrains rizaires par labour et ameublement du champ d'automne ; le nivellation de la surface des terrains rizaires ; l'apport, avant le semis, de moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice et leur introduction dans

30 le sol ; le traitement phytosanitaire des grains et leur traitement par des stimulants ; le semis de ces grains ; l'inondation préalable des terrains rizaires d'une couche d'eau constante ; le réglage de la couche d'eau selon les phases de végétation des plantes de riz ; la

35 protection des plantes de riz contre la végétation adventice, les parasites et les maladies par traitement agrotechnique et par traitement des plantes de riz à

l'aide de moyens chimiques ; l'évacuation graduelle de l'eau des terrains rizaires dans la période initiale de la maturation des grains en panicule et l'assèchement des terrains rizaires ; la récolte du riz ; est caractérisé, suivant l'invention, en ce qu'avant le labour du sol des terrains rizaires pour l'obtention du "champ d'automne", on effectue le nivellation du microrelief de la surface des terrains rizaires suivant le chaume ; on effectue, avant l'ameublissemement du champ d'automne, un sous-solage du champ en travers du labour précédent ; on creuse des canaux suivant le périmètre de chaque terrain rizaire et un système de canaux de drainage sans tubes ; après l'introduction dans le sol des moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice, on effectue le semis des grains conjointement avec un apport local d'une grande partie (80 à 85 % en poids) d'engrais, principalement azotés, et de 100 % en poids d'engrais phosphoriques ; ensuite, après l'apparition des germes, on crée une couche constante d'eau sur les terrains rizaires par inondation accélérée avec module hydraulique de 30 à 50 l/s par ha ; après que les plantes de riz aient atteint l'âge de 2-3 feuilles, on fait l'apport de l'autre partie (15 à 20 %) des engrais azotés, et puis, à l'âge de 6 à 8 feuilles, on introduit 100 % en poids d'engrais potassiques ; ensuite, dans la phase "Fin de maturité avec consistance de lait - début de maturité avec consistance de cire", on effectue le traitement des plantes de riz par une solution, par exemple, de superphosphate avec addition d'une microdose de 15 à 20 ml, par exemple, de sel d'amine 2,4 D, la consommation de la solution étant de 150 à 200 l/ha ; puis on effectue un fauchage des plantes suivant le périmètre des terrains rizaires et un fauchage à travers les terrains rizaires.

Le but de l'invention, c'est-à-dire l'augmentation du volume de la production de riz, est donc atteint grâce

à la réalisation des opérations suivantes :

- a) le nivellation, avant le labour des terrains rizaires, du microrelief de la surface des terrains rizaires suivant le chaume ;
- 5 b) le semis des grains préparés, avec apport simultané d'un mélange d'engrais (azotés et phosphoriques);
- c) l'inondation accélérée des terrains rizaires, évitant la montée devançante des eaux souterraines minéralisées et la salinisation de l'irrigation du sol des 10 terrains rizaires.

Le gain supplémentaire obtenu grâce à l'emploi de tous ces procédés est de 2 à 4 quintaux par ha.

L'amélioration de la qualité du grain est obtenue par :

- 15 a) préparation des semences : traitement des grains et séparation des fractions biologiquement précieuses ;
- b) réglage de l'épaisseur de la couche d'eau sur le terrain rizaire non seulement selon les phases de végétation ou l'âge des plantes de riz, mais aussi compte tenu de l'emploi rationnel des moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice, les maladies et les parasites ;
- 20 c) traitement supplémentaire des plantes par des accélérateurs de maturation des grains ;
- d) exécution des fauchages suivant le périmètre et des fauchages avec égrenage simultané et évacuation de la paille des zones traitées.

L'emploi de la technologie proposée de culture et de récolte du riz assure une augmentation du rendement 30 de 2 à 3 fois, une réduction de 5 - 10 % de la consommation d'eau d'arrosage grâce à l'exécution des opérations principales dans les meilleurs délais agrotechniques et d'obtention des régimes optimaux d'arrosage.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, 35 détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description explicative qui va suivre de deux exemples de réalisation concrets mais non limitatifs.

Exemple 1.

On a cultivé le riz, selon le procédé proposé, sur des terrains pourvus d'un système d'irrigation, d'une surface de 500 ha.

5 Données initiales : sorte de riz cultivée : "Horizon" ; certificat d'auteur URSS N° 1923.

10 Cette sorte de riz appartient au groupe à maturation précoce, à période de végétation de 109-116 jours. La hauteur des plantes est de 90-103 cm. La sorte "Horizon" est relativement résistante à la verse, moyennement résistante aux maladies et résistante à la chute. Elle supporte relativement bien la baisse de la température pendant l'apparition des germes. Sol : de prairie-marais.

15 La culture du riz d'après la technologie proposée a été réalisée de la manière suivante.

On a effectué le sous-solage du champ, après l'hiver, jusqu'à une profondeur de 16 à 18 cm, transversalement au labour. Cinq à six jours après, on a effectué un nouveau sous-solage, mais cette fois perpendiculairement à la direction du traitement précédent, jusqu'à une profondeur de 12 à 14 cm. Quand le sol a atteint la maturité physique, on l'a labouré de nouveau à une profondeur de 12 à 14 cm et on a effectué son ameublissement superficiel jusqu'à une profondeur de 8 à 10 cm. Après un séchage partiel du sol, on a effectué le nivellation du microrelief des terrains à l'aide d'aplaniseurs, de sorte que les écarts par rapport au plan médian ne soient pas supérieurs à $\pm 5,0$ cm. Ensuite on a exécuté le creusement de canaux d'une profondeur de 0,3 à 1,2 m suivant le périmètre des terrains de riz, suivi de leur aménagement et du creusement de drains sans tubes à une profondeur de 0,4 à 0,5 m. Ensuite on a ameubli de nouveau le sol jusqu'à une profondeur de 6 à 8 cm et, à l'aide de pulvérisateurs montés sur un tracteur, on a effectué un apport d'herbicide "Yalan" (ou "Ordram") à raison de 5,0 kg de substance agissante par hectare, suivi de son introduction dans le sol jusqu'à une profondeur de 0 à 5 cm. Au bout d'un

à deux jours, on a semé les grains en observant une norme de consommation de ceux-ci de 200 à 210 kg/ha, et on a effectué un apport local d'une partie (80 à 85 % en poids) des engrains azotés, et un apport d'engrais phosphoriques (100 % en poids). L'ensemencement a été effectué avec des grains de haute qualité, constituant 80 à 90 % des semences nettoyées et séchées, ayant subi au préalable un traitement chimique. Le semis a été fait dans des détails agrotechniques optimaux (dans les conditions du Caucase du Nord, du 20 au 10 30 avril). Après le semis, dans le but d'exclure les conséquences nuisibles des pluies, on a effectué le creusement de sillons à l'intérieur des terrains rizaires et on a relié chacun d'eux au canal le plus proche suivant le périmètre du terrain rizaire. On a obtenu les 15 germes soit grâce à l'humidité accumulée dans le sol, soit par arrosages de courte durée (d'humidification). Après l'apparition des germes, on a maintenu le sol à l'état humidifié jusqu'à ce que le riz ait atteint l'âge de 2 à 3 feuilles, par barrage ou retenue des eaux souterraines, à l'aide d'arrosoirs temporaires, et on a effectué 20 l'apport de l'autre partie (15 à 20 % en poids) des engrains azotés. A partir de cette phase de végétation des plantes de riz, on a créé une couche constante d'eau de 5 à 7 cm par inondation accélérée, avec module hydraulique 25 de 30 à 50 l/s par ha, pour éviter la montée devançante des eaux souterraines, par exemple des eaux salées.

Les parasites apparus durant la croissance ultérieure du riz et rassemblés aux coins des terrains, par exemple les mouches riveraines "Ephydra macellaria Egg", 30 ont été anéantis par pulvérisation, sur ces rassemblements, d'une solution à 0,2 % de chlorophose (consommation de cette solution : 450-500 l/ha). Quand les plantes ont atteint l'âge de 7-8 feuilles, les herbes de marais et les laîches ont été anéanties par traitement chimique 35 à l'aide d'avions, par exemple avec du sel de sodium 2M-4H à raison de 1,5 kg de substance agissante par hectare. A cet âge, on a introduit 100 % en poids d'engrais

potassiques. A l'âge de 9 à 10 feuilles, on a effectué, au moyen d'avions, le traitement prophylactique des plantes contre la pyriculariose à l'aide de la préparation "Rizid-P" (norme de consommation : 1,0 kg de substance agissante par hectare). Neuf à dix jours après, on effectue, à l'aide d'avions, un traitement chimique par la préparation "Fundasol" à raison de 1,0 kg de substance agissante (norme de consommation : 200 l/ha). Avant la récolte, lorsque 80-85 % des panicules étaient en phase "fin de maturité avec consistance de lait - début de maturité avec consistance de cire", on a effectué le traitement des plantes, à l'aide d'avions, par exemple par une solution de superphosphate avec addition de 15 à 20 ml de sel d'amine 2,4 D (consommation de la solution : 150 à 200 l/ha), ce qui a contribué à la maturation accélérée des grains.

En même temps, on a interrompu l'amenée de l'eau aux terrains rizaires et on a commencé à évacuer graduellement l'eau de ces terrains, à la vitesse de 1,0 cm/jour. En cas d'élévation des eaux souterraines, on a mis en fonctionnement le système de drainage sans tubes. Après assèchement partiel du sol des terrains rizaires, on a effectué des fauchages suivant le périmètre desdits terrains et des fauchages sur les surfaces plantées, ainsi qu'un égrenage et une évacuation de la paille de ces secteurs plantés. Quand 85 à 90 % des grains des zones plantées ont atteint leur complète maturité, on a commencé à récolter tout en éliminant la paille des terrains rizaires.

Ensuite on a effectué un nivellation d'automne de la surface des terrains rizaires suivant le chaume, après quoi on a exécuté, pour obtenir le "champ d'automne", un labourage d'automne à une profondeur de 20 à 22 cm. Ainsi s'est achevé le cycle technologique de culture et de récolte du riz de la sorte "Horizon". Le rendement en riz obtenu avec cette technologie a été de 6,0 t/ha, et le rendement en grains, de 71,5 %.

Exemple 2.

On a cultivé le riz, selon le procédé proposé, sur des terrains pourvus d'un système d'irrigation, d'une surface de 100 ha.

5 Données initiales : sorte de riz cultivée "Danube" ; certificat d'auteur URSS N° 2427. Cette sorte appartient au groupe à maturation moyenne et période de végétation de 113 à 130 jours. La hauteur des plantes est de 100-115 cm. La sorte "Danube" est moyennement résistante à la verse. Sol des terrains rizaires : de prairie-marais.

10 La culture du riz de cette sorte a été effectuée conformément à l'invention, de la manière suivante.

15 On a réalisé sur le champ d'automne, après l'hiver, un sous-solage à une profondeur de 12 à 14 cm, transversalement au labour. Après que le sol ait atteint la maturité physique, on a réalisé un ameublement superficiel jusqu'à une profondeur de 10 à 12 cm. Après l'assèchement partiel du sol, on a effectué un nivelingement 20 du microrelief des terrains à l'aide d'aplanisseurs, de sorte que les écarts par rapport au plan moyen ne soient pas supérieurs à $\pm 5,0$ cm. Ensuite on a effectué le creusement de canaux suivant le périmètre du terrain rizaire, à une profondeur de 0,3 à 1,2 m, ainsi que leur 25 aménagement. En cas de présence d'eaux souterraines à faible profondeur, on a effectué le creusement d'un système de drainage sans tubes, à une profondeur de 0,4 à 0,5 m. Un à trois jours après, on a semé les grains sur la base d'une norme de consommation de 240 kg/ha et avec 30 apport local simultané d'engrais azotés (75 - 80 % en poids), d'engrais phosphoriques et d'engrais potassiques (100 % en poids). Puis on a effectué le creusement de sillons à l'intérieur des terrains rizaires et on a relié chacun de ces sillons au canal le plus proche suivant 35 le périmètre du terrain rizaire. Ensuite on a effectué une inondation initiale par une couche d'eau de 7 - 10 cm.

Après la tombée des grains, on a évacué l'eau du terrain rizaire et on a maintenu le sol à l'état humidifié jusqu'à l'apparition des germes de riz. Les germes de plantes adventices, par exemple "d'Echinochloa aryzoïdes", ont été anéantis par traitement chimique à l'aide d'avions, au moyen d'un mélange des herbicides "Propanid" et "Saturn" (consommation de ces préparations : 4 kg \div 3 kg de substance agissante par ha sur 50 % de la surface plantée) et d'un mélange de "Propanid" et "d'Ordrum" (consommation de ces préparations : 4 kg \div 3 kg de substance agissante ha sur le reste de la surface plantée). Deux jours après, on a créé une couche d'eau de 10 cm, qu'on a maintenue jusqu'au buissonnage des plantes de riz. Les secteurs plantés contaminés par "Hydrellia griseola Fall" ont été soumis à un traitement par l'insecticide "Methation" à raison de 1,0 kg de substance agissante par ha.

Quand les plantes ont atteint l'âge de 4 à 5 feuilles, on a diminué la couche d'eau jusqu'à 5 - 6 cm et on a interrompu l'aménée de l'eau. On a anéanti les tubercules de "Bolbochoenus" au moyen de l'herbicide "Basagran" à raison de 2 kg de substance agissante par hectare, et on a effectué une fertilisation des surfaces plantées par des engrains azotés en quantité de 20 à 25 % en poids. Quand les plantes ont atteint l'âge de 6 à 7 feuilles, on a augmenté la couche d'eau jusqu'à 10 à 12 cm et on l'a maintenue jusqu'au début de la phase de végétation "maturité avec consistance de cire". Lorsque 80 à 85 % des panicules ont atteint la phase "fin de maturité avec consistance de lait - début de maturité avec consistance de cire", on a effectué un traitement par avions des surfaces plantées au moyen d'une solution de superphosphate avec addition de 15 à 20 ml de sel d'amine 2,4 D (consommation du liquide : 150 à 200 l/ha). Simultanément on a interrompu l'aménée de l'eau aux terrains rizaires et on a commencé l'évacuation graduelle (1,5 cm par jour) de l'eau de ces terrains.

Les opérations ultérieures de récolte ont été identiques à celles décrites dans l'exemple 1. Le rendement en riz obtenu par le procédé proposé a été de 6,2 t/ha, et le rendement en grains, de 66 %.

5 L'emploi du proposé de culture de céréales sous irrigation suivant l'invention présente les avantages suivants :

- réduction des délais de semis de 5 jours ;
- diminution de la consommation d'engrais chimiques de 5 à 10 % ;
- augmentation du rendement de 2,0 à 3,0 fois ;
- diminution du risque de salinisation et d'une teneur excessive en eau des terrains ;
- amélioration des conditions écologiques du système d'irrigation des terrains rizaires.

R E V E N D I C A T I O N S
=====

1.- Procédé de culture de céréales, notamment de riz, sous irrigation, du type comprenant le traitement du sol des terrains rizaires par labourage et ameublissemement du champ d'automne ; le nivellation de la surface des terrains rizaires ; l'apport, avant le semis, de moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice ; le traitement phytosanitaire des grains et leur traitement par des stimulants ; le semis de ces grains ; l'inondation préalable des terrains rizaires d'une couche constante d'eau ;
5 le réglage de la couche d'eau selon les phases de végétation des plantes de riz ; la protection des surfaces ensemencées contre la végétation adventice, les parasites et les maladies par traitement agrotechnique et par traitement des surfaces ensemencées à l'aide de moyens chimiques ;
10 15 l'évacuation graduelle de l'eau des terrains rizaires au début de la maturation des grains en panicule ; l'assèchement des terrains rizaires ; et la récolte du riz ; caractérisé en ce qu'avant le labourage du sol des terrains rizaires pour l'obtentioin du "champ d'automne", on effectue
20 un nivellation du microrelief de la surface des terrains rizaires suivant le chaume tout en laissant la couche de labour intacte ; on effectue, avant l'ameublissemement du champ d'automne, un sous-solage du champ en travers du labour précédent ; on creuse des canaux suivant le
25 périmètre de chaque terrain rizaire et des canaux de système de drainage sans tubes ; après l'introduction dans le sol de moyens chimiques de lutte contre la végétation adventice, on effectue le semis des grains simultanément avec un apport local d'une grande partie (80 - 85 % en poids) d'engrais notamment azotés et 100 % d'engrais phosphoriques ; ensuite, après l'apparition des germes, on crée une couche constante d'eau sur les terrains rizaires par leur inondation accélérée avec un module hydraulique de 30 à 50 l/s par ha ; quand les plantes de riz ont atteint
30 35 l'âge de 2 à 3 feuilles, on effectue l'apport de la partie

restante (15 - 20 %) des engrais azotés, et puis, à l'âge de 6 à 8 feuilles, on introduit 100 % d'engrais potassiques ; ensuite, dans la phase "fin de maturité avec consistance de lait - début de maturité avec consistance de cire", on 5 effectue le traitement des plantes de riz par une solution d'engrais azotés ou phosphoriques avec addition d'une quantité de 15 à 20 ml de sel d'amine 2,4 D, la consommation de cette solution étant de 150 à 200 l par ha ; après assèchement des terrains rizaires, on effectue des fauchages 10 suivant le périmètre des terrains rizaires et des fauchages à l'intérieur des terrains rizaires.