

Entisol Propriétés Chimiques Sur Le Système Agriculture Biologique

Jassim Najid

University of Anbar, Iraq

Email: najid9@gmail.com

Résumé

Les systèmes agricoles basés sur des matériaux à haute énergie d'entrée (matières fossiles) tels que les engrais chimiques et les pesticides peuvent endommager les propriétés du sol et finiront par réduire la productivité du sol à l'avenir. On pense que les systèmes agricoles alternatifs qui utilisent une faible énergie d'entrée (faible apport d'énergie) peuvent maintenir la fertilité des sols et la durabilité environnementale tout en maintenant ou en augmentant la productivité des sols. Les systèmes d'agriculture biologique privilégient l'utilisation de matières organiques et le recyclage des déchets. Cette recherche révèle comment des changements ont eu lieu dans les propriétés physiques et chimiques des sols qui ont pratiqué plusieurs fois des systèmes d'agriculture biologique. L'étude utilise une méthode d'échantillonnage sur les terres des agriculteurs qui a été étudiée pour traiter les systèmes d'agriculture biologique et non biologique. Deux échantillons de sol ont été prélevés à 2 endroits différents pour représenter les systèmes d'agriculture biologique et 4 échantillons de sol ont été prélevés à 4 endroits différents représentant des systèmes d'agriculture non biologique. L'échantillonnage du sol a été effectué à une profondeur de 20 cm. Les résultats ont montré des différences significatives dans les propriétés chimiques du sol (CEC, pH H₂O, P disponible, K disponible, N total, teneur en carbone, acide humique et fulfat) entre le sol avec des systèmes agricoles biologiques et inorganiques qui ont montré de meilleures valeurs dans le système agricole biologique

Mot-clé : agriculture biologique, propriétés chimiques du sol, entisol

----- ◆ -----

A. INTRODUCTION

Le sol Entisol est une terre relativement moins rentable pour la croissance des plantes, il a donc besoin d'efforts pour augmenter sa productivité en fertilisant. Jusqu'à présent, le système agricole conventionnel a utilisé des engrais chimiques et des pesticides qui reçoivent des doses plus élevées. Cette augmentation de dose provoque une accumulation de nutriments dérivés des engrais/pesticides dans l'eau et les nappes phréatiques, entraînant ainsi une pollution de l'environnement. La terre elle-même connaîtra également une saturation et des dommages dus à l'apport de haute technologie. Dans ce contexte, les systèmes d'agriculture biologique ont commencé à se développer, pratiqués depuis longtemps par nos ancêtres. Certains agriculteurs de Lemery, Batangas l'ont fait, tandis que d'autres n'ont pas été intéressés car ils n'en connaissent pas les avantages, notamment pour l'amélioration des propriétés du sol. Après un certain nombre de fois faire ce système agricole doit être étudié les changements dans les propriétés chimiques qui se produisent.

Système d'agriculture biologique

L'augmentation de l'utilisation d'engrais artificiels et de pesticides peut causer de graves problèmes environnementaux. À mesure que la sensibilisation à l'agriculture durable se développe, l'importance de l'utilisation de la matière organique dans la gestion des nutriments dans le sol est de plus en plus prise de conscience. On pense que l'utilisation de matières organiques dans le sol améliore les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol (Engelstad, 1991). La matière organique n'est pas absolument nécessaire dans la nutrition des plantes, mais pour une nutrition efficace des plantes, son rôle ne doit pas être négociable. La contribution de la matière organique à la croissance des plantes a un effet sur les propriétés physiques, chimiques et biologiques du sol. Ils ont un rôle chimique en fournissant N, P et S aux plantes, un rôle biologique en influençant l'activité des organismes de la microflore et de la microfaune, et des rôles physiques en influençant la structure du sol et autres. L'agriculture biologique ou la culture biologique peut être interprétée comme un système de production végétale basé sur le recyclage biologique. Le recyclage des éléments nutritifs peut se faire par le biais d'installations de traitement des déchets végétaux et animaux, ainsi que d'autres déchets susceptibles d'améliorer l'état de fertilité et la structure du sol. Le recyclage des nutriments est une technologie traditionnelle qui existe depuis longtemps. Les agronomes occidentaux y font référence comme un système qui vise à restituer au sol tous les types de matières organiques, sous forme de déchets de culture et d'élevage qui visent ensuite à nourrir les plantes (von Uexkull et Beaton, 1991). L'agriculture biologique ou le système de culture est une solution alternative pour limiter la possibilité d'impacts négatifs causés par la culture chimique (Sutanto, 1992).

Terre d'Entisol

Aux Philippines, les terres d'Entisol sont principalement cultivées pour les rizières, à la fois techniques et pluviales dans les zones de plaine. Ce sol a une consistance meuble, un faible taux d'agrégation, sensible à l'érosion et une faible teneur en éléments nutritifs. Le potentiel du sol issu de la cendre volcanique est riche en éléments nutritifs mais pas encore disponibles, l'altération sera accélérée s'il y a une activité suffisante de la matière organique en tant que fournisseur d'acides organiques (Tan, 1986).

Les systèmes d'agriculture biologique donnent la priorité à l'utilisation de matières organiques comme l'une des exigences des activités agricoles. L'utilisation de matières organiques devrait améliorer les propriétés physiques et chimiques de l'Entisol afin de favoriser une meilleure croissance des plantes. Des recherches sur les changements dans les propriétés du sol après plusieurs systèmes d'agriculture biologique doivent être menées pour déterminer les avantages de ce système pour améliorer les propriétés du sol afin d'assurer une utilisation continue.

Les engrais chimiques artificiels fournissent certains nutriments sous forme de composés inorganiques à haute concentration et solubles. L'approvisionnement répété

peut mettre en danger la flore et la faune du sol naturel, provoquant un déséquilibre des éléments nutritifs dans le sol, et avec le système habituel de gestion des éléments nutritifs, cette fois peut entraîner une pollution des approvisionnements en eau, en particulier des eaux souterraines. Les engrais organiques fournissent une variété de nutriments, principalement sous la forme de composés organiques peu concentrés qui ne se dissolvent pas facilement. Parce qu'il fournit une variété de nutriments à faible concentration et ne se dissout pas facilement, l'engrais organique ne causera pas de déséquilibres nutritifs dans le sol, il peut même améliorer l'équilibre des nutriments. L'apport de matière organique peut nourrir la vie de la flore et de la faune naturelles du sol, qui à son tour peut améliorer et maintenir la productivité du sol.

B. MÉTHODE

Cette recherche est un essai sur le terrain suivi d'une analyse en laboratoire. La méthode utilisée est l'échantillonnage Localisation de l'échantillonnage du sol à Arumahan, Lemery, province de Batangas. 2 échantillons de sol ont été déterminés pour représenter le sol avec des systèmes agricoles biologiques et 4 échantillons de sol provenant de systèmes agricoles non biologiques. Chacun répété 3 fois.

Sol Entisol est prélevé sur l'emplacement des systèmes d'agriculture biologique et non biologique, Lemery, Batangas (données selon les sources locales du Département de l'agriculture) et des échantillons de sol provenant de terres qui ne pratiquent pas de systèmes d'agriculture biologique. De plus, des données secondaires ont été recueillies sur les conditions du sol (historique de la fertilisation, mesures, données climatiques, etc.). Le travail en laboratoire comprend l'analyse des propriétés physiques et chimiques du sol. Exemples de sols de 0 à 30 cm de profondeur provenant de rizières. L'échantillonnage du sol a été effectué dans un composite de 5 points par parcelle de rizière en utilisant la méthode en zigzag.

Un ensemble d'outils d'analyse des propriétés physiques et chimiques est préparé, ainsi que des produits chimiques pour l'analyse comme suit : détermination de la matière organique selon la méthode développée par Walkey et Black (Prawirowardoyo et al., 1987), teneur totale en N du sol de la méthode de Kjedal (Tan, 1996), la teneur en P disponible du sol est la méthode de Bray I (Tan, 1996), la teneur en K est le sol disponible (Tan, 1996), la teneur en acides humiques et fulfateux (Tan, 1996), capacité d'échange cationique du sol avec saturation en acétate d'ammonium pH 7,0 (Tan, 1996).

L'analyse des données a ensuite été effectuée pour déterminer les différences entre les systèmes agricoles biologiques et non biologiques sur les paramètres des caractéristiques physiques et chimiques du sol au niveau de 5% de myrte.

C. RÉSULTAT ET DISCUSSION

Tableau 1. Effet du traitement sur le P disponible, la capacité d'échange cationique, le pH H₂O, le pH HCl et la teneur en C organique

No	Traitement	P Disponible	CEC (me/ 100 g)	pH H ₂ O	pH HCl	C Organic (%)
1	Agriculture Biologique 1	8,36 ^b	25 ^c	5,52 ^c	4,83 ^a	2,94 ^c
2	Agriculture Biologique 2	8,39 ^a	22 ^d	5,75 ^e	4,80 ^a	3,09 ^a
3	Agriculture non biologique 1	7,22 ^d	33 ^{ab}	6,51 ^f	4,81 ^a	2,96 ^b
4	Agriculture Non Biologique 2	8,26 ^c	25 ^c	5,56 ^d	4,67 ^b	2,07 ^f
5	Agriculture Non Biologique 3	6,71 ^e	31 ^a	5,27 ^d	4,50 ^c	2,33 ^d
6	Agriculture Non Biologique 4	6,58 ^e	29 ^b	5,46 ^b	4,80 ^a	2,28 ^e

Remarque : les chiffres suivis de la même lettre n'indiquent aucune différence significative avec le niveau de 95 %.

1. P disponible dans le sol

Les résultats de l'analyse statistique avec DMRT (Duncan Multiple Range Test) montrent qu'il existe des différences significatives entre les traitements. La culture biologique augmente considérablement les sols disponibles en P. Cette augmentation du P disponible peut se produire en raison de la libération de P à partir de la matière organique ajoutée, également en raison de l'effet indirect de la matière organique sur le P qui existe dans le complexe de sorption du sol. La matière organique est connue pour réduire la sorption de P par l'oxyde de fer et l'Al ainsi que les argiles colloïdales présentes dans ce sol.

L'altération de la matière organique produit des acides organiques tels que les acides humiques et fulviques qui sont des polyélectrolytes. Ces deux acides jouent un rôle important dans la liaison de Al et Fe afin que P devienne disponible. L'efficacité de la liaison est influencée par la structure de la matière organique ajoutée et le pH du milieu (Ruseel, 1978). Soepardi (1983) a indiqué que la présence de composés organiques est suffisante pour permettre l'apparition de la chélation, à savoir des composés organiques qui se lient aux cations métalliques (Fe, Mn, Al). La formation de chélates métalliques réduira la liaison du phosphore par les oxydes et les argiles de silicate afin que le phosphore devienne plus disponible.

Les résultats de l'analyse ont montré qu'il y avait une augmentation de la teneur en carbone du sol, suivie d'une augmentation de la teneur en acides humiques et fulviques qui étaient le résultat de la décomposition de la matière organique. Ainsi, on peut affirmer que l'augmentation du P disponible dans le traitement de culture biologique était également due à la libération de P du complexe d'adsorption par les acides humiques et fulviques produits par l'altération de la matière organique.

2. Capacité d'échange cationique terrestre

Les résultats des analyses de sol montrent qu'il existe des différences significatives entre les traitements. Selon la base théorique, la matière organique contribue à une très

grande charge négative du sol grâce à sa très grande surface, de sorte que l'apport de matière organique devrait augmenter la capacité d'échange cationique. Mais les résultats de l'étude montrent que la capacité d'échange de cations dans les sols cultivés en agriculture biologique est inférieure à celle des sols non biologiques. Il semble que 5 ans ne suffisent pas pour que la terre augmente sa capacité d'échange cationique.

3. Sol H₂O pH

Les résultats des mesures de pH H₂O du sol ont montré qu'il existait des différences significatives entre les traitements. Les terres qui ne sont pas traitées par la culture biologique ont tendance à baisser le pH. Le pH plus bas dans l'agriculture inorganique est dû à l'utilisation d'engrais industriels, en particulier l'urée qui va de plus en plus acidifier le sol. La matière organique a une grande capacité tampon, donc si le sol contient suffisamment de ces composants, le pH du sol est relativement stable.

4. Sol KCl pH

Le pH du KCl montre la quantité d'hydrogène qui domine le complexe d'échange et la solution du sol. Les résultats de l'analyse statistique ont montré que seuls 2 traitements de l'agriculture non biologique montraient une réelle différence, tandis que 4 autres (2 agriculture biologique et 2 agriculture non biologique) ne présentaient aucune différence significative. Ceci est conforme à la déclaration ci-dessus selon laquelle les 5 années n'ont pas été suffisantes pour affecter le caractère du sol dakhil, le plus affecté est la solution du sol.

5. Sol C content

La culture biologique augmente considérablement la teneur en carbone du sol. Le carbone est le composant le plus important de la matière organique, donc donner de la matière organique augmentera la teneur en carbone du sol. Cette teneur élevée en carbone du sol affectera les propriétés du sol pour le mieux, physiquement, chimiquement et biologiquement. Le carbone est une source de nourriture pour les micro-organismes du sol, de sorte que la présence de cet élément dans le sol stimulera les activités des micro-organismes, augmentant ainsi le processus de décomposition du sol et également les réactions nécessitant l'aide de micro-organismes, telles que la dissolution de P, la fixation de N, etc.

Tableau 2. Effet du traitement sur l'acide humique, l'acide fulfurique, le N total et le K disponibles

	Traitement	Acide humique (%)	Acide gras (%)	N Total (%)	K Disponible (mg/100 gr)
1	Agriculture Biologique 1	0,33 ^a	0,35 ^a	0,23 ^a	1,78 ^b
2	Agriculture Biologique 2	0,24 ^d	0,31 ^b	0,21 ^{cd}	1,17 ^c
3	Agriculture non biologique 1	0,16 ^f	0,22 ^{de}	0,22 ^b	2,12 ^a

4	Agriculture Non Biologique 2	0,26 ^c	0,22 ^{de}	0,21 ^{cd}	0,83 ^d
5	Agriculture Non Biologique 3	0,26 ^c	0,17 ^f	0,19 ^e	0,66 ^e
6	Agriculture Non Biologique 4	0,17 ^e	0,25 ^e	0,17 ^f	0,60 ^f

Remarque : Les chiffres suivis de la même lettre n'indiquent aucune différence significative avec le niveau de 95 %.

6. La teneur en acide humique et sol satisfat

En général, la composition de la matière organique du sol est dominée par la fraction d'humine de très grand poids moléculaire, la fraction d'acide humique de poids moléculaire modéré et la fraction d'acide fulfatique de poids moléculaire inférieur. L'acide humique est une fraction qui se dissout dans l'alcali mais ne se dissout pas dans l'acide ou l'eau. L'acide humique est capable d'interagir avec les ions métalliques, les oxydes et les hydroxydes minéraux. En effet, l'acide humique contient des groupes fonctionnels actifs tels que carboxyle, phénol, carbonyle, hydroxyde, alcool, amino, quinone et méthoxyle, ainsi que sa forme poreuse qui lui confère une grande surface. Cet acide a une forte influence sur la capacité d'absorption du sol (Stevenson, 1994). L'analyse a montré que la culture biologique augmentait considérablement la teneur en acide humique du sol. Cette augmentation affecte la capacité de rétention d'eau (capacité de rétention d'eau) et améliore également la structure du sol grâce à l'ajout de colloïdes du sol. L'acide folique a des propriétés quelque peu similaires à celles du fulfat, mais son poids moléculaire est plus léger et il est soluble dans l'acide.

7. Teneur en N total des terres (%)

L'azote est le principal macronutriment dont les plantes ont besoin. Cet élément est appelé le macroélément primaire car il est le plus important dans le cycle de vie des plantes. Les résultats de la mesure de l'azote total du sol montrent que les terres cultivées en agriculture biologique contiennent plus d'azote total même si l'augmentation n'est pas frappante. L'augmentation de l'azote total du sol provient de la minéralisation de la matière organique ajoutée dans l'agriculture biologique, tandis que dans les systèmes agricoles non biologiques, l'azote est ajouté sous forme d'engrais azotés. Il s'avère que l'ajout d'engrais azoté dans le sol ne doit pas nécessairement être suivi d'une augmentation de la teneur totale en N dans le sol. C'est parce que plus de N est perdu transporté par les cultures, ou par lessivage et évaporation.

8. K disponible dans le sol

Le potassium est également un macronutriment primaire pour les plantes. L'existence de cet élément est très importante pour l'autodéfense des plantes contre les ravageurs, les maladies et la sécheresse. Les systèmes d'agriculture biologique augmentent considérablement la teneur en K des sols disponibles, bien que dans les systèmes d'agriculture non biologique, il existe des endroits qui indiquent une plus

grande quantité de K disponible, mais il est probable que cela se soit produit à cause du KCl nouvellement cultivé. Les systèmes d'agriculture biologique permettent un meilleur équilibre nutritionnel.

D. CONCLUSION

Les systèmes d'agriculture biologique améliorent considérablement les propriétés chimiques du sol en augmentant le P disponible, le N total, le K disponible, la teneur en carbone, les acides humiques, les acides gras et en maintenant la stabilité du pH du sol.

Une étude plus approfondie du système d'agriculture biologique sera très utile pour maintenir la durabilité des sols. Il est nécessaire d'étudier les types et les sources de matières organiques utilisées dans les systèmes d'agriculture biologique et leurs effets sur les propriétés physiques et chimiques du sol.

LES RÉFÉRENCES

1. Engelstad, O.P. (ed). 1997. *Teknologi dan Penggunaan Pupuk*. Gadjah Mada University Press.
2. Prawirowardoyo, S., Rosmarkam, S., D. Shieddieq, M.S. Hidayat, 1987. *Panduan Analisis Kimia Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
3. Russel, E.W. 1973. *Soil condition and plant growth*. Tenth ed. Longman, London.
- Schnitzer, M. 1991. Soil organic matter. The next 75 years. *Soil Sci.* 151: 41-58.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus chemistry: Genesis, composition, reactio*. 2nd ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. Xiii + 496 p.
5. Sutanto, R. 1998. *Inventarisasi Teknologi Alternatif Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan*. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
6. Pradopo, R. 2000. *Pengelolaan Tanah untuk Budidaya Tanaman Lombok pada Sistem Pertanian Organik*. Laporan Kerja Lapangan. Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta.
7. Tan, K.im H. 1986. Degradation of Soil Minerals by Organic Acid. *SSSA Publ.* 17: 1 - 25. Tan, Kim. H. 1996. *Soil Sampling, Preparation and Analysis*. Marcel Dekker, Inc. New York.
8. Von Uexkull, H.R. and J.D. Beaton. 1991. *A review of fertility management of rice soils*. Eight int. Soil Corr. Meet.