

FASCICULE DE BREVET D'INVENTION

21 Numéro de dépôt : 1202100607

22 Date de dépôt : 22/12/2021

30 Priorité(s) :

24 Délivré le : 09/06/2023

45 Publié le : 24.08.2023

73 Titulaire(s) :

ADJE Chabi Bienvenu,
081 B.P. 7216, COTONOU (BJ)

72 Inventeur(s) :

ADJE Chabi Bienvenu (BJ)

74 Mandataire :

54 Titre : Fertilisants organiques à base de bio minéralisation des plantes adventices et son procédé de fabrication.

57 Abrégé :

Pour la production de fertilisants organiques à base de bio minéralisation des plantes adventices. Les plantes adventices collectées sont introduites dans un dispositif de biominéralisation pour recueillir les extraits biominéralisés. La biomasse des adventices dans le bac, un système d'atomisation l'inocule avec les microorganismes EM dilué à l'eau. La solution d'EM est atomisée une fois par jour, au bout d'un cycle de 7 à 10 jours suivant les espèces d'adventices ou de matière organique, un extrait biominéralisé contenant des acides humiques, des acides fulviques, des humines et toutes les formes de minéraux contenus dans les tissus foliaires de l'adventice considérée est obtenu puis oxydé par oxygénation pour favoriser la minéralisation et la stabilisation biochimique.

Titre de l'invention : Fertilisants organiques à base de bio minéralisation des plantes adventices et son procédé de fabrication.

La présente invention se rapporte au domaine agricole et consiste en la production de fertilisants organiques spécifiques par la bio minéralisation des plantes adventices à l'aide des microorganismes efficaces. Cette spéciation des fertilisants organiques permet de faire valoir en agriculture organique l'atout majeur de la fertilisation conventionnelle, d'accroître les rendements dans les cultures et de réduire les coûts de la fertilisation écologique et biologique.

Robyns (1929), Schnell (1952), Schmitz (1963, 1971, 1988), Gaston (1975), Fournier (1987), Sinsin (1993), ont travaillé sur les adventices dans l'Ouest et la zone australe de l'Afrique. Sinsin (1993) a approfondi les travaux sur le Nord du Bénin avec une mise en évidence des corrélations composition du sol/contribution minérale (bromatologie) des plantes adventices, pour déterminer les compositions minérales par la minéralisation chimique.

Des études ont d'abord montré l'intérêt d'utiliser les plantes adventices comme plantes de couverture directement pour l'amendement des sols au bénéfice des producteurs (Abdul-Baki et al., 1997 ; Burket et al., 1997 ; Wang et al., 2008 ; Coombs et al., 2017). L'approvisionnement en Azote (N) pour les principales cultures commerciales demeure l'une des plus importantes questions (Hargrove, 1986 ; Wilson and Hargrove, 1986 ; Waggar, 1989b ; Torbert et al., 1996 ; Kuo et al., 1997). En effet, l'Azote minéralisé issu des résidus de légumineuses de couverture peut améliorer les rendements dans les cultures en ligne (Touchton et al., 1984 ; Torbert et al., 1996 ; Gentry et al., 2013). Cependant, les avantages des plantes de couvertures sur les systèmes de production de légumes feuilles ne sont pas significatifs. Toutefois les rendements peuvent augmenter ou diminuer en fonction des espèces de plantes de couverture et de leur qualité (Wyland et al., 1996 ; Burket et al., 1997 ; Muramoto et al., 2011; Brennan and Boyd, 2012; Brennan et al., 2012; Luna et al., 2018), la fertilité des sols (Muramoto et al., 2011), la gestion des plantes de couverture (quantités par unité de surface) et l'incorporation (Wang et al., 2008 ; Finney et al., 2009 ; Jahanzad et al., 2016) de même que la bonne synchronisation de la libération de l'Azote organique et la demande en Azote de la culture

(Griffin and Hesterman, 1991 ; Schellenberg et *al.*, 2009).

Sur ces conclusions, des travaux vont se pencher sur la possibilité de varier des formules du compost. Le concept sur lequel il se fonde est la production de fertilisants organiques adaptés

1. aux différentes cultures à partir de la bio-minéralisation des plantes adventices.

5 L'objectif est de faire valoir en agriculture organique l'atout majeur de la fertilisation conventionnelle, à savoir les fertilisants formulés en fonction des besoins de chaque culture. Les besoins des cultures sont différents, il apparait évident qu'un seul compost ne pourra satisfaire à toutes les cultures.

10 En matière de fertilisation organique, Michau (2007), Liguori et al. (2015), Logsdon, et al. (2017), Ofner-Schröck et al., (2015), Bekele et al. (2012), El-Mahrouk et al. (2016) ont mis en exergue divers travaux sur le compost : l'efficacité du compost ordinaire composé de diverses matières organiques à la fois, la comparaison de l'efficacité de trois composts différents a été faite par Liguori (2015). Il a constaté qu'il n'y a pas de différences significatives au niveau des efficacités sur les cultures. Toutefois, son travail s'est limité au test d'efficacité

15 agronomique sans comparer ni analyser la composition organo-minérale desdits composts.

En ce qui concerne les biofertilisants, les premiers travaux ont été entrepris par *Higa* et Parr (1994, bis). Hui-Lian Xu et al. (2004), Kavoo-Mwangi et al., (2014), Doolotkeldieva et al., (2015), Diallo-Diagne (2016) sur la question de la bio-minéralisation dans divers domaines dont principalement l'agriculture, la dépollution de l'environnement et la médecine. *Yamada et Xu (2001)* utilisent pour la première fois les EM Bokashi pour produire des biofertilisants qui seront dosés pour en évaluer les potentiels des minéraux bio-assimilables par les plantes. Ils arrivent à faire varier les niveaux de phosphore bio-assimilables dans les biofertilisants obtenus. Divers biofertilisants ont été mis au point et ont fait l'objet de brevet. Yang Ruiwei (2018), a inventé un biofertilisant fait de divers microorganismes qui est destiné à la culture du citronnier.

20 Mu Qingxiang (2010), a mis au point une méthode de production de biofertilisant solide à base des résidus fermentés de patate douce. Spera (2016) a inventé une méthode de préparation et d'usage des biofertilisants issu des algues mixtes. Tan Shiyong (2018), quant à lui a obtenu un brevet relatif à la production de biofertilisants issu des carcasses d'animaux morts ainsi que la méthode de sa séparation. La plupart de ses inventions concernent des biofertilisants issus des

25 éléments autres que les plantes adventices. En matière de biominéralisation, Srubar (2021) de l'université de Colorado a inventé un procédé de production minérale à l'aide de microorganismes de biominéralisation et de macroorganismes de biominéralisation et des compositions similaires. Cette méthode consiste à produire de cristaux minéraux à l'aide de

30

microorganismes. Il s'agit d'un champ éloigné de la fertilisation agricole. Makoto (2008) et National Agriculture and Food Research Organization (2009) ont inventé des procédés de combinaison de fertilisants minéraux et de biofertilisants dans les systèmes de production hydroponique hors sol. Cependant, la souche d'EM « Bokashi » utilisée est bien distincte de la souche EM AFBEN001 ainsi que les matières premières qui sont d'origine minérale (engrais hydrosoluble) de matière organique (déchets de poissons) dans leur cas et de microorganisme. Dans le cas de ABC Grower ce sont les plantes adventices (Adjé, 2018) qui sont utilisées.

La présente invention intitulée : Fertilisants organiques à base de bio minéralisation des plantes adventices et son procédé de fabrication, vise à valoriser la bio fertilisation par la production de fertilisants adaptés en fonction des besoins de chaque culture. Spécifiquement, il s'agit de faire valoir en agriculture organique l'atout majeur de la fertilisation conventionnelle à savoir les fertilisants formulés en fonction des besoins de chaque culture. Les besoins des cultures sont différents, il apparaît évident qu'un seul compost ne pourra satisfaire à toutes les cultures et des études ont d'abord montré l'intérêt d'utiliser les plantes adventices comme plantes de couverture directement pour l'amendement des sols au bénéfice des producteurs. La présente invention s'appuie sur une biotechnologie de bio minéralisation, qui est un procédé de production accéléré de compost liquide.

Le procédé de production peut être subdivisé en 4 grandes étapes. La première consiste à la récolte des plantes adventices. Elle se fait en séparant les différentes espèces. Ce sont les tissus foliaires qui sont indiqués au prélèvement. Les racines, la tige et les apex des plantes sont laissés pour permettre une régénération des spécimens. Les adventices collectées sont ensuite introduites dans le dispositif de biominéralisation qui est constitué d'un réceptacle opaque, d'une ouverture haute servant d'entrée pour charger les adventices et d'une sortie inférieure pour recueillir les extraits biominéralisés. Le dispositif est porté par une potence haute qui permet de recueillir les extraits biominéralisés par gravité dans un bocal étanche. Une fois la biomasse des adventices introduite dans le bac, un système d'atomisation l'inocule avec les microorganismes efficaces EM (souche AFBEN) dilué à l'eau. La solution d'EM est atomisée une fois par jour. Au bout d'un cycle de 7 à 10 jours suivant les espèces d'adventices ou de matière organique, on recueille un extrait biominéralisé de couleur noir foncé et qui contient des acides humiques, des acides fulviques, des humines et toutes les formes de minéraux contenus dans les tissus foliaires de l'adventice considérée. Les extraits sont ensuite oxydés par oxygénation pour favoriser la minéralisation et la stabilisation biochimique. Les dosages

montrent que les concentrations en éléments fertilisants diffèrent d'une adventice à une autres. Ainsi, nous passons à la phase de formulation de fertilisants organiques en fonction des besoins de chaque culture. Elle se fait sur la base de la résolution des équations de Gauss de quatre à six inconnus X-Y-Z-X'-Y' et Z' qui correspondent respectivement aux taux d'Azote N, de Phosphore P, de Potassium K, de Calcium Ca, de Magnésium et de Sulfate SOx correspondant aux besoins de la culture considérée. Après la formulation, les extraits sont concentrés par simple évaporation de l'eau.

Exemple 1 : La formulation [4-2-5-7-0,3-3] de fertilisant organique destinée à l'utilisation dans la culture des légumes feuilles (laitue, morelles, basilic, persil, céleri, menthe etc.) comprend 4% d'Azote N, 2% de phosphore P, 5% de potassium K, 7% de calcium Ca, 0,3% de Magnésium et 3% de sulfate SOx.

Exemple 2 : La formulation [3-4-5-2-0,15-2] de fertilisant organique destinée à l'utilisation dans la culture de la tomate dans la phase végétative soit avant la floraison (1 à 5 semaines après repiquage) comprend 3% d'Azote N, 4% de phosphore P, 5% de potassium K, 2% de calcium Ca, 0,15% de Magnésium et de 2% sulfate SOx.

Exemple 3 : La formulation [5-0,5-6-10-0,15-7] de fertilisant organique destinée à l'utilisation dans la culture de la tomate dans la phase productive soit à partir de la floraison (après 5 semaines) comprend 5% d'Azote N, 0,5% de phosphore P, 6% de potassium K, 10% de calcium Ca, 0,15% de Magnésium et de 7% sulfate SOx.

Revendications :

1 Fertilisant organique à base de biominéralisation des plantes adventices caractérisé en ce que la biotechnologie de biominéralisation utilisant des microorganismes EM (souche AFBEN) pour extraire en phase liquide et soluble les minéraux dans les tissus des plantes adventices comprenant d'Azote N, le phosphore P, le potassium K, le calcium Ca, le Magnésium et le sulfate SOx.

2 Procédé de fabrication du fertilisant organique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend quatre étapes :

- récolter des plantes adventices, particulièrement les tissus foliaires;
- introduction des adventices collectées dans le dispositif de biominéralisation qui est constitué d'un réceptacle opaque, d'une ouverture haute servant d'entrée pour charger les adventices et d'une sortie inférieure pour recueillir les extraits biominéralisés ;
- atomiser la solution d'EM une fois par jour pendant un cycle de 7 à 10 jours suivant l'espèce d'adventices ou de matière organique permettant de recueillir un extrait biominéralisé de couleur noir foncé et qui contient des acides humiques, des acides fulviques, des humines et toutes les formes de minéraux contenus dans les tissus foliaires de l'adventice considérée ;
- oxyder les extraits biominéralisés ;

3 Procédé de fabrication du fertilisant organique selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'étape d'oxydation des extraits biominéralisé par oxygénation favorise la minéralisation et la stabilisation biochimique ;

4 Fertilisant organique à base de biominéralisation des plantes adventices selon les revendications précédentes caractérisé en ce que son utilisation dans la culture de la tomate comprend 2 formules : la première formule comprend 3% d'Azote N, 4% de phosphore P, 5% de potassium K, 2% de calcium Ca, 0.15% de Magnésium et de 2% de sulfate SOx pour la phase végétatives (1 à 5 semaines après repiquage) et la deuxième formule comprend 5% d'Azote N, 0,5% de phosphore P, 6% de potassium K, 10% de calcium Ca, 0,15% de Magnésium et de 7% sulfate SOx.

5 5. Fertilisant organique à base de biominéralisation des plantes adventices selon les revendications précédentes caractérisé en ce que son utilisation dans la culture des légumes feuilles (laitue, morelles, basilic, persil, céleri, menthe etc.) comprend 4% d'Azote N, 2% de phosphore P, 5% de potassium K, 7% de calcium Ca, 0,3% de Magnésium et 3% de sulfate SOx.

6. Fertilisant organique à base de biominéralisation des plantes adventices selon les revendications précédentes caractérisé en ce que son utilisation dans la culture du soja comprend 2% d'Azote N, 1% de phosphore P, 12% de potassium K, 5% de calcium Ca, 0,5% de Magnésium et 5% de sulfate SOx.

10 7. Fertilisant organique à base de biominéralisation des plantes adventices selon les revendications précédentes caractérisé en ce que son utilisation dans la culture du Riz et Mais comprend 4% d'Azote N, 4% de phosphore P, 10% de potassium K, 8% de calcium Ca, 0,2% de Magnésium et 8% de sulfate SOx.

Abrégé descriptif

Pour la production de fertilisants organiques à base de bio minéralisation des plantes adventices. Les plantes adventices collectées sont introduites dans un dispositif de biominéralisation pour recueillir les extraits biominéralisés. La biomasse des adventices dans le bac, un système d'atomisation l'inocule avec les microorganismes EM dilué à l'eau. La solution d'EM est atomisée une fois par jour, au bout d'un cycle de 7 à 10 jours suivant les espèces d'adventices ou de matière organique, un extrait biominéralisé contenant des acides humiques, des acides fulviques, des humines et toutes les formes de minéraux contenus dans les tissus foliaires de l'adventice considérée est obtenu puis oxydé par oxygénation pour favoriser la minéralisation et la stabilisation biochimique.

Références bibliographiques

Abdul-Baki AA, Morse RD, Devine TE and Teasdale JR (1997) Broccoli production in forage soybean and foxtail millet cover crop mulches. <i>HortScience</i> 32, 836–839.
Adjé B., 2018. Rapport de mémoire de Master es agriculture durable : Biominéralisation des adventices pour la formulation des fertilisants organiques spécifiques de type X-Y-Y-X'-Y' et Z' : cas de <i>Ipomoea involucreta</i> . CIFRED, Université d'Abomey-Calavi Bénin, 2018. 80p.
Banque Mondiale, 2008. Rapport sur le développement dans le monde : Nouvelles approches en matière de subventions aux intrants agricoles. Fiche de synthèse. 2p. Disponible à l'adresse : http://siteresources.worldbank.org/INTWDR2008/Grain , 2009. Mécanisation et motorisation agricole en Afrique : entre mythe et réalités. Eds. 48. Revue d'inter-réseau de développement durable, Paris. 40p.
Bekele Eshetu, Christel Baum, Peter Leinweber, 2012. Compost of Different Stability Affects the Molecular/Composition and Mineralization of Soil Organic Matter. Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Soil Science, University of Rostock, Rostock, Germany. <i>Open Journal of Soil Science</i> , 2013, 3, 58-69/
Brennan EB and Boyd NS (2012) Winter cover crop seeding rate and variety affects during eight years of organic vegetables: II. Cover crop nitrogen accumulation. <i>Agronomy Journal</i> 104, 799–806.
Brennan EB, Boyd NS and Smith RF (2012) Winter cover crop seeding rate and variety effects during eight years of organic vegetables: III cover crop residue quality and nitrogen mineralization. <i>Agronomy Journal</i> 105, 171–182.
Burket JZ, Hemphill DD and Dick RP (1997) Winter cover crops and nitrogen management in sweet corn and broccoli rotations. <i>HortScience</i> 32, 664–668.
Cassman, K., 2007. Editorial response by Kenneth Cassman: can organic agriculture feed the world—science to the rescue? <i>Renewable Agriculture and Food Systems</i> 22 (2), 83–84.
Connor, D.J., 2008. Organic agriculture cannot feed the world. <i>Field Crops Research</i> 106, 187–190.
Conventional Farming Systems. <i>BioScience</i> Vol. 55 No. 7, 574-584
Coombs C, Lauzon JD, Deen B and Van Eerd LL (2017) Legume cover crop management on nitrogen dynamics and yield in grain corn systems. <i>Field Crops Research</i> 201, 75–85.
Diallo-Diagne, N.H., Assigbetse, K., Sall, S., Masse, D., Bonzi, M., Ndoye, I. and Chotte, J.L. (2016) Response of Soil Microbial Properties to Long-Term Application of Organic and Inorganic Amendments in a Tropical Soil (Saria, Burkina Faso). <i>Open Journal of Soil Science</i> , 6, 21-33. http://dx.doi.org/10.4236/ojss.2016.62003
Doolotkeldieva, T., Bobusheva, S. and Konurbaeva, M. (2015) Effects of Streptomyces Biofertilizer to Soil Fertility and Rhizosphere's Functional Biodiversity of Agricultural Plants. <i>Advances in Microbiology</i> , 5, 555-571. http://dx.doi.org/10.4236/aim.2015.57058 /
El-Mahrouk, M.E. and Dewir, Y.H. (2016) Physico-Chemical Properties of Compost Based Waste Recycling of Grape Fruit as Nursery Growing Medium. <i>American Journal of Plant Sciences</i> , 7, 48-54. http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2016.71005
FAO Côte d'Ivoire, 2012. Produire plus avec moins. Plan stratégique quinquennal de développement agricole. Document de synthèse. 15p.
FAO, 2016. La situation mondiale de l'alimentation et de l'Agriculture : Changements climatiques, agriculture et sécurité alimentaire. Résumé. 28p.
Gentry LE, Snapp SS, Price RF and Gentry LF (2013) Apparent red clover nitrogen credit to corn: evaluating cover crop introduction. <i>Agronomy Journal</i> 105, 1658–1664.
Giroux M. & Lemieux M., 2006. Comparaison de différentes méthodes d'évaluation de la fertilité azotée des sols et détermination de la dose N optimale du maïs ensilage. <i>Agrosolutions</i> , 17, 39-50.
Griffin TS and Hesterman OB (1991) Potato response to legume and fertilizer nitrogen sources. <i>Agronomy Journal</i> 83, 1004–1012.
Hargrove WL (1986) Winter legumes as a nitrogen source for no-till grain sorghum. <i>Agronomy Journal</i> 78, 70–74.
Higa T. et Parr J., 1994. Beneficial and Effective Microorganisms for a Sustainable Agriculture and Environment., Atami, Japan, International Nature Farming Research Center, 7 p./
Hui-Lian Xu, Ran Wang & Md. Amin U. Mridha, 2004. Effects of Organic Fertilizers and a Microbial Inoculant on Leaf Photosynthesis and Fruit Yield and Quality of Tomato Plants. <i>Journal of Crop Production</i> , 3:1, 173-182, DOI: 10.1300/ J144v03n01_15./

Jahanzad E, Baker AV, Hashemi M, Eaton T, Sadeghpour A and Weis SA (2016) Nitrogen release dynamics and decomposition of buried and surface cover crop residues. <i>Agronomy Journal</i> 108, 1735–1741.
Kavoo-Mwangi, A.M., Kahangi, E.M., Ateka, E., Onguso, J. and Jefwa, J.M. (2014) Integration of Commercial Microbiological Products into Soil Fertility Practices as a Potential Option for Acclimatization and Growth of TC Banana in Kenya. <i>Open Journal of Soil Science</i> , 4, 259-271. http://dx.doi.org/10.4236/ojss.2014.48028/
Kuo S, Sainju UM and Jellum EJ (1997) Winter cover cropping influence on nitrogen in soil. <i>Soil Science Society of America Journal</i> 61, 1392–1399.
Liguori, L., Pane, C., Albanese, D., Celano, G., Zaccardelli, M. and Di Matteo, M. (2015) Compost and Compost Tea Management of Mini Watermelon Cultivations Affects the Chemical, Physical and Sensory Assessment of the Fruits. <i>Agricultural Sciences</i> , 6, 117-125. http://dx.doi.org/10.4236/as.2015.61009/
Lili Michau, 2009. <i>Tout sur le compost : le connaitre, le faire t l'acheter</i> . Edition Multimondes, Révision Raymond Delan. Bibliothèque nationale du Canada, 2007. 230Pp.
Logsdon, S.D., Sauer, P.A. and Shipitalo, M.J. (2017) Compost Improves Urban Soil and Water Quality. <i>Journal of Water Resource and Protection</i> , 9, 345-357. https://doi.org/10.4236/jwarp.2017.94023/
Lotter, D.W., 2003. Organic agriculture. <i>Journal of Sustainable Agriculture</i> 21, 59–128.
Luna JM, Sullivan D, Garrett AM and Xue L (2018) Cover crop nitrogen contribution to organic broccoli production. <i>Renewable Agriculture and Food Systems</i> , 1–10. doi: org/10.1017/S17421705180000236 .
Makoto, 2008. Method for producing biomineral-containing substance and organic hydroponics method. Brevet d'invention N°2670721 de Incorporated administrative Agency National Agriculture and Food Research Organization. Appl.No 2670721 de l'OMPI.
Mu Qingxiang (2010). Method for producing solid biofertilizer from potato fermentation residue. Brevet N°101704688 de Gansu Yuyang Bio-Technology Co., Ltd. Appl. No 200910117582.0 de l'OMPI.
Muramoto J, Smith R, Shennan C, Klonsky K, Leap J, Ruiz M and Gliessman SR (2011) Nitrogen contribution of legume/cereal mixed cover crops and organic fertilizers to an organic broccoli crop. <i>HortScience</i> 46, 1154–1162.
National Agriculture and Food Research Organization, 2009. Methods for producing biomineral-containing substance and organic hydroponics method. Brevet invention N° 2006351536. Appl.No 2006351536 de l'OMPI.
Ofner-Schröck, E., Zähler, M., Huber, G., Guldimann, K., Guggenberger, T. and Gasteiner, J. (2015) Compost Barns for Dairy Cows—Aspects of Animal Welfare. <i>Open Journal of Animal Sciences</i> , 5, 124-131. http://dx.doi.org/10.4236/ojas.2015.52015/
Penning de Vries, F.W.T., Rabbinge, R., de Groot, J.J.R., 1997. Potential and attainable food production and food security in different regions. <i>Philosophical Transactions of the Royal Society B</i> 352, 917–928.
PIMENTEL D., HEPPELY P., HANSON J., DOUDS D., AND SEIDEL R., 2009. Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and
Schellenberg DL, Morse RD and Welbaum GE (2009) Organic broccoli production on transition soils: comparing cover crops, tillage and sidedress N. <i>Renewable Agriculture and Food Systems</i> 24, 85–91.
Spera, 2016: Biofertilizer, method for its preparation and uses thereof. Brevet N° WO/2016/009397 de CONSORZIO DI RICERCA APPLICATA ALLA BIOTECNOLOGIA; Appl.No PCT/IB2015/055424 de l'OMPI
Srubar Wil., 2021. Methods of forming minerals using biomineralizing microorganisms and biomineralizing macroorganisms and compositions formed using same. Brevet d'invention N° WO/2021/087350 du THE REGENTS OF THE UNIVERSITY OF COLORADO, A BODY CORPORATE. Appl.No PCT/US2020/058344 de l'OMPI
Tan Shiyong, 2018. Biofertilizer prepared from livestock and poultry dead of diseases and preparation method thereof. Brevet invention N°108863584 de HUNAN TAIGU ECOLOGICAL ENGINEERING CO., LTD. Appl. No 2018.10913592.4 de l'OMPI
Torbert HA, Reeves DW and Mulvaney RL (1996) Winter legume cover crop benefits to corn: rotation vs fixed-nitrogen effects. <i>Agronomy Journal</i> 88, 527–535
Torbert HA, Reeves DW and Mulvaney RL (1996) Winter legume cover crop benefits to corn: rotation vs fixed-nitrogen effects. <i>Agronomy Journal</i> 88, 527–535.
Touchton JT, Rickerl DH, Walker RH and Snipes CE (1984) Winter legumes as a nitrogen source for no-tillage cotton. <i>Soil & Tillage Research</i> 4, 391–401.

Veyret-Verner Germaine. Croissance démographique et Alimentation mondiale. In: Revue de géographie alpine, tome 55, n°2, 1967. pp. 251-265; doi : https://doi.org/10.3406/rga.1967.3310
Vilain M., 1993. La production végétale, La maîtrise technique de la production, Agriculture d'aujourd'hui. Sciences, Techniques, Applications, Editions Lavoisier. Paris, 449p.
Wagger MG (1989b) Cover crop management and nitrogen rate in relation to growth and yield of no-till corn. <i>Agronomy Journal</i> 81, 533–538.
Wang G, Ngouajio M, McGiffen Jr. ME and Hutchinson CM (2008) Summer cover crop and in-season management system affect growth and yield of lettuce and cantaloupe. <i>HortScience</i> 43, 1398–1403
Wilson DO and Hargrove WL (1986) Release of nitrogen from crimson clover residue under two tillage systems. <i>Soil Science Society of America Journal</i> 50, 1251–1254.
Wyland LJ, Jackson LE, Chaney WE, Klonsky K, Koike ST and Kimple B (1996) Winter cover crops in a vegetable cropping system: impacts on nitrate leaching, soil water, crop yield, pest and management costs. <i>Agricultural Ecosystems and Environment</i> 59, 1–17.
Yamada K. & Xu H., 2001: Properties and Applications of an Organic Fertilizer Inoculated with Effective Microorganisms, <i>Journal of Crop Production</i> , 3:1, 255-268
Yang Ruiwei (2018): Special-effect organic biofertilizer for Citrus planting and preparation method of special-effect organic biofertilizer. Brevet N° 107954800 de Zhongshan County Defu Agricultural Products CO., LTD. Appl.No 201711252274 de l'OMPI.