

世界のバイオ肥料



Soybean in Thailand
収量増加 10~122%
原体微生物: Rhizobium



Corn in Indonesia
収量増加 11~22%
原体微生物: Azospirillum



Groundnut in Viet Nam
収量増加 7~18%
原体微生物: Rhizobium

Oil Palm in Malaysia
原体微生物: 菌根菌・
Azospirillum



Lettuce in Korea
収量増加 103~113%
原体微生物: イン溶解菌



Corn in the Philippines
収量増加 12~34%
原体微生物: Azospirillum

アジア各国のバイオ肥料開発

タイ



**Farmer's
treatment**

**PGPRs
treatment**

Treatment

**Yield
(kg ha⁻¹)**

**CF¹ Cost
(baht ha⁻¹)**

**Seed Cost
(kg ha⁻¹)**

(baht ha⁻¹)

**Total Cost
(baht ha⁻¹)**

Farmer technology (慣行技術)

3,069

5,794

156

3,344

9,138

PGPR+CF 75% of DOA

recommendation² (バイオ肥料利用)

3.131

2,300

94

2.013

4,313

Cost Decreasing (タイバーツ ha⁻¹)

3,494

1,331

4,825

Cost Decreasing (%)

60.3

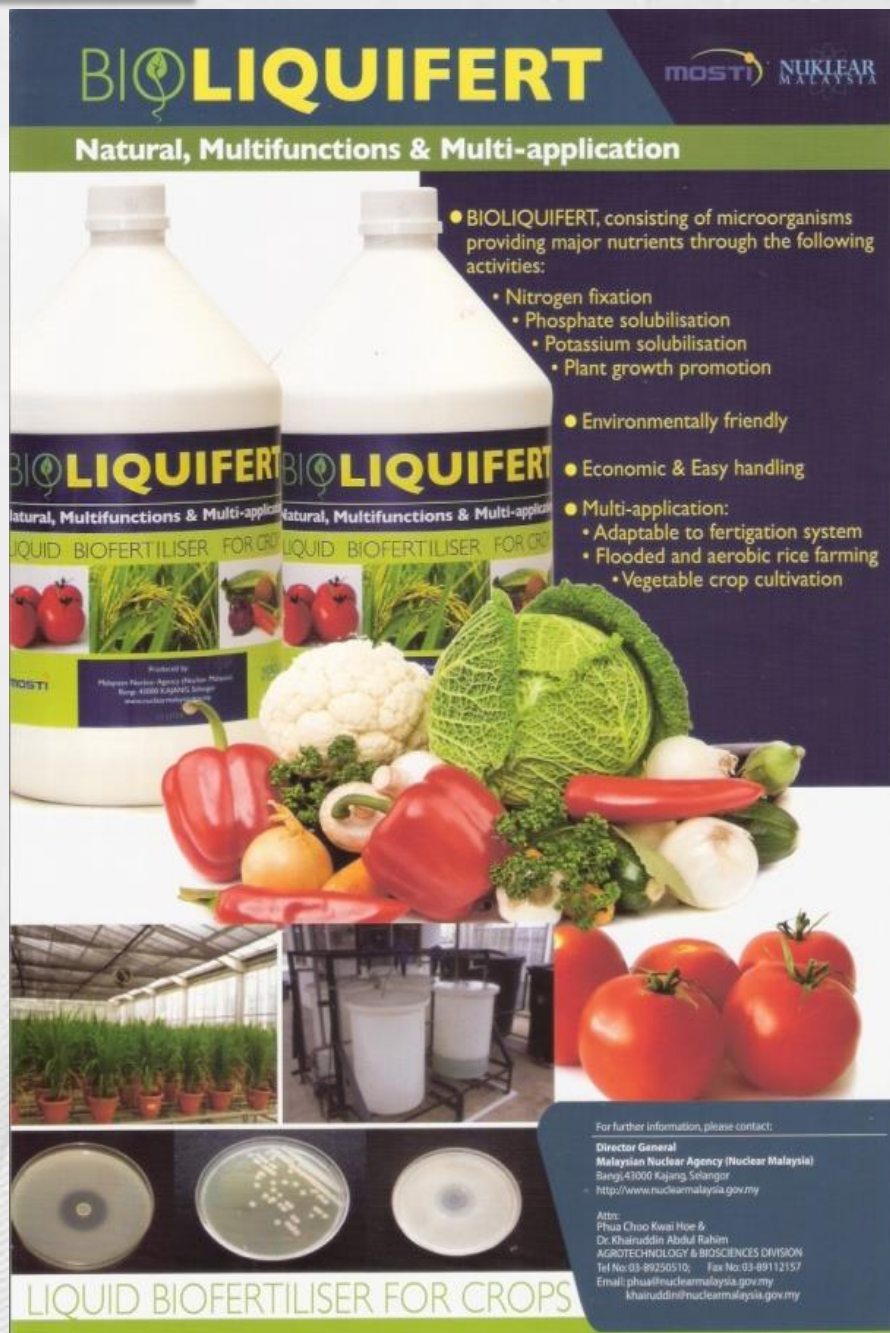
39.8

52.8

¹CF ; Chemical fertilizer cost.

²DOA recommendation is soil analysis method.

Dr. Phatchayaphon Meunchang



BIOLIQUIFERT MOSTI NUKLEAR MALAYSIA

Natural, Multifunctions & Multi-application

• BIOLIQUIFERT, consisting of microorganisms providing major nutrients through the following activities:

- Nitrogen fixation
- Phosphate solubilisation
- Potassium solubilisation
- Plant growth promotion

• Environmentally friendly

• Economic & Easy handling

• Multi-application:

- Adaptable to fertigation system
- Flooded and aerobic rice farming
- Vegetable crop cultivation

LIQUID BIOFERTILISER FOR CROPS

Produced by:
Malaysian Nuclear Agency (Nuclear Malaysia)
Bangi 43000 Kajang, Selangor
www.nuclearmalaysia.gov.my

For further information, please contact:
Director General
Malaysian Nuclear Agency (Nuclear Malaysia)
Bangi 43000 Kajang, Selangor
<http://www.nuclearmalaysia.gov.my>

Attn:
Phua Choo Kwai Hoe &
Dr. Khairuddin Abdul Rahim
AGROTECHNOLOGY & BIOSCIENCES DIVISION
Tel No: 03-89250510; Fax No: 03-89112157
Email: phua@nuclearmalaysia.gov.my
khairuddin@nuclearmalaysia.gov.my

LIQUID BIOFERTILISER FOR CROPS

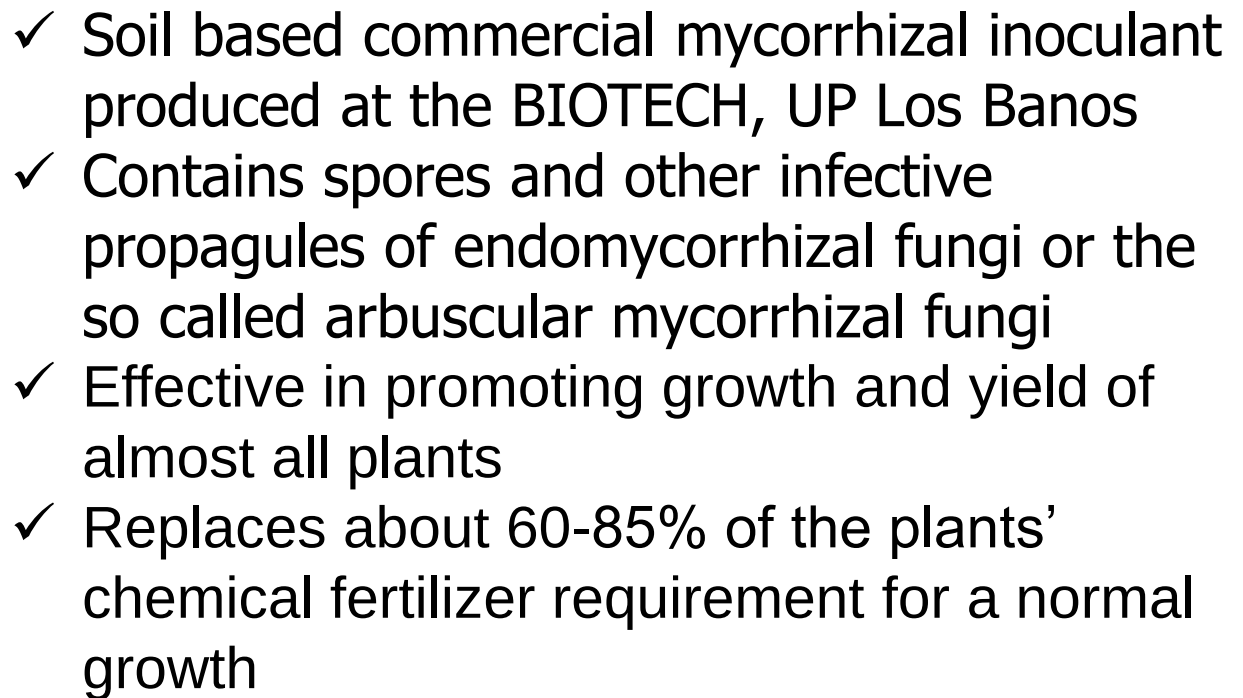
2013年8月28日に発売
マレーシア科学技術省、
イノベーションマレーシ
ア、マレーシア原子力研
究所が共同開発



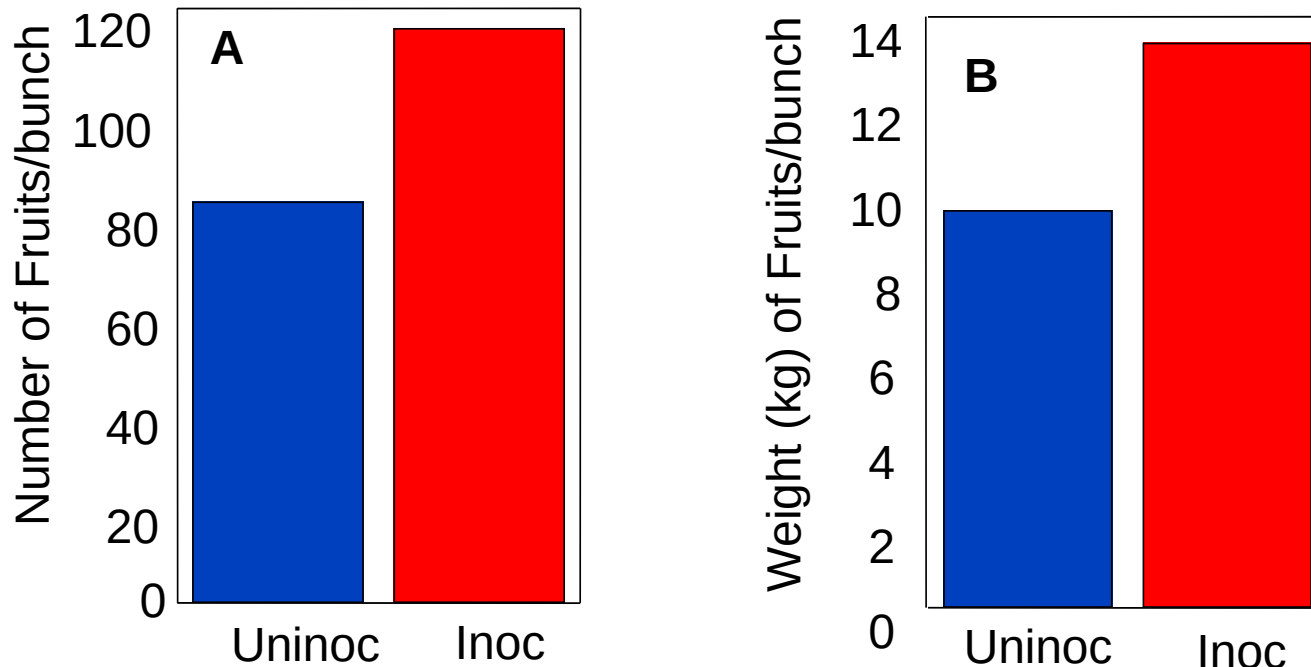
In 2015, Sustainable
agriculture packages:

- 水稲
- 花卉
- ステビア

窒素固定細菌、リン溶解
菌、カリウム溶解菌を含
む多機能バイオ肥料



バナナ（Cavendish種）への Mykovam™の接種効果



First fruit harvest in the MYKOVAM inoculated = one year after outplanting

First fruit harvest in the uninoculated plots = one year and six months after outplanting

Site: BIOTECH, UPLB ground

Fusarium wiltのバイオコントロール資材としての Mykovam™ のバナナLakatan種への効果

Adjacent Farms in New Malitbog, Panabo City, Davao del Norte
Area = more than one ha each
Lakatan was planted in 2010; Visited: September 2012



No Mykovam



With Mykovam

**菌根菌はリンの供給と共に、植物病原菌への抵抗性も誘導している？
東南アジアのゴムの木も、土壌病害に襲われており、この対策が必要→菌根菌が使えるのでは**

アジアでのバイオ肥料の普及における問題点

バイオ肥料は持続的な農業に資する資材と考えられるが、生きた微生物に働いて貰い作物への養分供給促進等を行わせるので、資材に存在する原体微生物は接種効果を有する密度で圃場に施用されるまで生残している必要がある。

これはバイオ肥料だけではなく、様々な微生物資材に当てはまる。

バイオ肥料製造者が製造したバイオ肥料は、エンドユーザーである農家までトラック等で輸送される。

日本にはクール宅急便等の仕組みがあるが東南アジア等にはそれは普及しておらず、輸送過程で資材は高温と乾燥のストレスに暴露される。

バイオ肥料の重大な課題：品質管理

Biofertilizers for leguminous crops in Asia



Soybean root nodules
(Dr. Nantakorn Boonkerd)



Indonesia



Japan



Thailand



The Philippines

- ① バイオ肥料の品質低下は収量の低下に直結
- ② エンドユーザーは品質をチェック出来ない

バイオ肥料原体微生物の
生物活性の低下

バイオ肥料製造者

輸送過程



エンドユーザー（農家等）

貯蔵過程

（この2つの過程で、高温と乾燥のストレスがかかる）

●普及の成功事例 非共生型窒素固定菌を用いたバイオ肥料

フィリピン : BIO-N



フィリピンのNational Institute of Molecular Biology and Biotechnology (BIOTECH, UPLB) で現名誉教授のMercedes U. Garcia先生が 1985年から研究して開発



トウモロコシや
水稲用のバイオ
肥料
(日本には無い)

「BIO-N」 バイオ肥料の特性

- ①サトウキビ野生種(*Saccharum spontaneum* L.)の根から単離した*Azospirillum*属細菌をバイオ肥料として利用
- ②原体微生物は、水稻、トウモロコシ、サトウキビ、トウガラシ、トマトの根系の発達、生育、収量を増加させる
- ③植物が必要とする窒素栄養の 30-50% をまかなうことが可能
- ④1パックは200gで、種子にまぶすか、懸濁溶液を根系が発達した若い植物に注ぐ、5パックで1ヘクタールをまかなう
- ⑤もっとも良い効果は、化学窒素肥料を基準量の半分或いは四分の一に減らしたときに得られる



収量に対する効果と、化学肥料を低減する効果を有している

Philippines: トウモロコシへのBio-N利用の農家の経済への効果

Treatments	Grain Yield (kg/ha)	Gross Income (PhP)	Cost of Fert. (PhP)	Net income (PhP)	Increase Net income(PhP)		% Increase net income	
					No Fert.	N-P-K	No Fert.	N-P-K
No fertilizer	208	1,456 ¥3,348	0	1,456 ¥3,348	-	-	-	-
N+P+K	2,580	18,060 ¥41,538	9,911 ¥22,795	8,148 ¥18,740	-	-	-	100
Bio-N + N+P+K	2,960	20,710 ¥47,633	10,161 ¥23,370	10,558 ¥24,283	9,102 ¥20,931	2,410 ¥5,543	625	130
Bio-N + 1/2N+P+K	3,460	24,220 ¥55,706	7,990 ¥18,377	16,229 ¥37,327	14,773 ¥33,977	6,625 ¥15,238	1015	181
Bio-N + P+K	2,880	20,160 ¥46,368	5,818 ¥13,381	14,341 ¥32,984	12,885 ¥29,634	4,737 ¥10,895	885	158

Price of corn = PhP 7/kg

US\$1 = ~PhP56

Inorganic Fertilizer rate =

80 – 60 – 60 kg/ha N – P – K

Fertilizer costs/bag (50kg): 21-0-0 = PhP 570; 0-18-0 = PhP 550;
0-0-60 = PhP 950

Inoculant cost: PhP50/ pack (200g)

Inoculation rate: 5 packs/ha

Price of corn: PhP 7/kg.

1フィリピンペソ=2.3円

BIO-Nの普及活動(フィリピン大学 BIOTECH)

農家さんへのBIO-Nの接種技術指導





Establishment of techno demonstration farm. Continuous set up of techno demo was conducted to show case the effectivity of the Bio N technology and to gain acceptance of the farmers



1パックは200gで、種子にまぶすか、懸濁溶液を根系が発達した若い植物に注ぐ、5パックで1ヘクタールをまかなう
1パック100円前後



現在、フィリピン政府が「BIO-N」の全土への普及を図っている。全国100カ所以上にBIO-Nのミキシングプラントが建設され稼働している。

Bio-Nは200gのパック5袋で1haをカバーし、2013年度の総出荷量は11万2228袋とのこと、普及面積はのべ2万2千ha以上に及ぶ。



東南アジアで、高温と乾燥のストレスの問題を解決してバイオ肥料の普及を成功させたのがフィリピンのBIO-Nである。

フィリピンは多数の島々に分かれており、フィリピン大学で生産したバイオ肥料を全国に配送するには多額の輸送費がかかる。そのため、彼らは、全国に小規模場のミキシングプラントを配置し、そこへ原体微生物を送り、ミキシングプラントで増殖し資材に充填する仕組みを作り上げている。

さらに、作成した資材は、必要時に近郊の農家へ手渡しで渡し、それらを直ちに用いるように指導している。この仕組みは、先に示したストレスを回避できており、手間がかかるかもしれないが優れた資材配布法と思っている。



根粒菌や菌根菌以外の日本のバイオ肥料

ゆめバイオ：本NPO理事長の横山らが朝日アグリアと共同開発した、イネ等の増収減肥をもたらすバチルスプミルス種芽胞を原体とするバイオ肥料。
2021年春のイネ育苗時から、**朝日アグリア**が全農を通じて本格販売している。

TUAT-1



ゼオライトを基材として *Bacillus pumillus* TUAT1 株芽胞を 10^7 個/g封入したバイオ肥料



ひとめぼれ



常温で2年以上品質が変化しない画期的な特徴を有する

苗箱に施用することで、本田での増収減肥効果を誘導。接種効果が発現すると慣行施肥条件では、**10～30%の玄米収量の増加**となる。
福島県二本松市の認定農業者の大野達弘氏は、本技術開発に参加いただき、ここ数年は**10アール当たり約17%の玄米収量の増加**技術を完成させた。その結果、**ヘクタール当たり900Kg前後の増収**となっている。



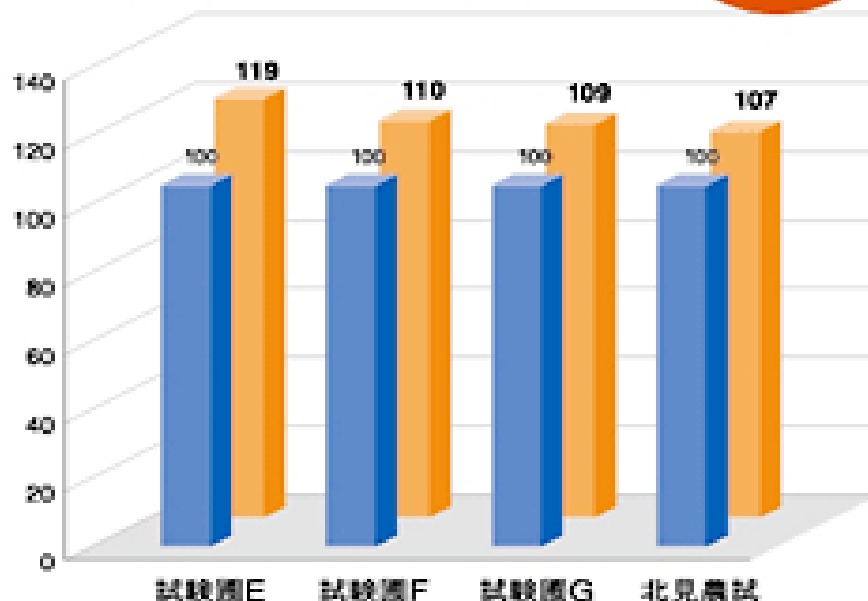
ネフェールの効果

ネフェール中のアゾスピリラム菌は植物の根に着生し、根の生長を促進する物質を生産します。その結果、根張りが良くなり、養分吸収が促進されます。この効果は、苗を圃場に移植した後も継続するため、増収が期待できます。

無処理区を100とした場合の収量比較
平成18年～19年試験平均

■ ネフェール処理 ■ 無処理

たまねぎ
用



日本の十勝農協連は、*Azospirillum*属窒素固定微生物を用いたバイオ肥料の販売では、品質保証期間が過ぎたものは回収する作業を行っている。他のアジア諸国ではこのようなきめの細かい管理は到底無理であり、バイオ肥料の原体微生物の選抜時に、目標とする養分供給能力の高さだけではなく、普及過程も考慮した微生物の選抜が必要であることが分かってきた。

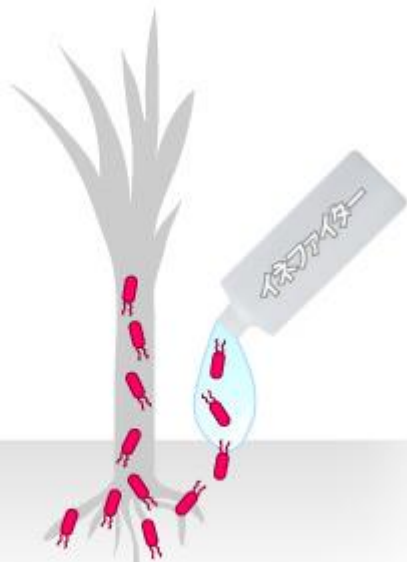


品質保証：10℃で3ヶ月

十勝農協連は3ヶ月経過した製品は回収して、品質保証を行っている

このように、品質保証は農家へバイオ肥料を普及させるために最も重要である

イネファイターとは？



イネファイター (*Azospirillum*)は、免疫機能を活性化させる植物体内共生微生物(エンドファイト)、植物プロバイオティクスです。

イネ自身がもつ免疫機能を高め、定植時の「植え痛み」を低減させるなど、元気なイネに育てることが可能です。

イネの植物体内で自立的に増殖する天然由来の共生細菌なので、環境にやさしく安全です。

また、お米の増収が期待され、熱い視線が寄せられています。

イネファイターは、米生産者の心強い味方です。

- ・イネを元気に生育し収穫増量
- ・地球にやさしい環境対応商品
- ・イネ育苗箱に散布するだけの簡単作業

前川製作所