

『SOFIX』

(Chỉ số độ phì nhiêu đất)

— Phát Triển Nông Nghiệp SOFIX tại Việt Nam —

2023/7/13

Đại học Ritsumeikan

Kubo Motoki



Thế kỉ 19 về trước

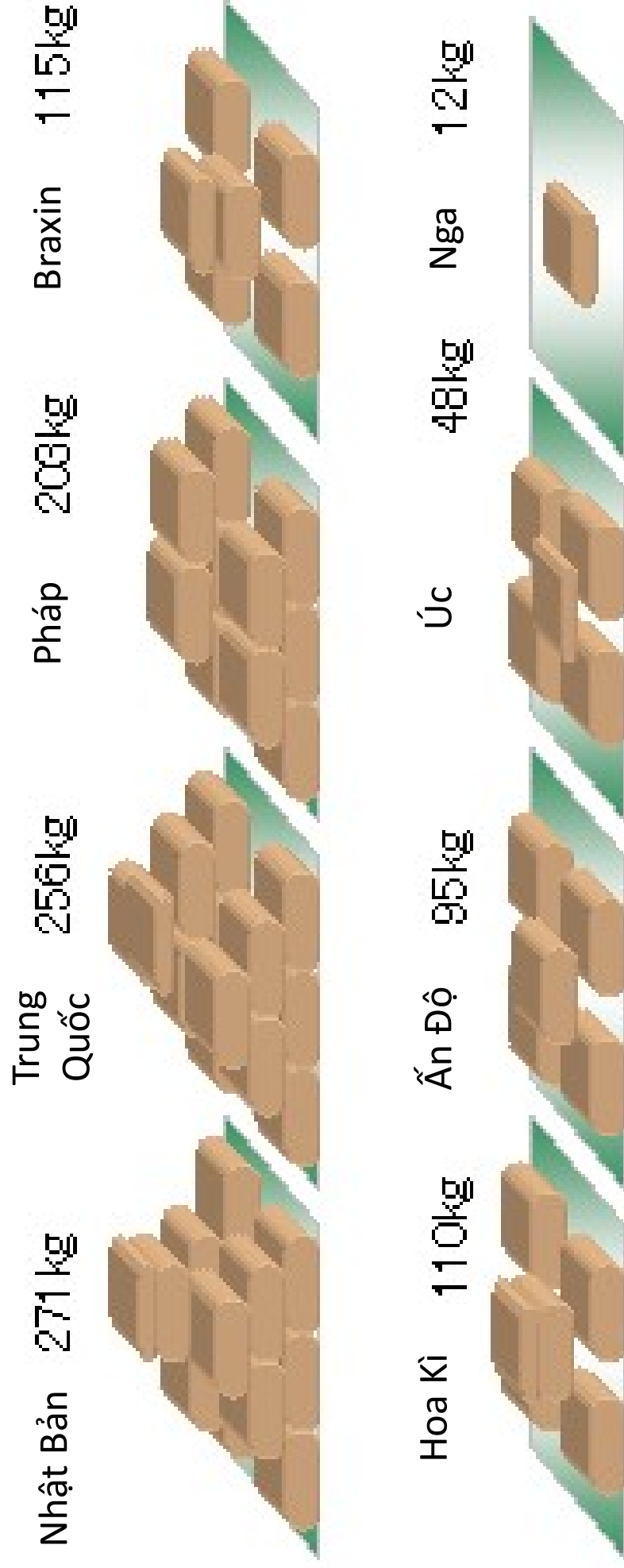
Nông nghiệp hữu cơ dựa trên kinh nghiệm

Thế kỉ 20

Nông nghiệp phụ thuộc hóa chất



So sánh lượng sử dụng phân bón hóa học (trên 1ha)

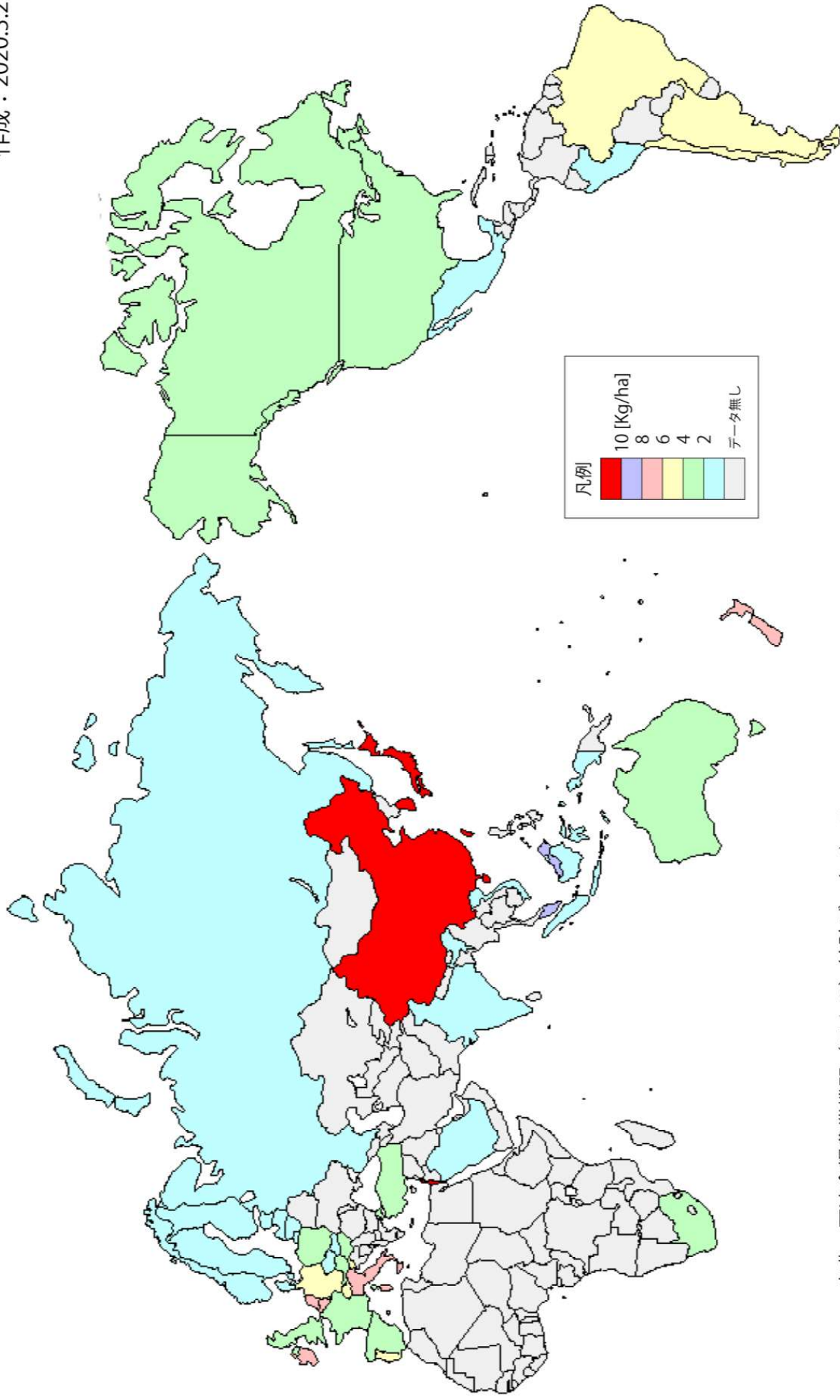


Lượng sử dụng thuốc BVTV trên đơn vị diện tích (kg/ha)

耕地単位面積当たりの農薬使用量 (2017 年)



作成 : 2020.3.27



出典 : 国連食糧農業機関 (FAO) 統計データベース
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>



Thế kỉ 19 về trước

Nông nghiệp hữu cơ dựa trên kinh nghiệm

Thế kỉ 20

Nông nghiệp phụ thuộc hóa chất

Thế kỉ 21 về sau

Nông nghiệp tuần hoàn vật chất dựa vào khoa học

1. Công nghệ **SOFIX**

SOFIX

物質循環型農業

有機農業・減農薬・減化学肥料への指標

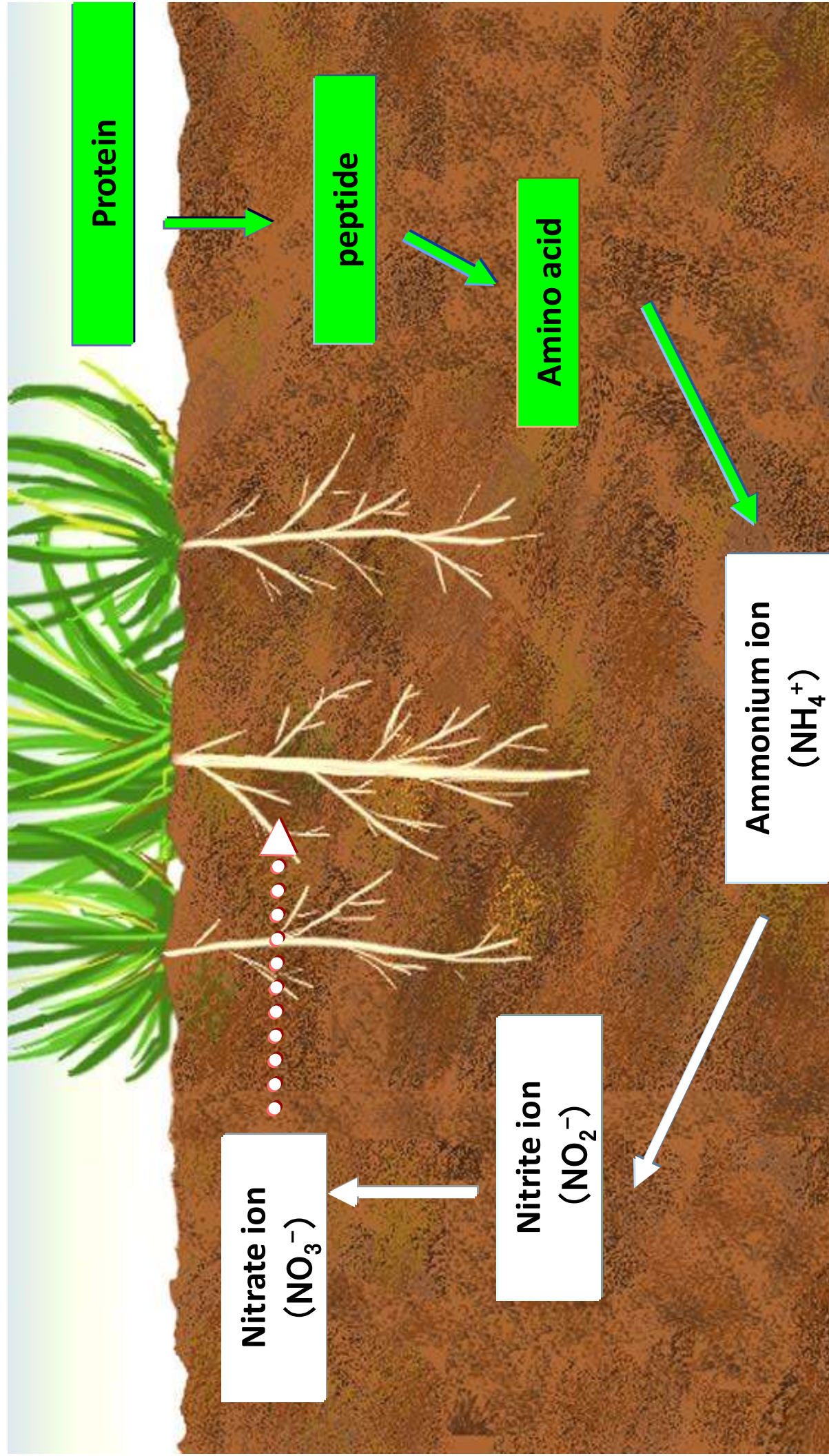
SOFIX là,

Công nghệ hài hòa vật chất hữu cơ và **vi sinh vật, tuần hoàn** tài nguyên tại chỗ.

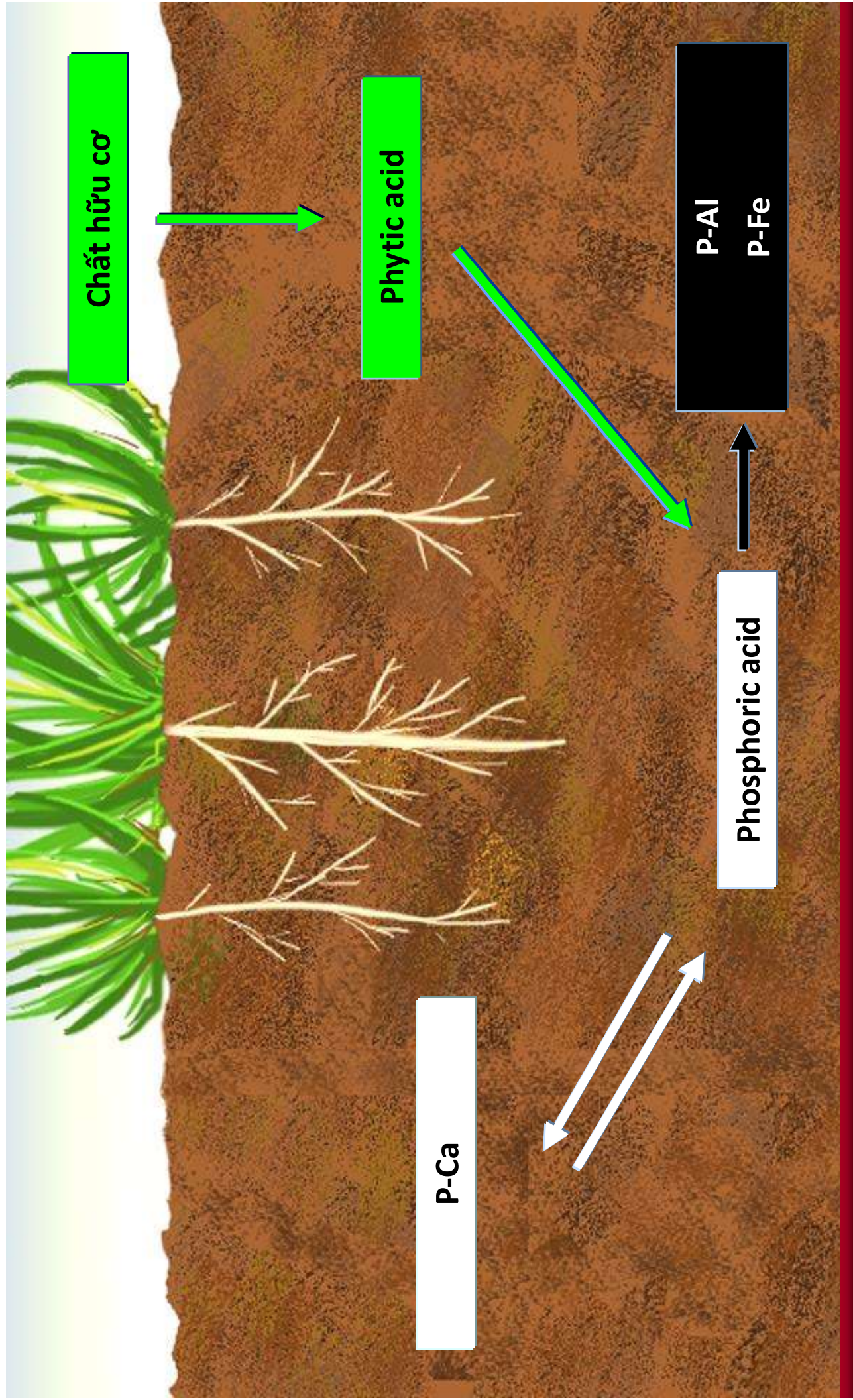
Xây dựng nền **nông nghiệp hữu cơ** tái sản xuất thân thiện môi trường.

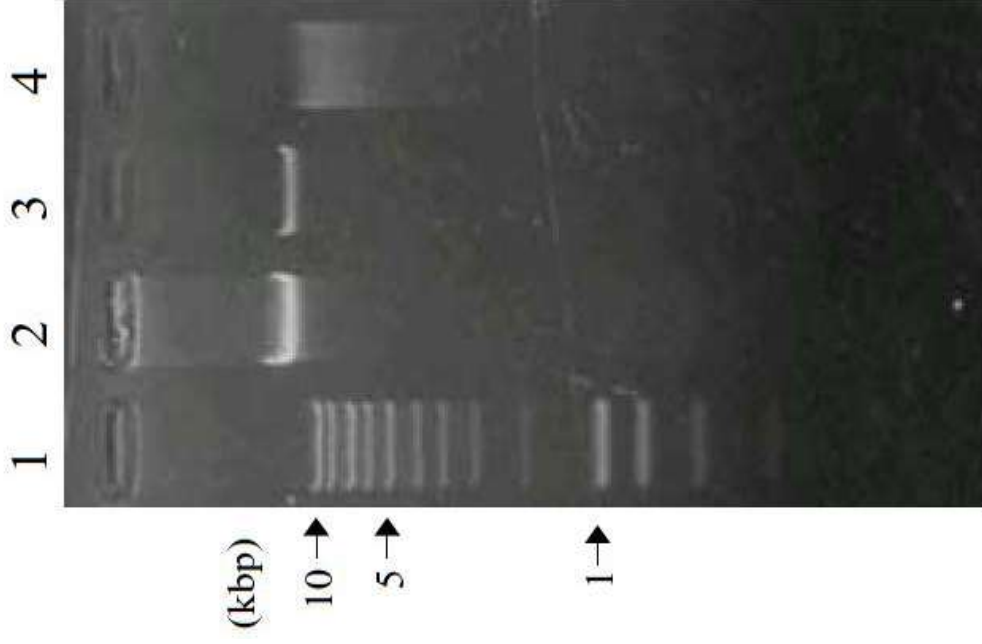
**Chẩn đoán độ phì nhiêu đất dựa
trên số lượng vi sinh vật và hoạt
động tuần hoàn vật chất**

Tuần hoàn ni tơ trong đất



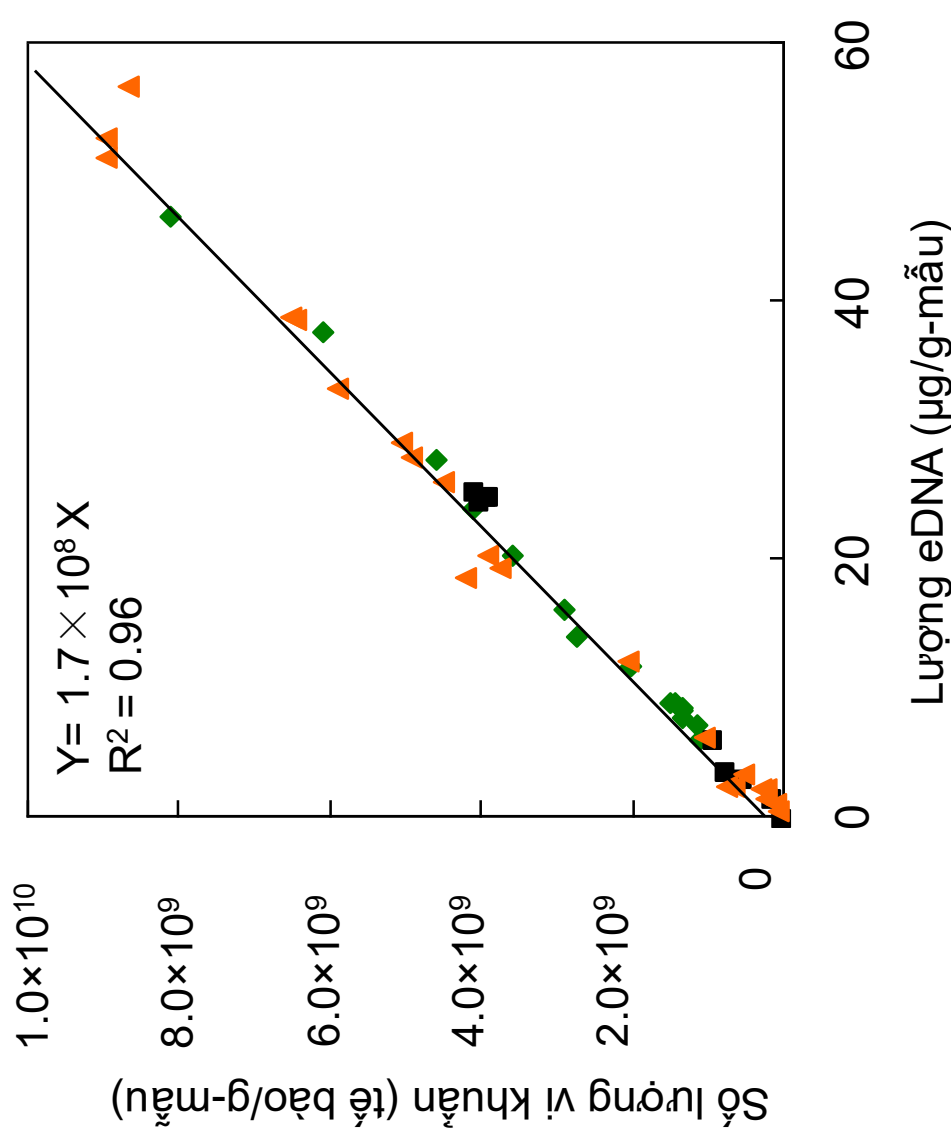
Tuần hoàn phốt pho trong đất





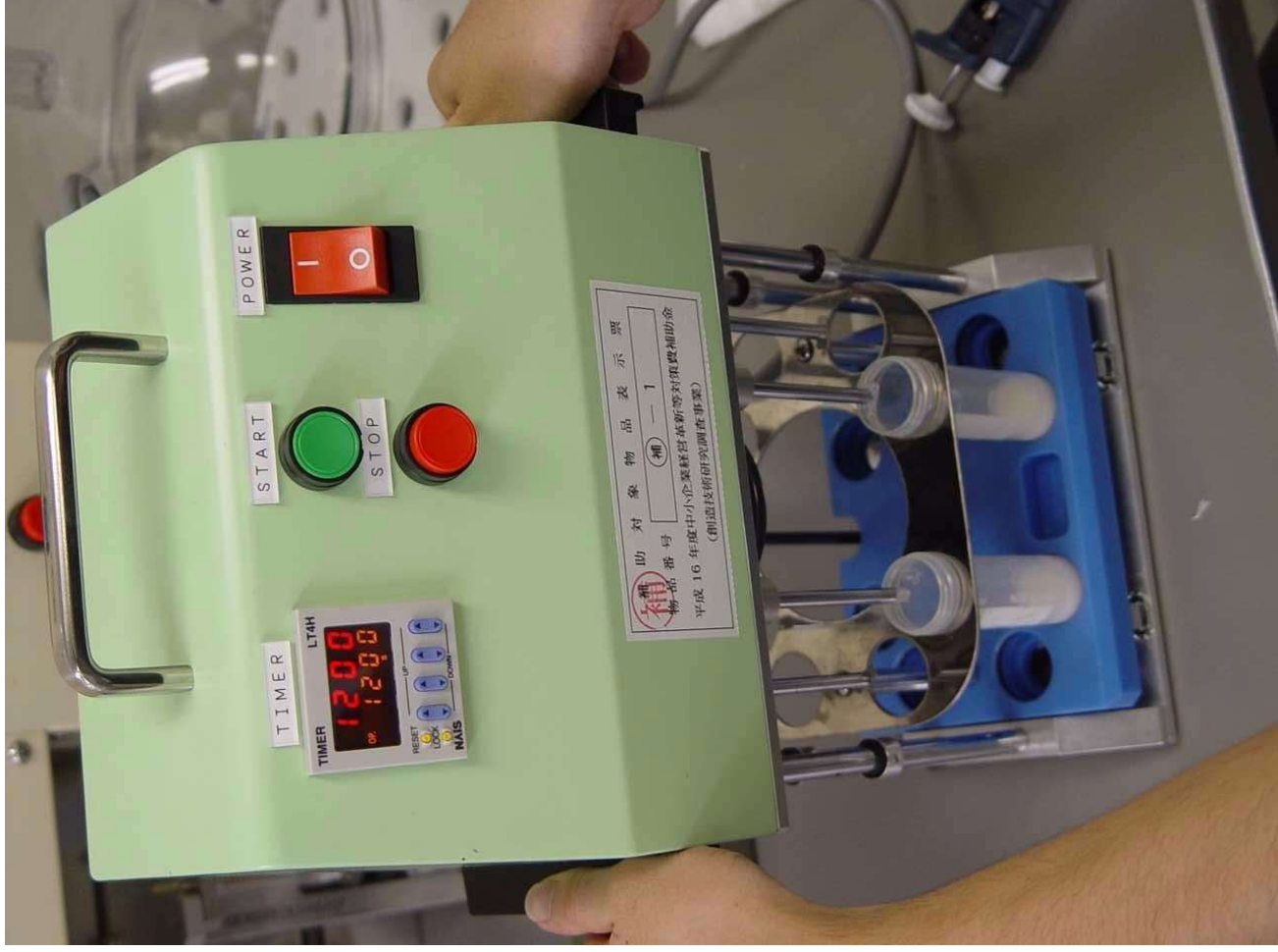
Chiết DNA vi khuẩn từ đất

1; Marker, 2; Đất A, 3; Đất B, 4; Đất C



Phân tích sự tương quan lượng DNA và số vi khuẩn (đường chuẩn)

■; Đất nông nghiệp, ◆; đất bị ô nhiễm dầu, ▲; Đất thường



Thiết bị tách chiết DNA môi trường cỡ nhỏ



Thiết bị chiết DNA môi trường cỡ trung



Thiết bị chiết DNA môi trường cỡ lớn

● Hóa học đất

1. Đạm nitrate
2. Đạm ammonium
3. Kali trao đổi
4. Phốt pho hữu hiệu
5. EC
6. pH

<<Thông tin lượng phân bón>>

● Lượng vi khuẩn môi trường (Environmental DNA; eDNA)

13. Số lượng vi khuẩn

<<Liên quan phân giải hữu cơ>>

● Đánh giá chuyển hóa ni tơ

14. Amoni hóa
15. Nitrite hóa
16. Chuyển hóa ni tơ

<<Cung cấp ni tơ từ chất hữu cơ>>

● Chuyển hóa phốt pho

17. Phân giải axit phytic

<<Cung cấp phốt pho từ hữu cơ>>

● Tính chất vật lí đất

18. Độ ẩm
19. Khả năng giữ nước

● Đánh giá lượng hữu cơ

7. Tổng cacbon (TC)
8. Tổng ni tơ (TN)
9. Tổng phốt pho (TP)
10. Tổng kali (TK)
11. C/N
12. C/P

<<Thông tin lượng hữu cơ đất:
Biết được sự thiếu hụt>>



SOFIX (土壌肥沃度指標) - 畑

試料名：畑圃場 2

実測値および評価

生物性に関する項目 (物質循環に関する成分の実測値)

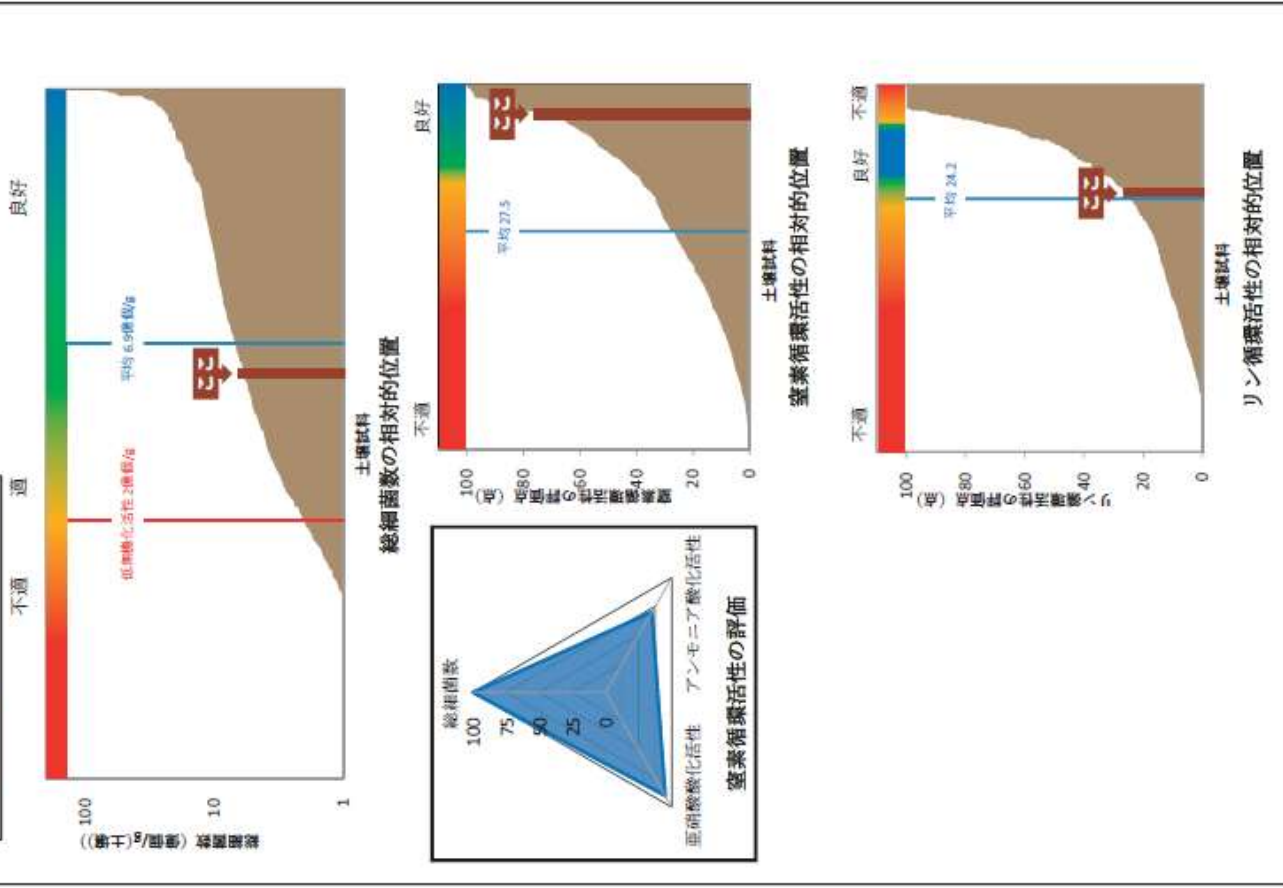
測定項目	単位	推奨値(畑)	実測値	評価
総細菌数	(億個/g)	≥6.0	6.0	○
アンモニア酸化活性	(点)	≥41	70	○
亜硝酸酸化活性	(点)	≥70	90	○
窒素循環活性評価値	(点)	≥38	74	○
リン循環活性評価値	(点)	30 ~ 70	25	↓
全炭素(TC)	(mg/kg)	≥25,000	40,000	○
全窒素(TN(N))	(mg/kg)	≥1,500	1,200	↓
全リン(TP(P))	(mg/kg)	≥1,100	3,200	○
全カリウム(TK(K))	(mg/kg)	2,500 ~ 10,000	6,700	○
C/N比		10 ~ 20	33	↑
C/P比		23 ~ 46	13	↓

化学性および物理性に関する項目

測定項目	単位	推奨値(畑)	実測値	評価
●硝酸態窒素	(mg/kg)	≥10	7	↓
●アンモニア態窒素	(mg/kg)	≥10	145	○
●可給態リン酸	(mg/kg)		2,548	
・ P ₂ O ₅ 換算 (乾燥換算)	(mg/kg)	≥100	2,038	○
・ P ₂ O ₅ 換算 (現状で水分を含む)	(mg/kg)		890	
・ P(現状で水分を含む)	(mg/kg)			
●交換性カリウム	(mg/kg)		1,341	
・ K ₂ O換算(乾燥換算)	(mg/kg)	≥100	1,073	○
・ K ₂ O換算(現状で水分を含む)	(mg/kg)		890	
・ K (現状で水分を含む)	(mg/kg)			
●pH		5.5 ~ 6.5	6.0	○
●EC	(dS/m)	0.2 ~ 1.2	0.09	↓
○含水率	(%)	≥20	20	○
○最大保水容量	(ml/kg)	≥400	800	○

●化学性に関する項目、○物理性に関する項目

データベースに基づいた評価





SOFIX (Tiêu chí đánh giá phì nhiêu đất) — Đất cây lâu năm

Ngày :

Mã số mẫu :

Đánh giá : Tiêu chuẩn tổ chức SOFIX

Tên mẫu : |

Đánh giá và xếp loại

Chỉ tiêu sinh học (Chỉ tiêu liên quan tới tuần hoàn vật chất)

Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Giá trị khuyến cáo	Giá trị đo	Đánh giá
♦ Tổng vi khuẩn	(10 ⁶ /g)	≥ 6,0	6,1	o
♦ Chuyển hóa ammonium	(điểm)	≥ 41	60	o
♦ Chuyển hóa nitrite	(điểm)	≥ 70	35	↓
♦ Chuyển hóa nitro	(điểm)	≥ 38	38	o
♦ Chuyển hóa photpho	(điểm)	30 ~ 70	20	↓
♦ Tổng cacbon (TC)	(mg/kg)	25,000 ~ 60,000	6,148	↓
♦ Tổng nitơ (TN(N))	(mg/kg)	≥ 1,500	488	↓
♦ Tổng photpho (TP(P))	(mg/kg)	≥ 1,100	760	↓
♦ Tổng kali (TK(K))	(mg/kg)	2,500 ~ 10,000	7,532	o
♦ Tỷ lệ C/N		15 ~ 30	13	↓
♦ Tỷ lệ C/P		8 ~ 20	8	o

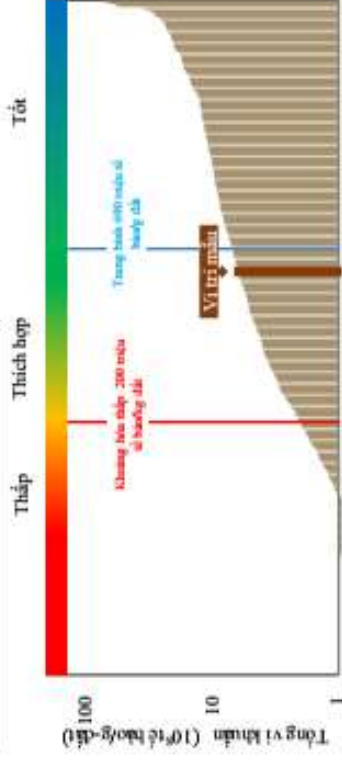
Chỉ tiêu hóa học và vật lý

Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Giá trị khuyến cáo	Giá trị đo	Đánh giá
• Nitrate (vật chất khó)	(mg/kg)	≥ 10	9	↓
• Ammonium (vật chất khó)	(mg/kg)	≥ 10	2	↓
• Photpho hữu hiệu				
• P ₂ O ₅ (vật chất khó)	(mg/kg)		358	
• P ₂ O ₅ (gồm độ ẩm)	(mg/kg)	≥ 100	290	o
• P (gồm độ ẩm)	(mg/kg)		127	
• Kali hữu hiệu				
• K ₂ O (vật chất khó)	(mg/kg)		176	
• K ₂ O (gồm độ ẩm)	(mg/kg)	≥ 100	143	o
• K (gồm độ ẩm)	(mg/kg)	5,5 ~ 6,5	119	
• pH			6,7	↑
• EC	(dS/m)	0,2 ~ 1,2	0,18	↓
o Độ ẩm	(%)	≥ 20	19	↓
o Độ giữ nước	(ml/kg)	≥ 400	820	o

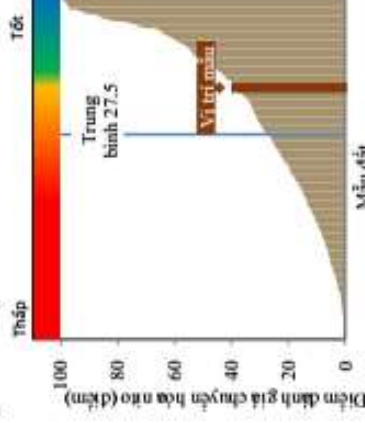
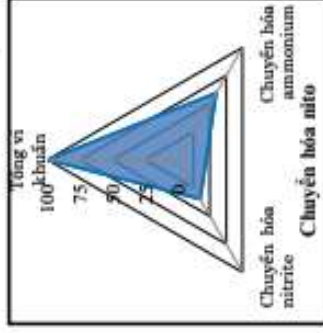
• Chỉ tiêu về hóa học, o Chỉ tiêu về vật lý

Tiêu chuẩn cập nhật : 6/2020

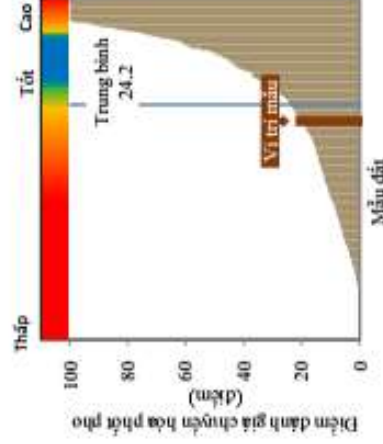
Đánh giá dựa trên cơ sở dữ liệu



Vị trí tương đối về tổng số vi khuẩn



Vị trí tương đối chuyển hóa nitơ



Vị trí tương đối chuyển hóa photpho

2. Đánh giá đất **SOFIX**

< Mức phân loại >

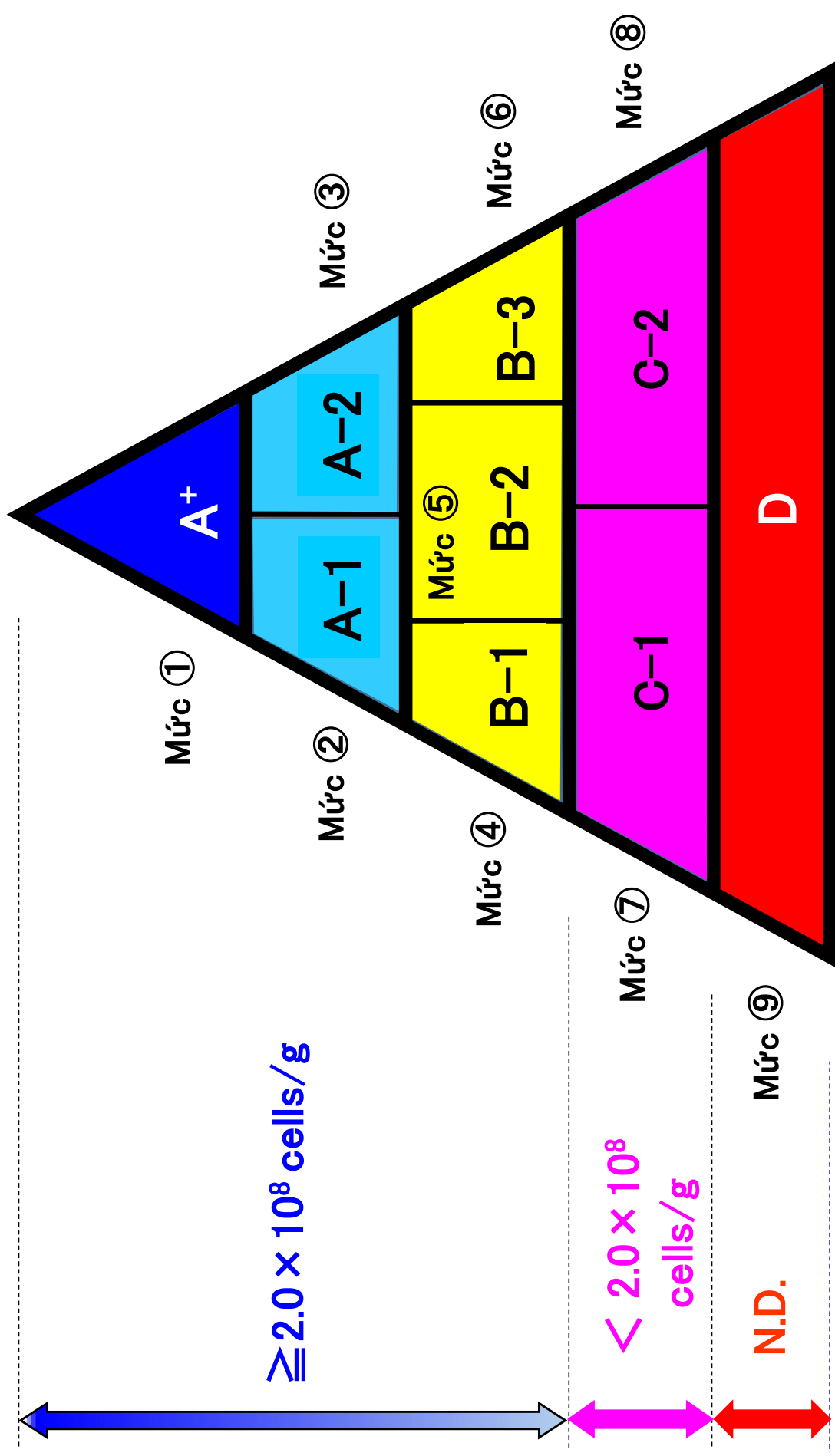
分析項目	Giá trị	Thấp	Đạt	Cao
1. Số vi khuẩn (x10 ⁸ cells /g)	ND			
2 TC (mg/kg)	8,300			
3. TN(mg/kg)	570			
4. Chuyển hóa ni tơ (điểm)	12			
5. Chuyển hóa phot pho (điểm)	14			
6. C/N	14.6			

Mức : D

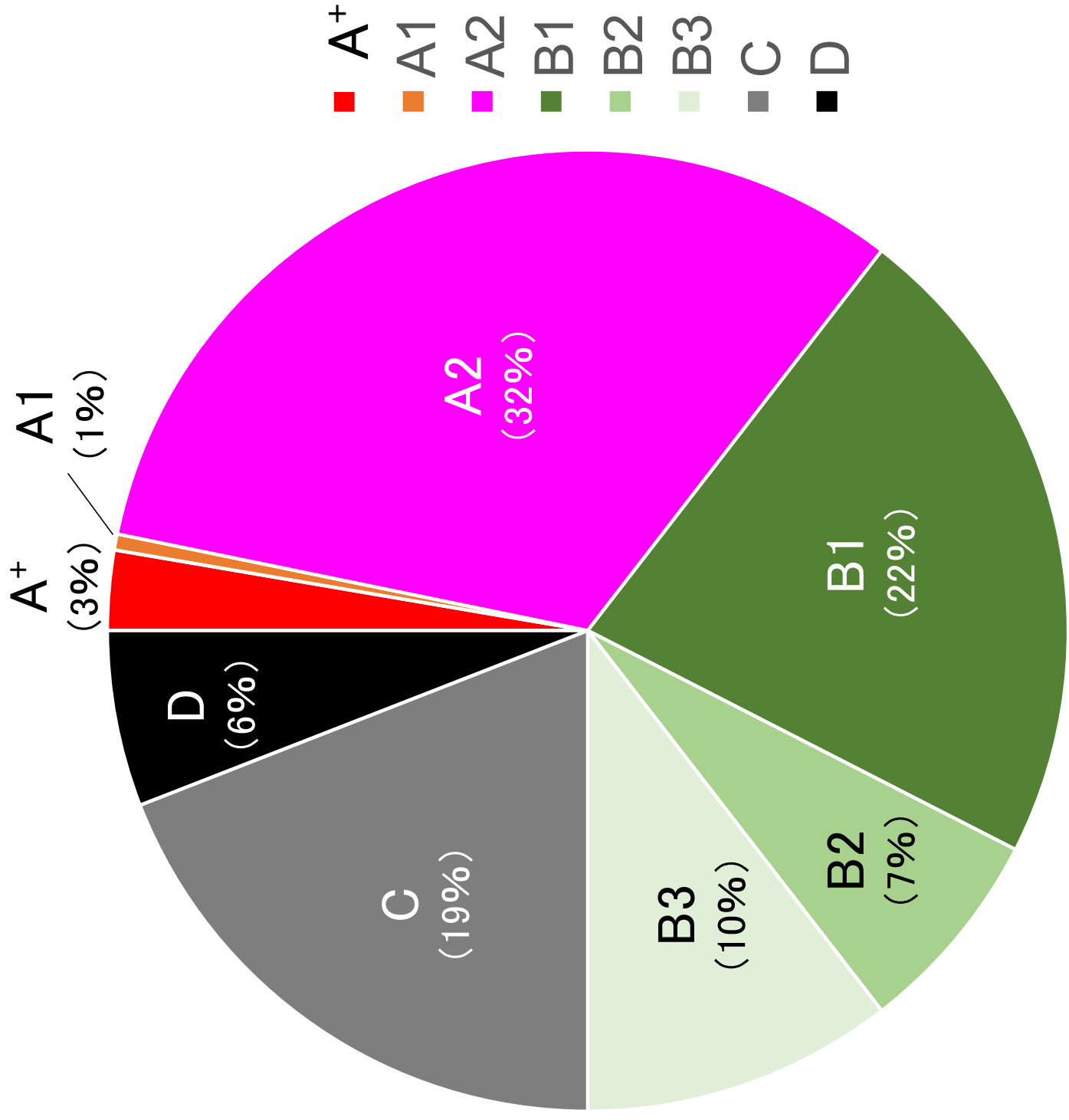
Chỉ tiêu	Giá trị	Thấp	Đạt	Cao
1. Số vi khuẩn (x10 ⁸ cells /g)	8.2			
2 TC (mg/kg)	26,200			
3. TN(mg/kg)	1,570			
4. Chuyển hóa ni tơ (điểm)	72			
5. Chuyển hóa phot pho (điểm)	54			
6. C/N	16.7			

Mức : A⁺

Số lượng vi khuẩn

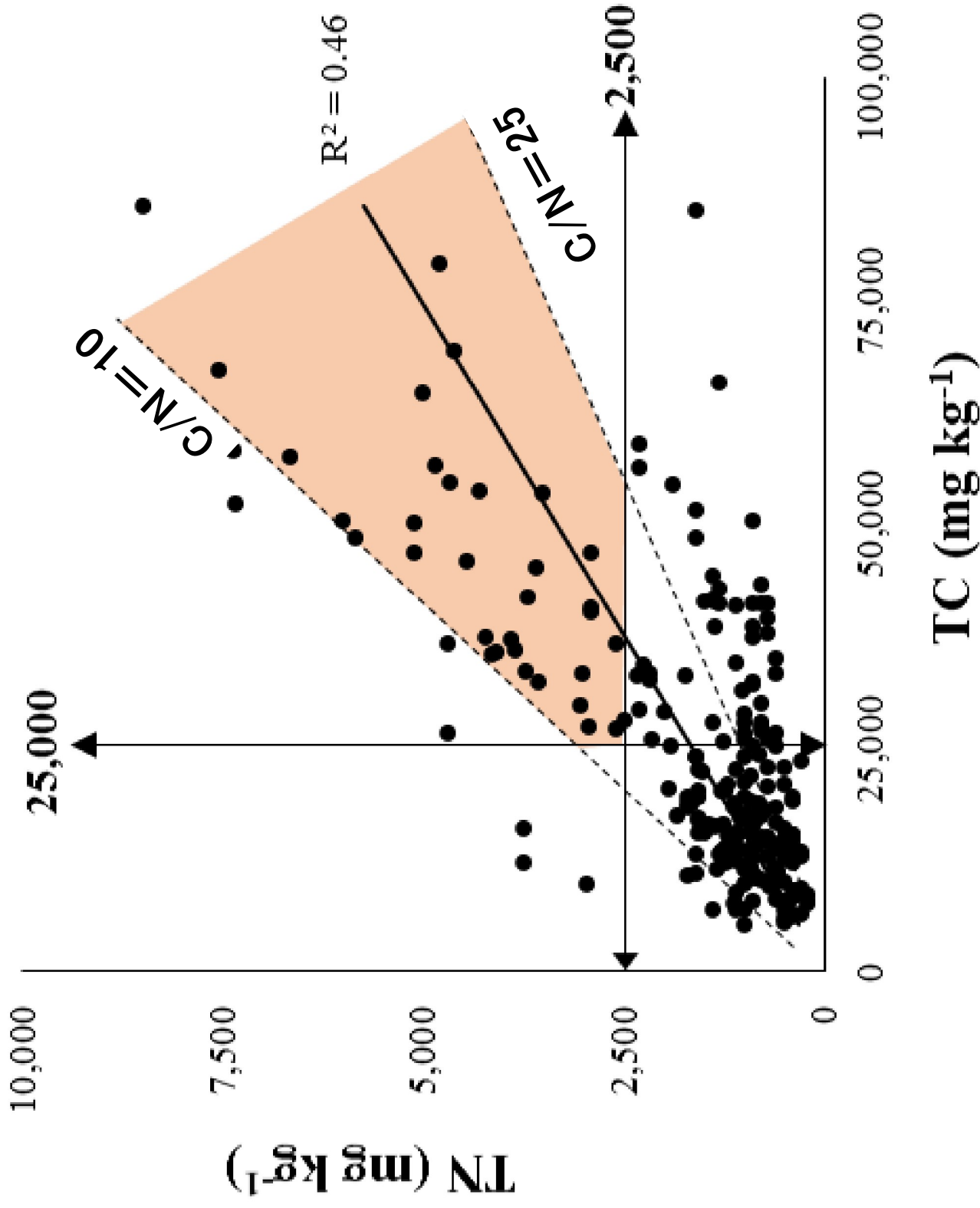


Mức phân loại đất màu

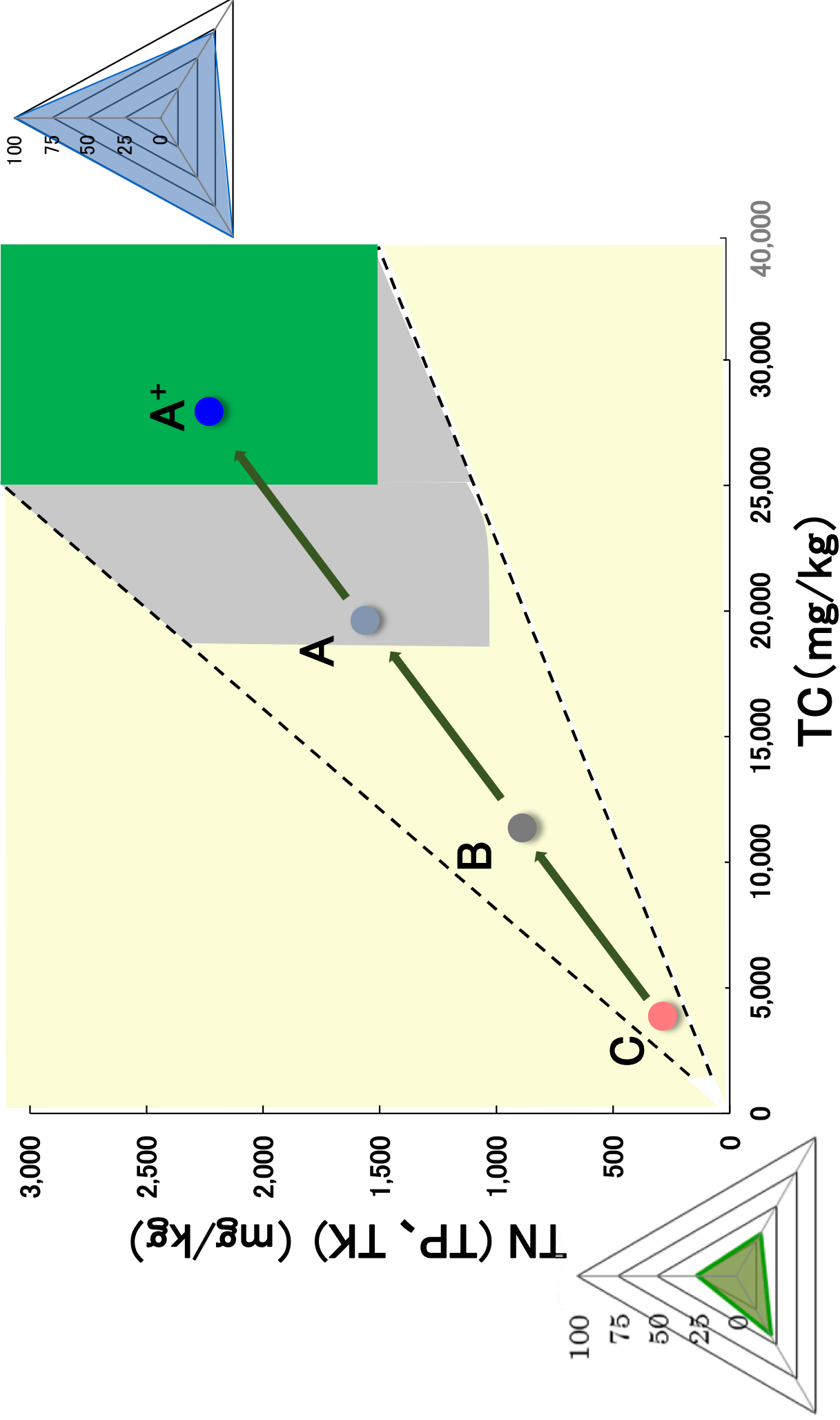


Dữ liệu về xếp loại đất nông nghiệp tại Nhật Bản

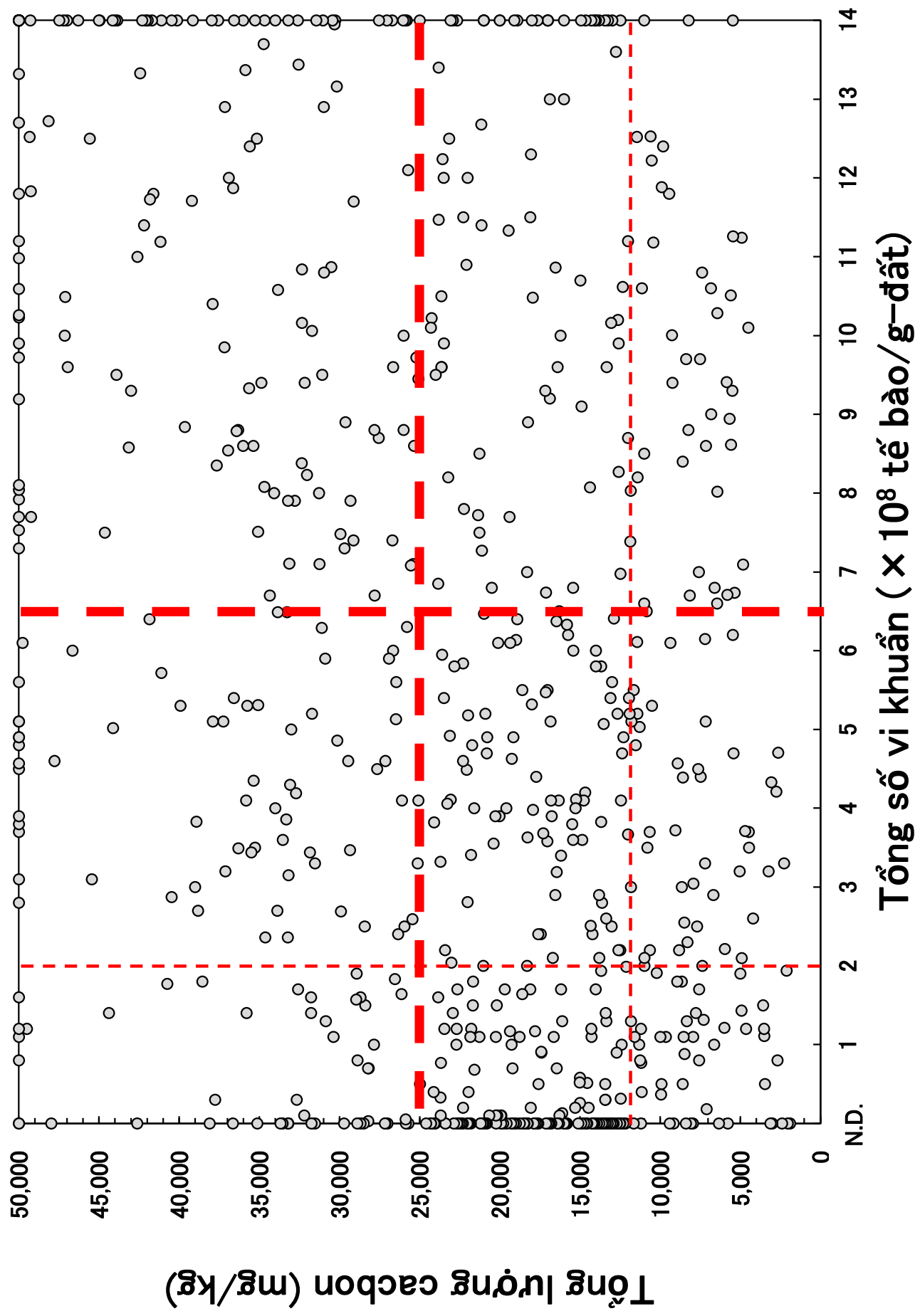
3. Cơ sở dữ liệu **SOFIX**



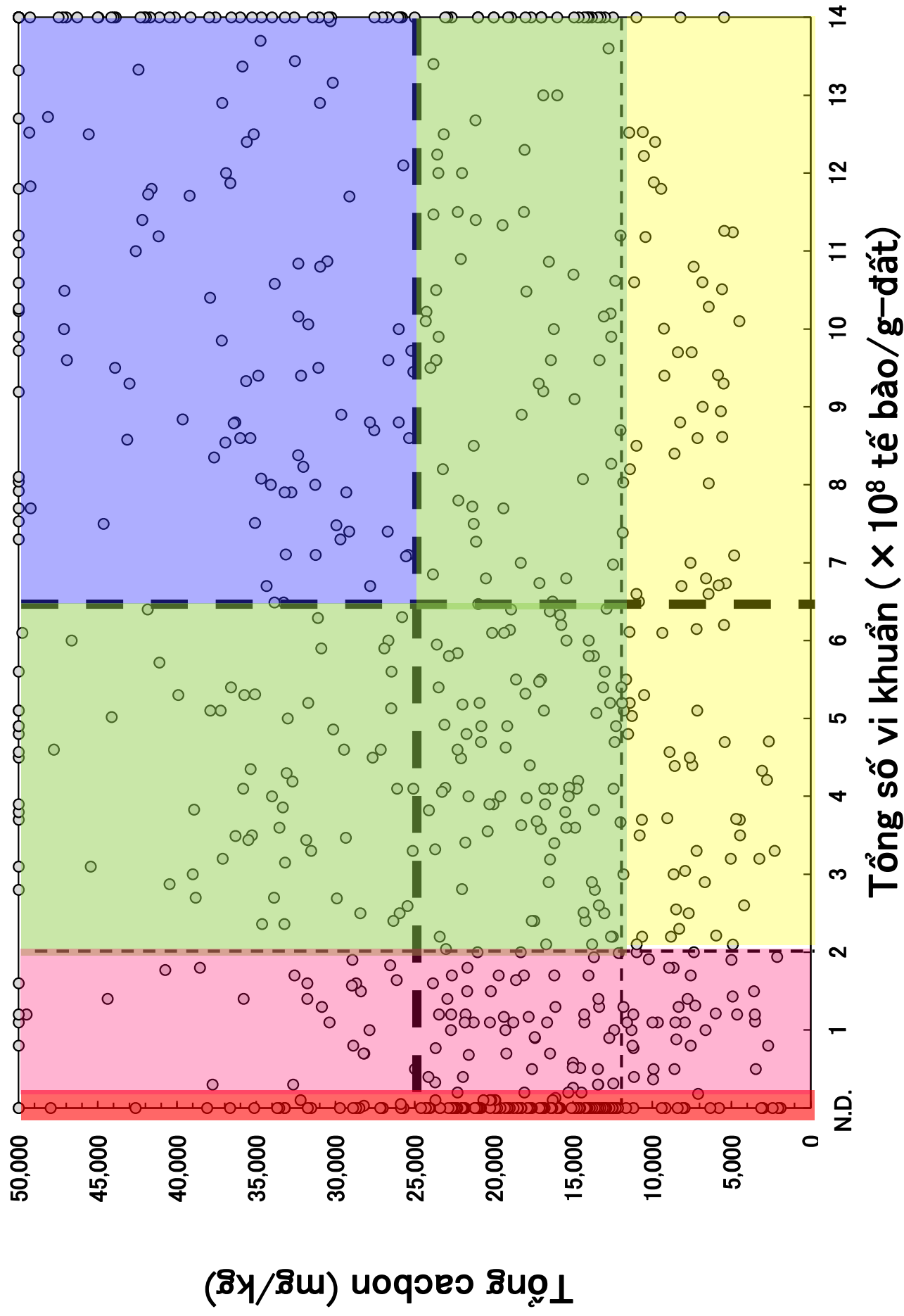
Tương quan giữa TC, TN, và hoạt động của vi sinh vật



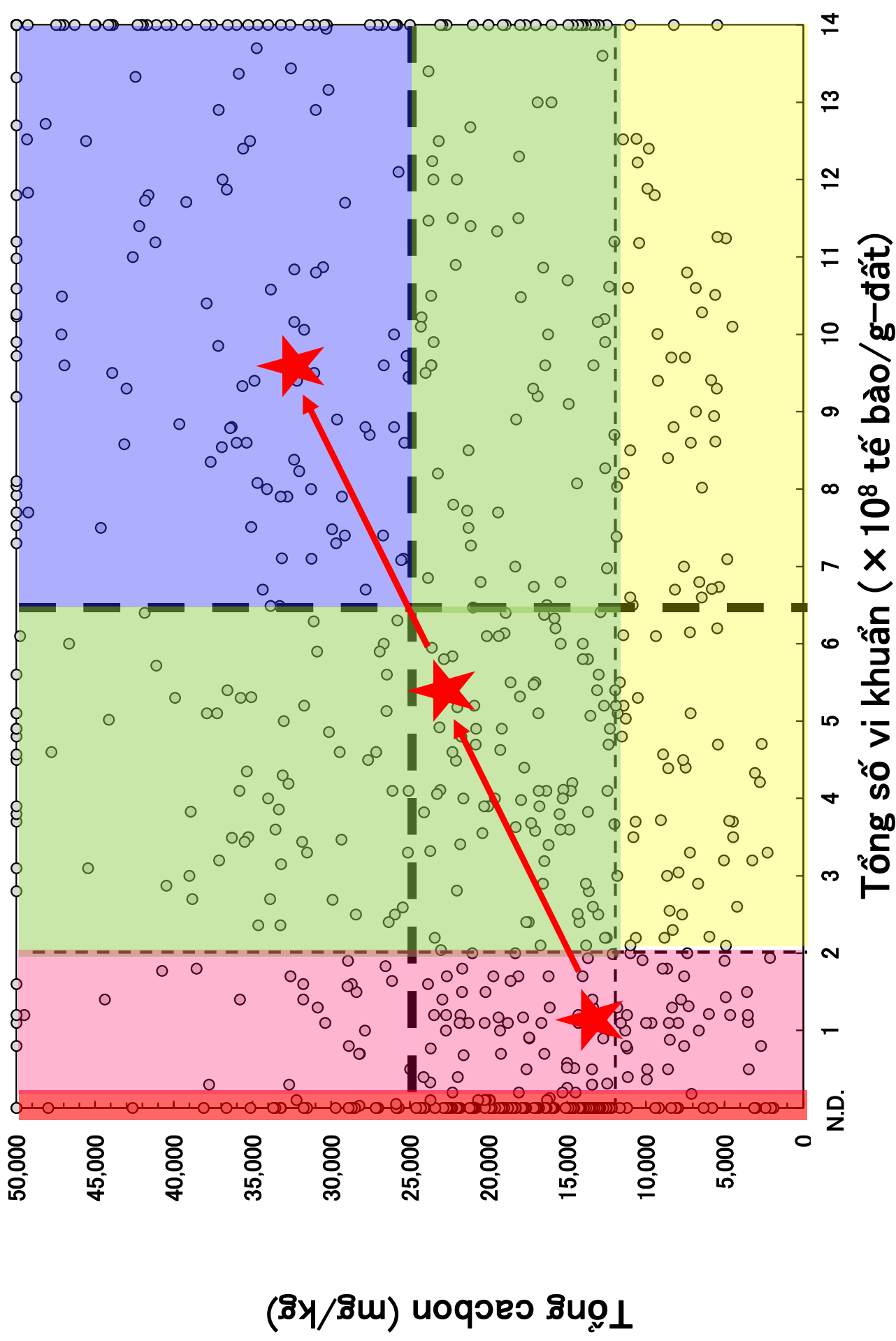
Công việc cải tạo đất dựa trên SOFIX



Phân bố của tổng số vi khuẩn và cacbon ở đất màu

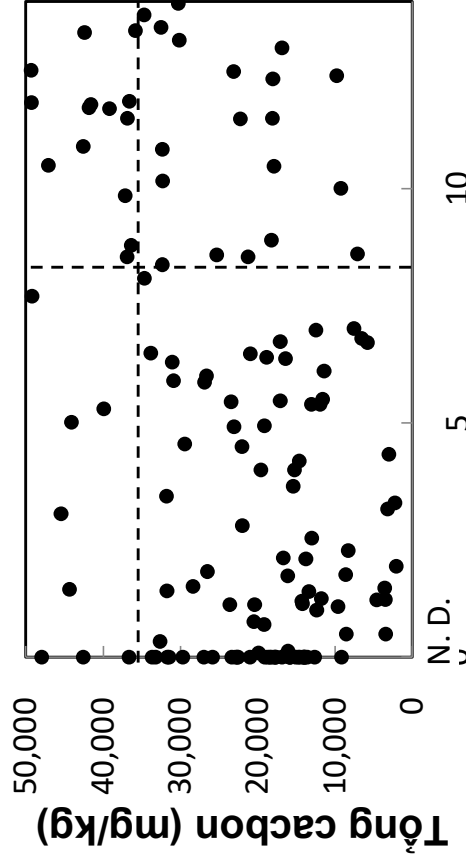


Phân bố của tổng số vi khuẩn và cacbon ở đất màu



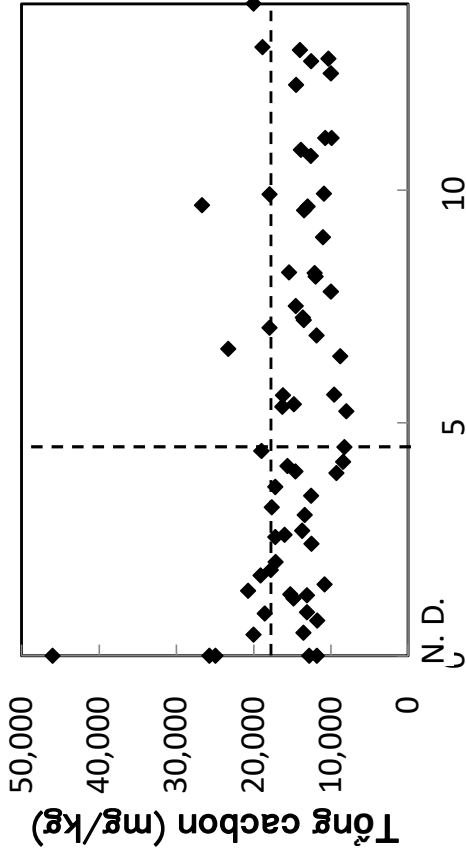
Phân bố của tổng số vi khuẩn và cacbon ở đất màu

Đất màu



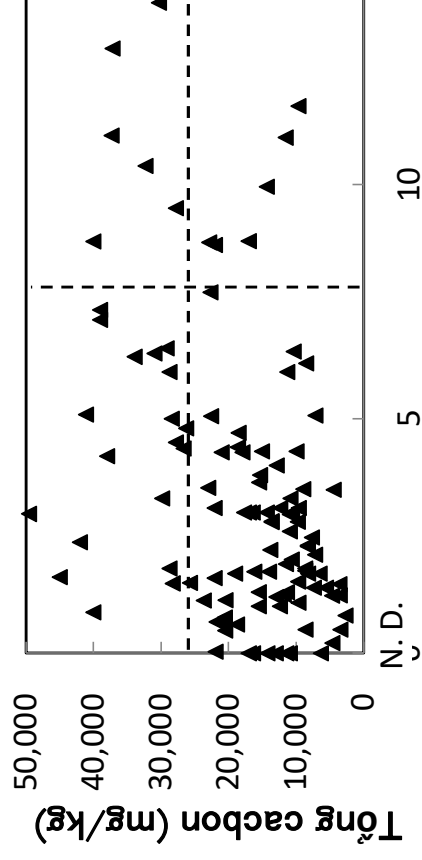
Tổng vi khuẩn ($\times 10^8$ tế bào-g/đất)

Đất lúa



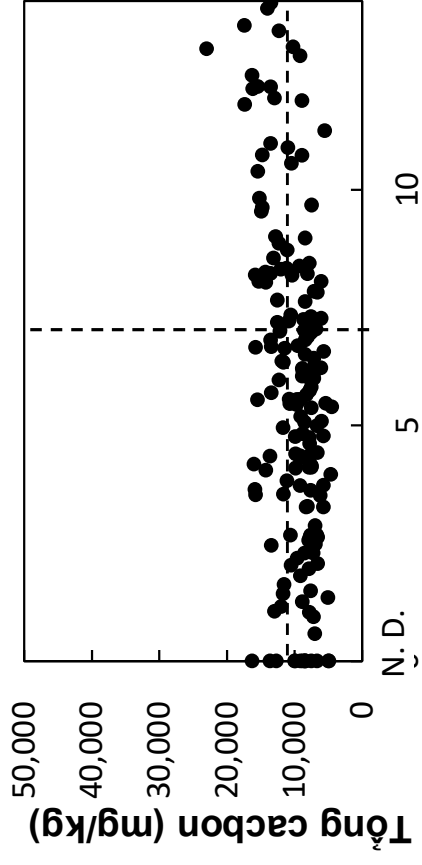
Tổng vi khuẩn ($\times 10^8$ tế bào-g/đất)

Đất cây lâu năm



Tổng vi khuẩn ($\times 10^8$ tế bào-g/đất)

Đất đồng cỏ



Tổng vi khuẩn ($\times 10^8$ tế bào-g/đất)

Cơ sở dữ liệu tại mỗi vùng đất nông nghiệp

4. Đánh giá và cải thiện nguyên liệu hữu cơ

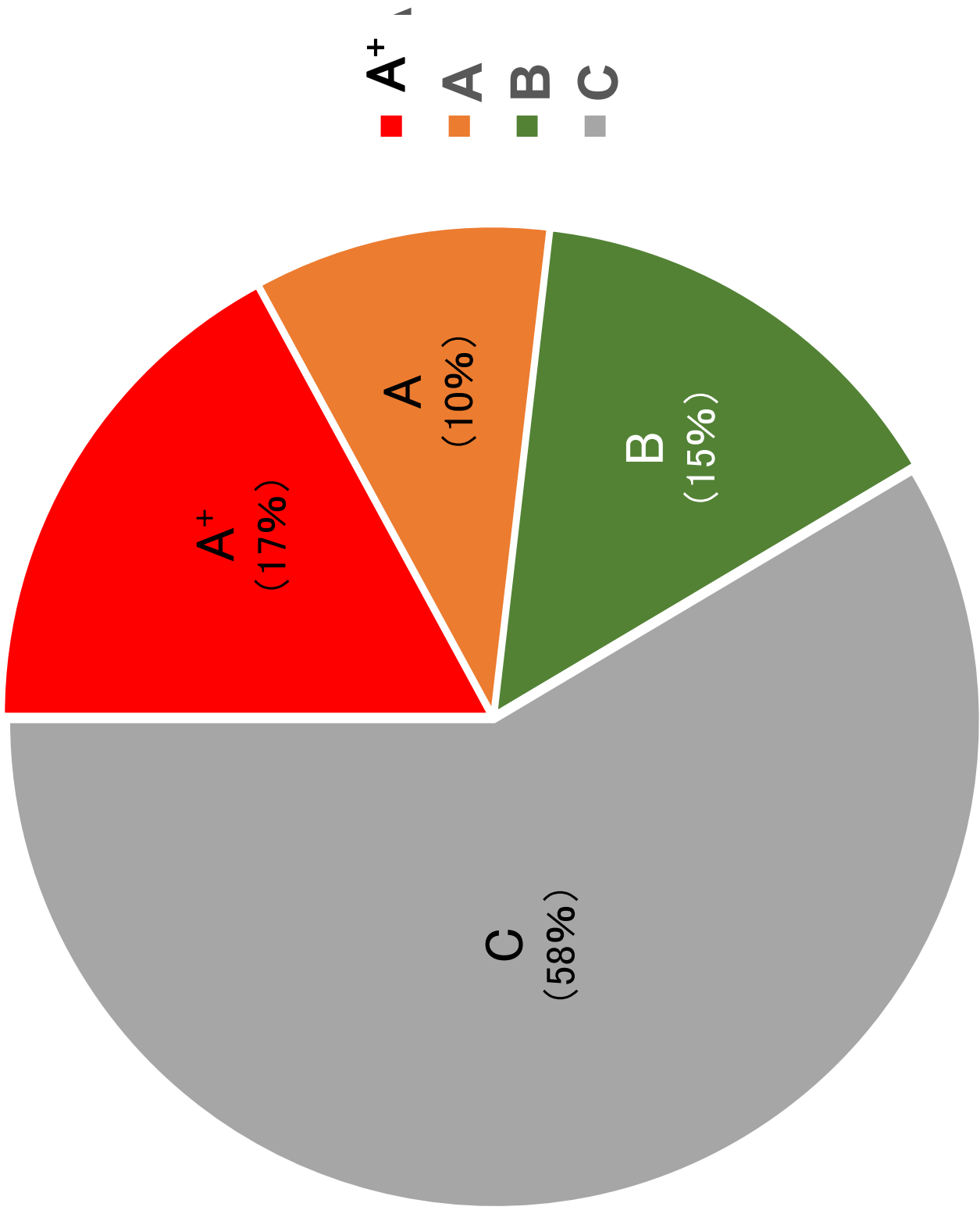
Nguyên liệu hữu cơ SOFIX

Hợp chất **SOFIX**

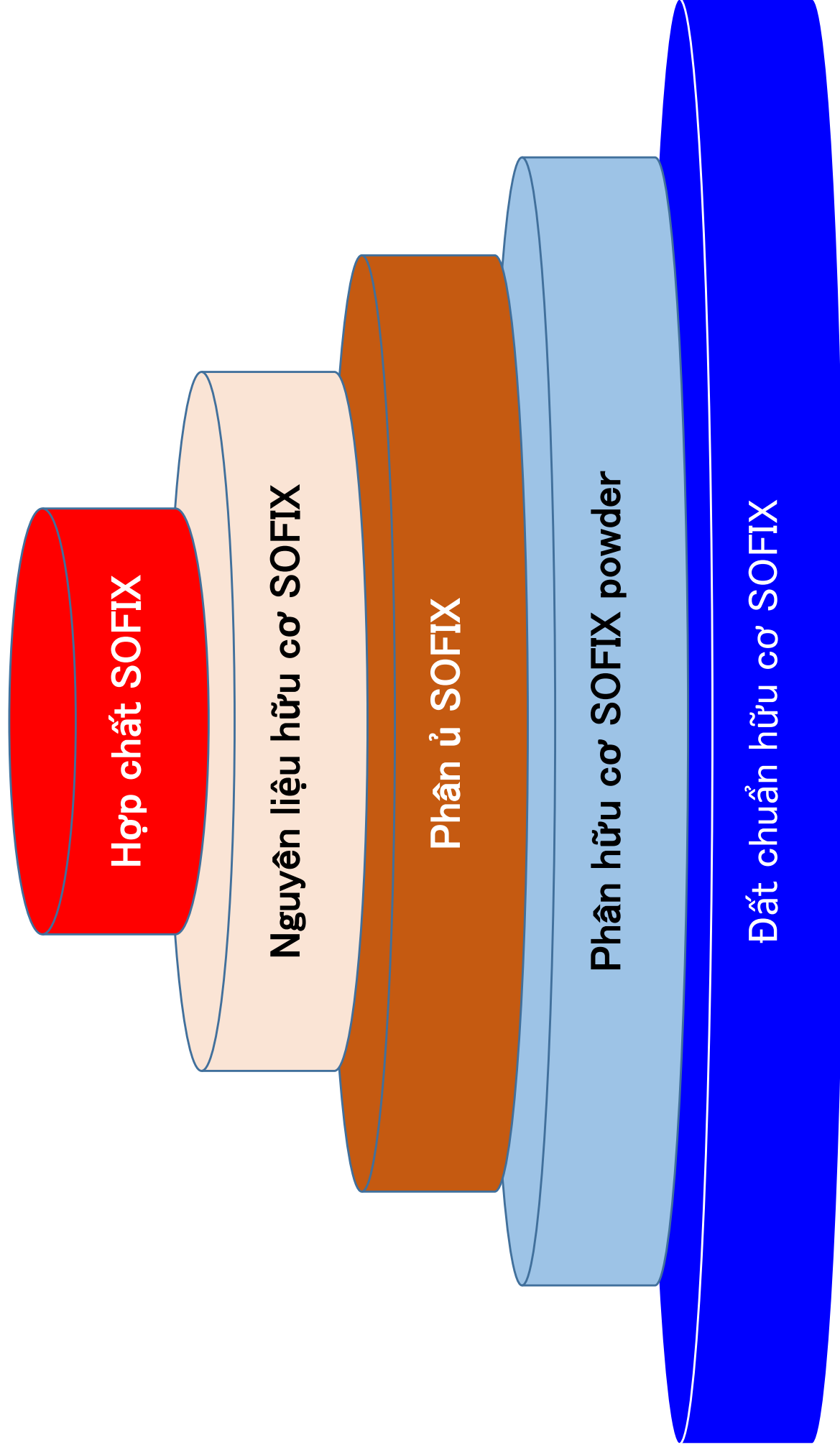
Nguyên liệu hữu cơ **SOFIX**

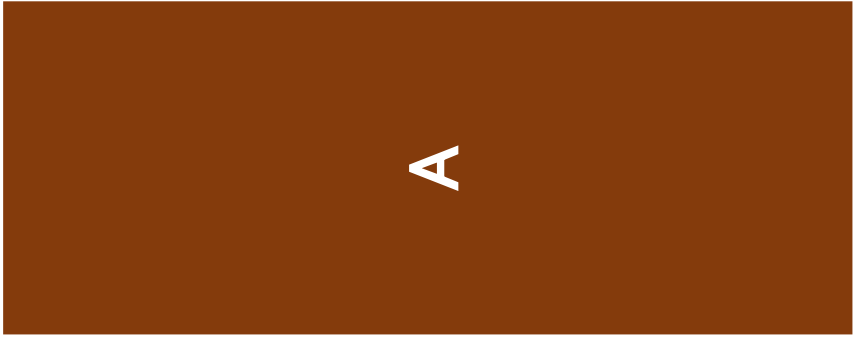
Phân ủ **SOFIX**

Phân hữu cơ **SOFIX** powder



堆肥のMQI評価分布





Phân ủ SOFIX



Nguyên liệu hữu
cơ SOFIX



Hợp chất SOFIX



Phân hữu cơ
SOFIX powder



Phân hữu cơ
SOFIX powder

Đặt hữu cơ chất lượng cao
dựa trên công nghệ SOFIX



Phân hữu cơ
SOFIX powder

+

Đất nền

=

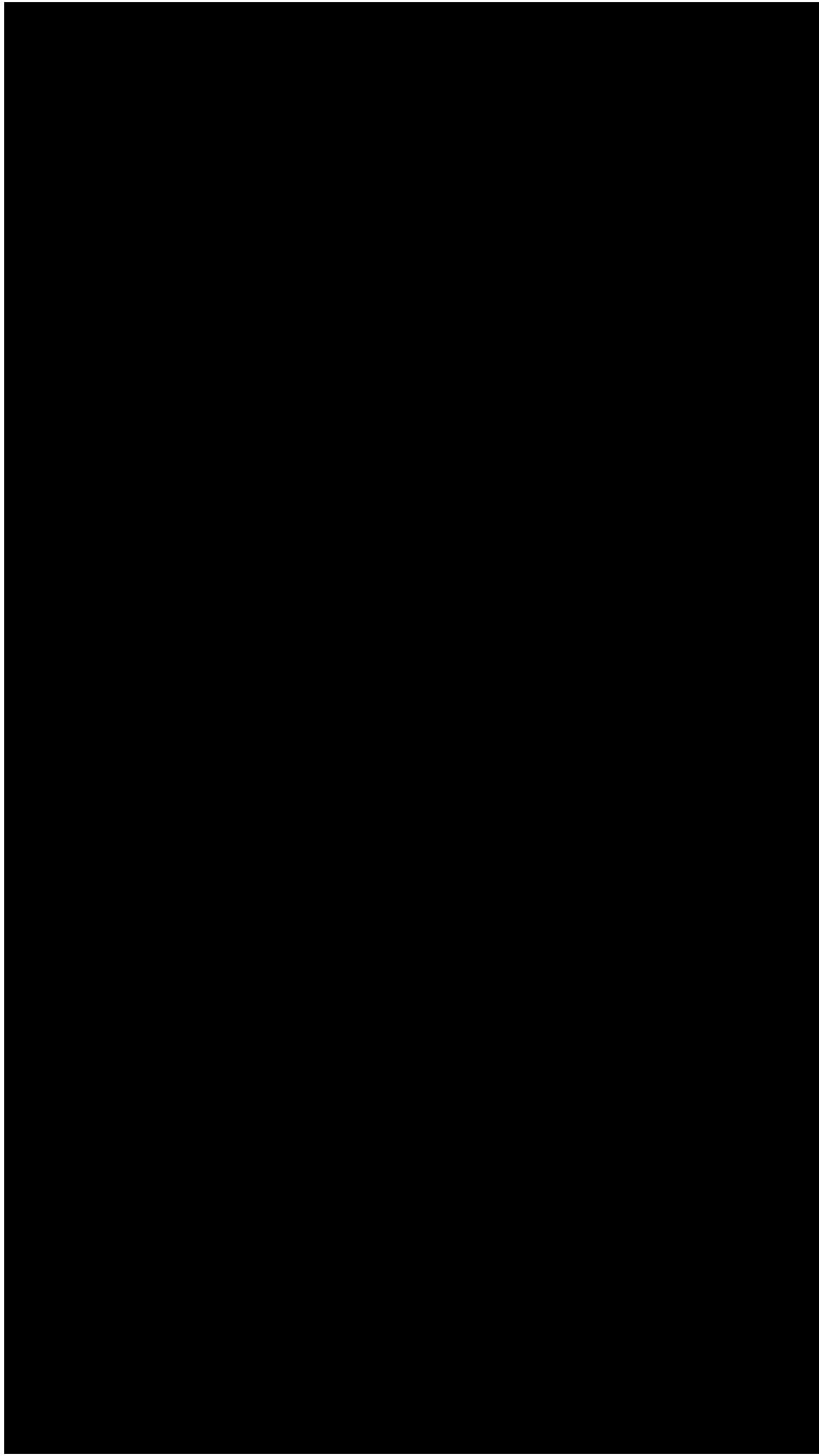
Đất hữu cơ
tiêu chuẩn
SOFIX

A

B

C

Đất hữu cơ tiêu chuẩn **SOFIX**





Sử dụng phân vô cơ

Sử dụng hữu cơ SOFIX

Cây cải Komatsuna



Sử dụng phân vô cơ



Sử dụng hữu cơ **SOFIX**

Cây tía tô

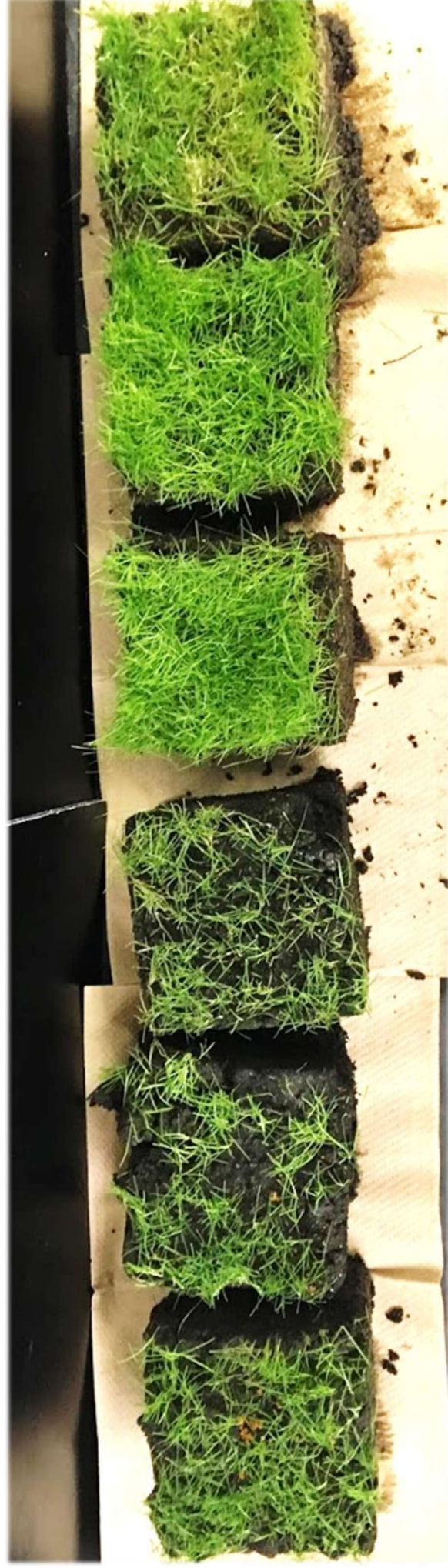


Sử dụng phân vô cơ



Sử dụng hữu cơ **SOFIX**

Cây cải cúc



Đất nền + phân bón vô cơ

**Đất hữu cơ tiêu
chuẩn SOFIX**

**Sinh trưởng của cỏ nhưng ở đất hữu cơ
tiêu chuẩn SOFIX**



Sử dụng phân vô cơ

Sử dụng hữu cơ **SOFIX**

So sánh hình dạng cà chua đặt nhiệt độ phòng sau 1 tháng

Sinh trưởng cây lúa

Vùng sử dụng phân vô cơ

Vùng sử dụng **SOFIX**

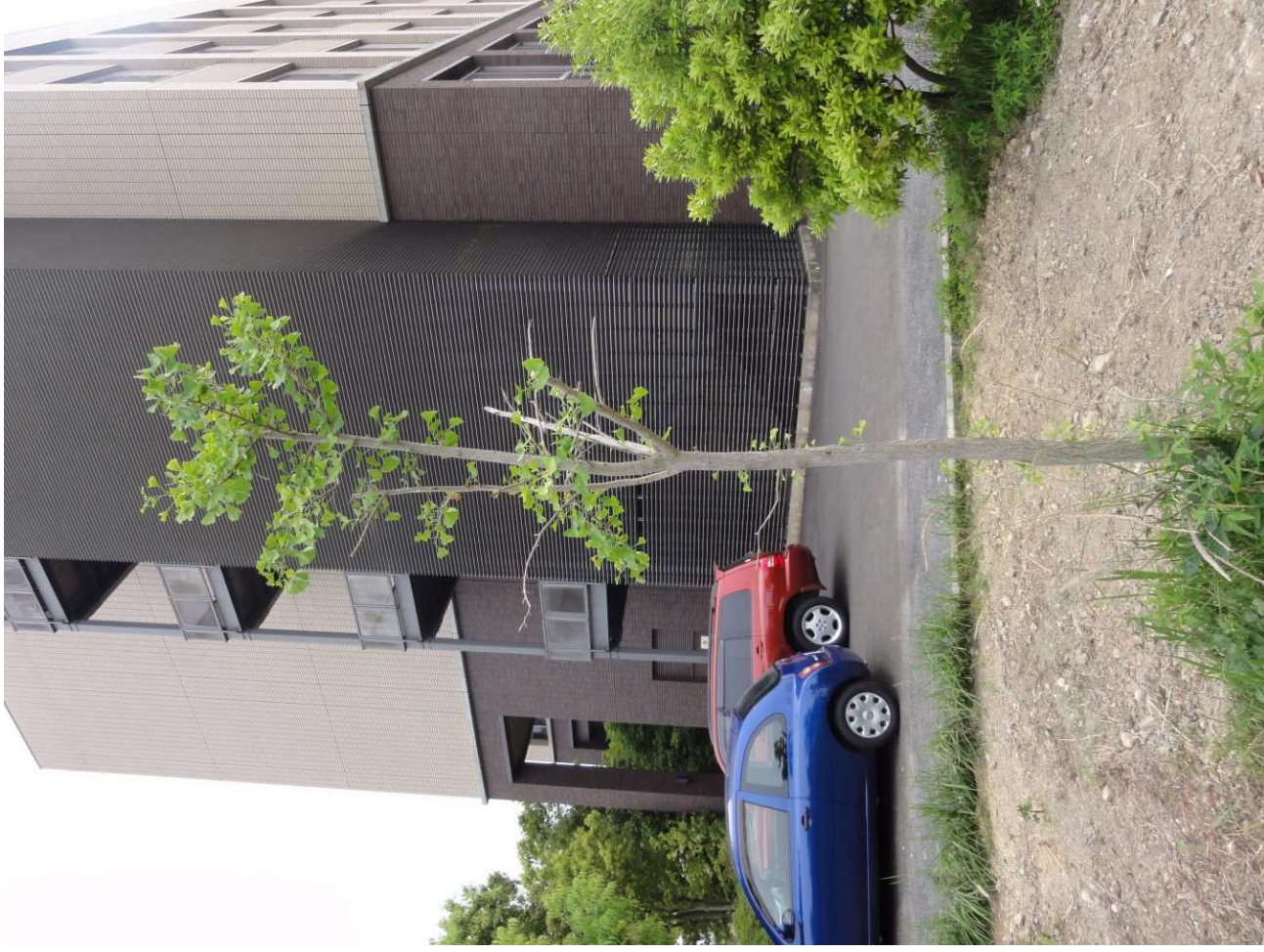




1 năm sau cải tạo



Trước cải tạo



Vùng không cải tạo



Vùng cải tạo **SOFIX**



Trước cải tạo



Sau cải tạo SOFIX

5. Cải tạo bằng **SOFIX**

Bảng điều trần

★ Phân tích SOFIX
★ Mức phân loại

Từ mức C

★ Chẩn đoán
đặc biệt
Sinh học
Đơn phân thường
Đơn phân đặc biệt

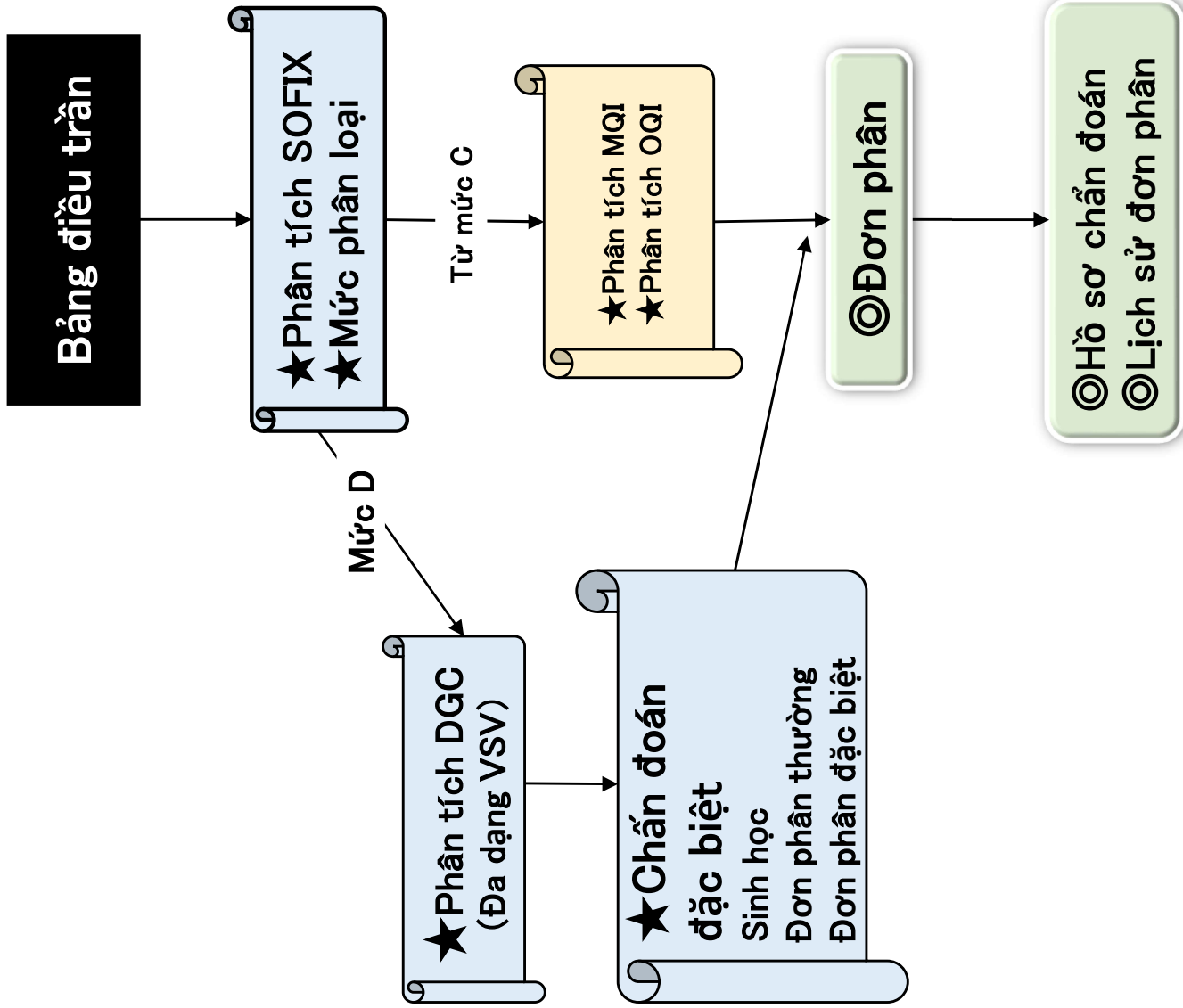
★ Phân tích MQI
★ Phân tích OQI

© Đơn phân

© Hồ sơ chẩn đoán
© Lịch sử đơn phân

Mức D

★ Phân tích DGC
(Đa dạng VSV)



SOFIX 診療録 (カルテ) (知用)

氏名・団体名 (企業/農業法人等)	
圃場名	
圃場住所	
農地区分	樹園地
栽培作物	リンゴ
土質	黒ボク土

主訴・症状 (subject) [受診者の訴え]

- 収量は満足している。
- 品質も満足している。
- 樹齢の古い樹で腐らん病の発生が目立つ。
- 果実肥大が良く、着色も問題なかった。
- 水はけはよい。
- 有機のみ。

所見・現状の診断 (object) (SOFIX 分析結果、病歴・既往歴の把握を含む。)

表 1 SOFIX 分析結果 (抜粋)

分析項目	分析値	基準値 (畑)
総細菌数 (億個/g)	8.7	2.0 億以上
全炭素量 (TC) (mg/kg)	52,000	12,000 以上
全窒素 (TN) (mg/kg)	3,700	1,000 以上
全リン量 (TP) (mg/kg)	3,200	1,000~8,000
全カリウム量 (TK) (mg/kg)	2,000	1,500~12,000
窒素循環活性 (点)	41	25 以上
リン循環活性 (点)	2	20~80
C/N 比	16	8~27

評価 (assessment) (確定診断を行い、農地症状を決定する。)

A2. 基本的に良好な土壌環境であるが、リン循環が適正でない

改善計画 (plan) (確定診断を踏まえ、受診者の意向を考慮して改善方針を立てる。その改善方針を受診者に説明し同意を得て、診療録 (カルテ) に記載する。)

堆肥を中心として、現在の土壌環境をいじする。カルシウム系の資材の投入は出来るだけ控える。

表 2 施肥量の提案

材料	kg/10a	期待する効果
牛糞堆肥	1,500	現在の土壌環境を維持する。微生物活性を向上させる。

リンゴの樹の周辺 (3m×3m程度) に 10kg 程度/10㎡の牛糞堆肥を施肥してください。樹勢が弱上から散布で構いません (オーバー・スプレディング; 土壌の上層から散布)。樹勢が弱い樹には、20kg 程度/10㎡まで増やしてください。SOFIX パウダーが必要であれば、ご相談ください。樹勢が弱い樹には効果があると思います。

表 3 施肥後の理論値

TC (mg/kg)	TN (mg/kg)	TP (mg/kg)	TK (mg/kg)	C/N 比
52,980	3,750	3,220	2,200	14.1

施肥設計方針を説明し、継続的な管理指導を行う旨の同意を得た。

年/月/日	2023/5/29
氏名・団体名	石岡紫織
圃場名	石岡圃場
診断士	久保 幹

Ví dụ về hồ sơ chẩn đoán

6. Nông sản SOFIX

SOFIX Vegetables Grown in Rich Soil

13





Tỏi

Công ty farmer & garden IGA



Bí đỏ bơ

Nông nghiệp Nakamachi



**Rau cải cúc, cải ngọt, cải bó xôi, rau Shirona
Nông dân vùng Hyogo**



Trà bản địa Yabukita và Dento trồng hữu cơ
Mitsuda Seicha



Suguki

Trang trại Morita, Kamigamo, Kyoto



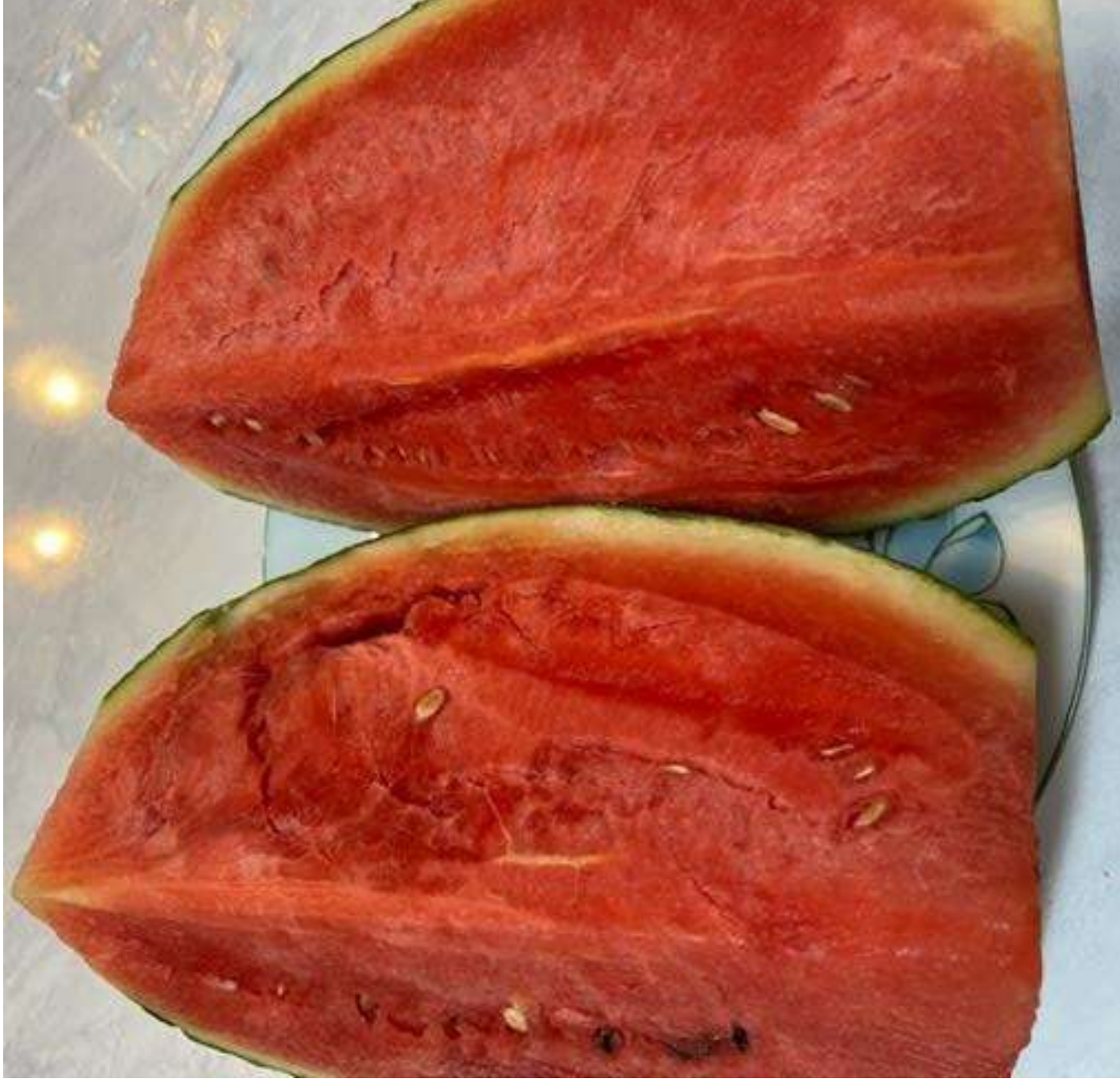
Cà chua
Vườn SOFIX

Dưa hấu (Tỉnh Aichi Yoitaneya)



Sử dụng phân vô cơ

Sử dụng phân hữu cơ **SOFIX**



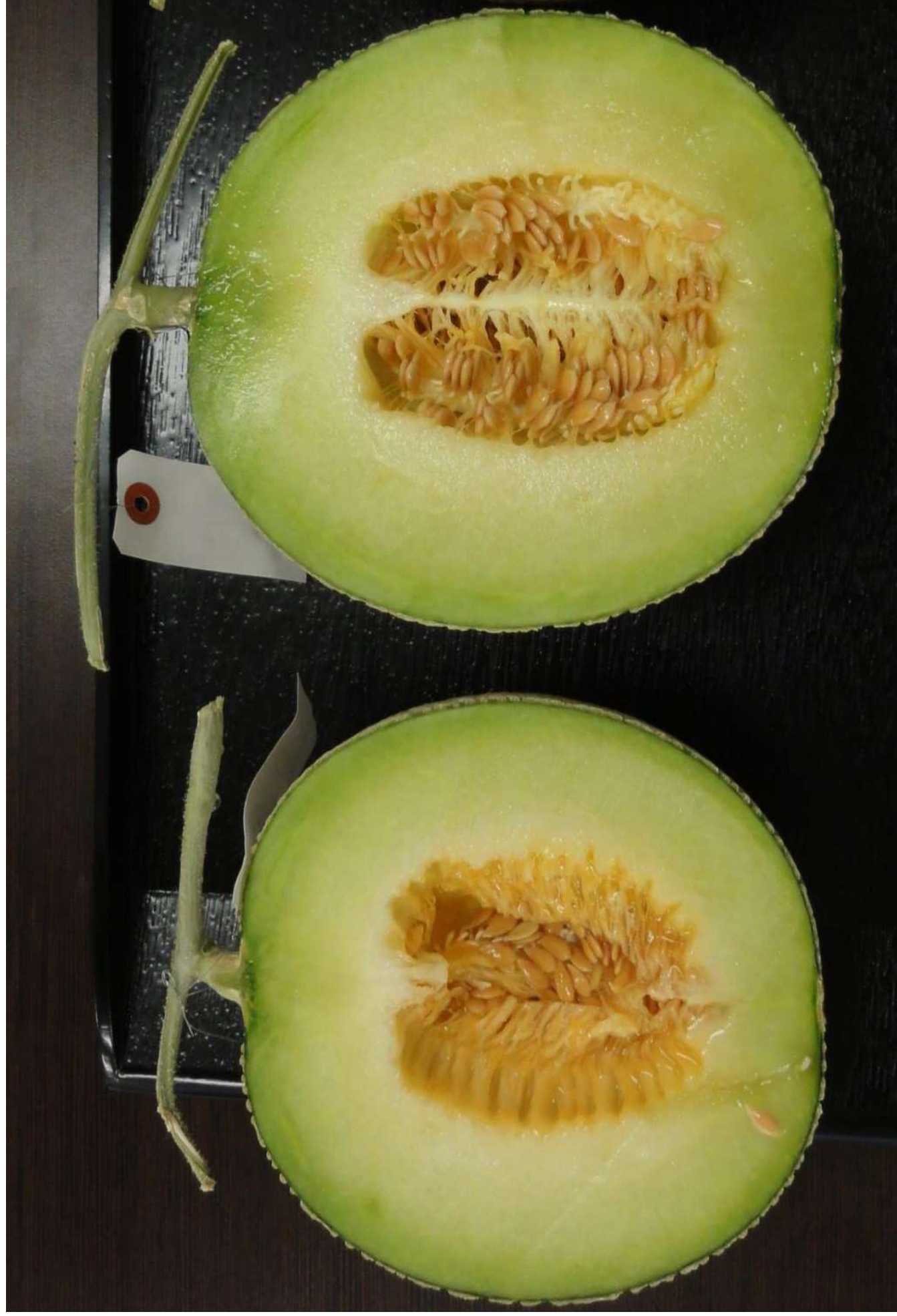
Sử dụng phân vô cơ

Sử dụng phân hữu cơ **SOFIX**



Sử dụng phân vô cơ
1.2 kg

Sử dụng phân hữu cơ SOFIX
1.6 kg



Sử dụng phân vô cơ

Sử dụng phân hữu cơ **SOFIX**



田潤さんちの

SOFIX米

こしひかり

新米

滋賀県産

5kg



私が作りました

滋賀県草津市

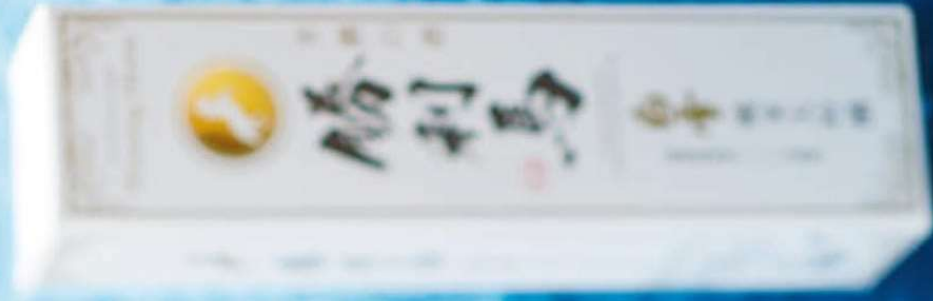
田潤村男のモットー
土ととも

田潤農場は、豊かな水をたたえる琵琶湖畔に位置
しています。土の持つ本来の力を最大限に発揮させ、
安心・安全で美味しい農産物をお届けすることを心が
けております。この「こしひかり」は、厳選した有機
肥料を用い、SOFIX土壌肥沃度指標、立命館大学
・久保幹教授が開発技術で土壌微生物を活性化させ、
肥沃度を高めた水田で栽培しました（SOFIX認定
土壌を獲得）。自然から味わい深い、滋賀県のお米
をお楽しみ下さい。

名称	米	産年	
原料玄米	精品種	産地	3年
内容	米	県	滋賀県
精米時期	コシヒカリ	産地	滋賀県
販売者	5kg	産地	滋賀県草津市北山田町24743
	3	産地	TEL:077-263-6866
	10.20	産地	
		産地	

SOFIX認定土壌

SOFIXについて詳しくは、 をご覧ください。



10 Shirayuki Junmai Daiginjo Winning Horse (Rice Sake)

The fertility of the paddy field has been dramatically increased by the SOFIX (Soil Fertility Index) technology, and the field has been certified as A rank.

Motoki KUBO (Professor, College of Life Sciences)

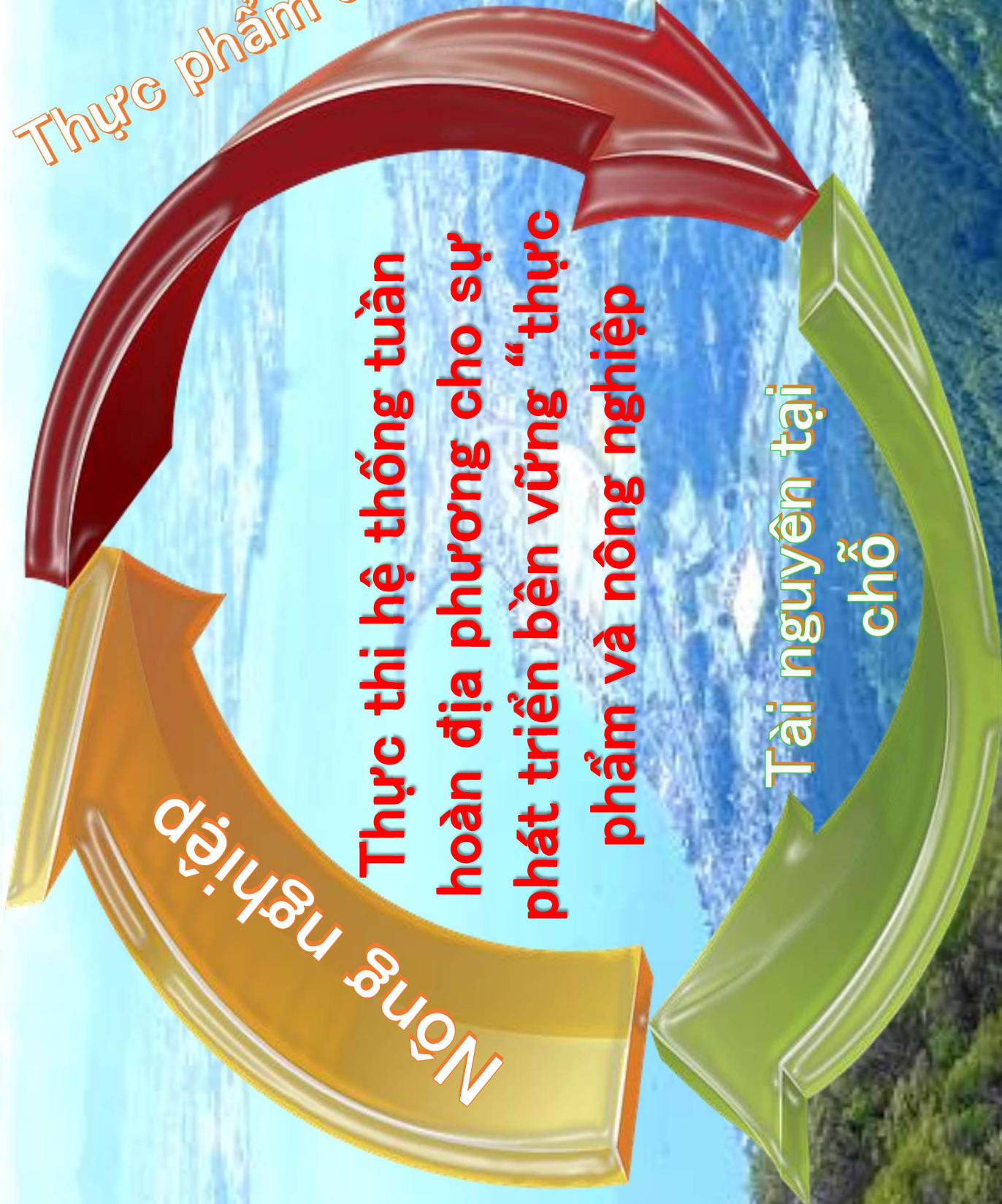
7. Mô hình **SOFIX** tuần hoàn

Thực phẩm an toàn

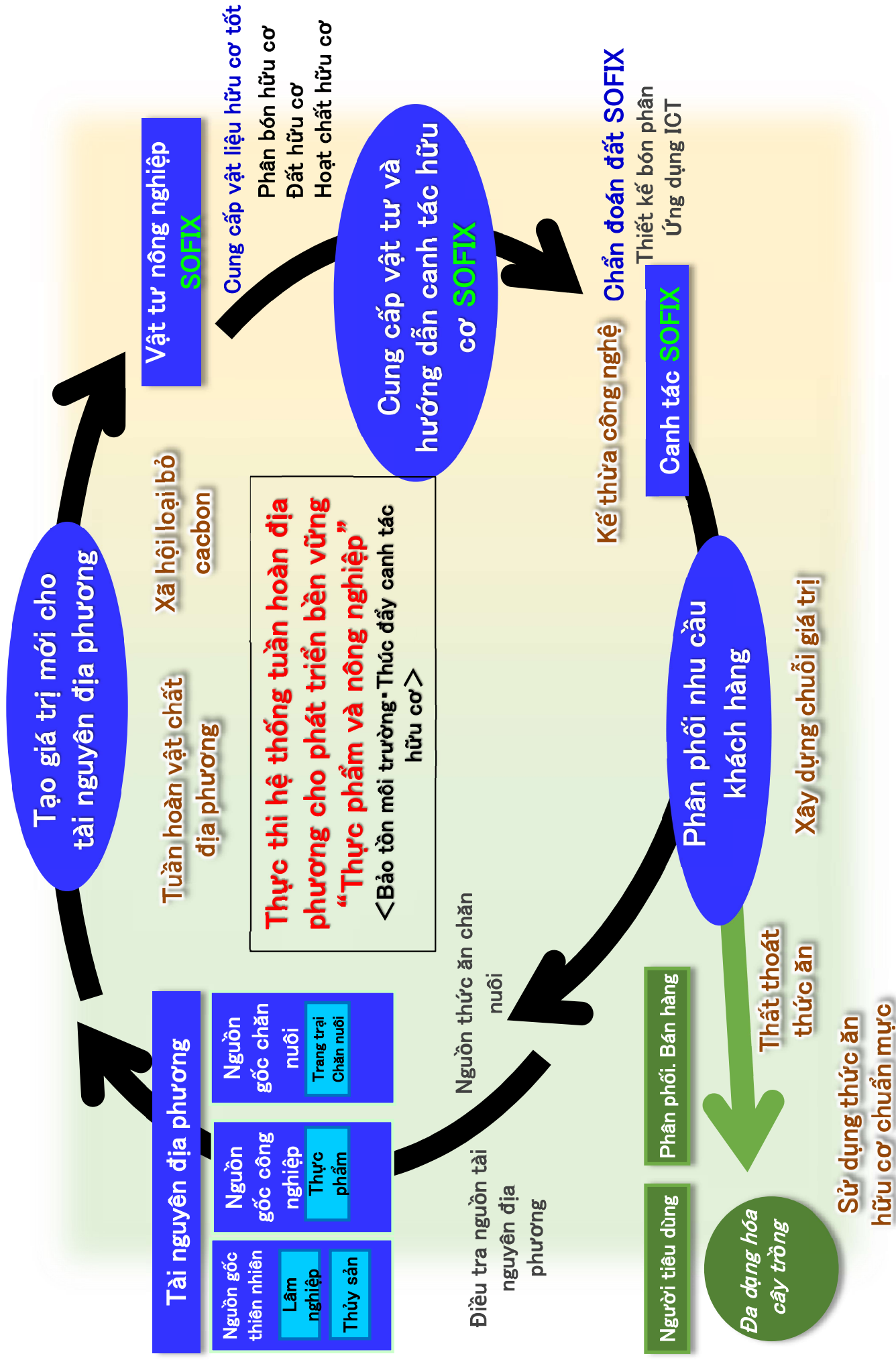
Thực thi hệ thống tuần
hoàn địa phương cho sự
phát triển bền vững “thực
phẩm và nông nghiệp

Tài nguyên tại
chỗ

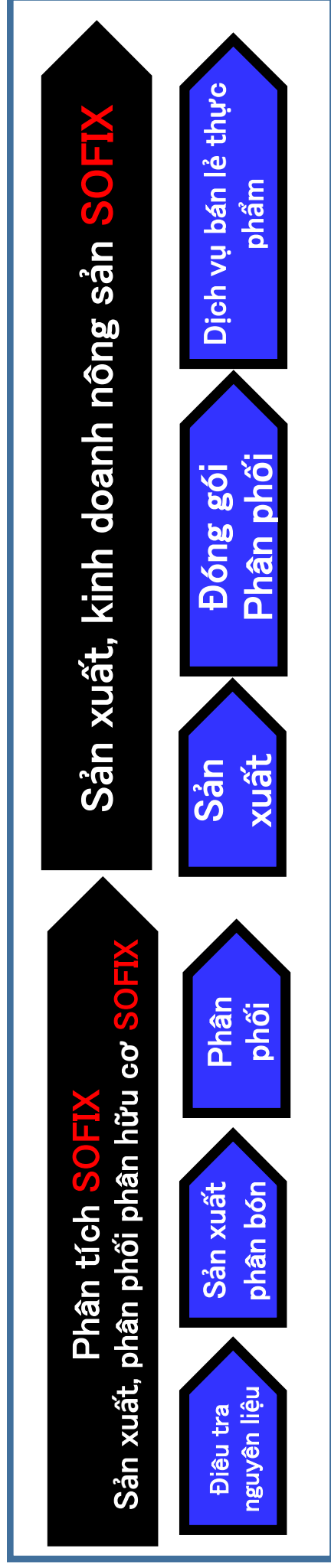
Nông nghiệp



Tầm nhìn tương lai



Tóm tắt mô hình SOFIX



1 Phân tích đất, thiết kế bón phân, hỗ trợ canh tác nông sản

2 Sản xuất, phân phối vật tư nông nghiệp

3 Hỗ trợ phân phối, kinh doanh nông sản

4 Đào tạo nhân lực về nông nghiệp hữu cơ

5 Nông nghiệp hữu cơ DX

SOFIX

物質循環型農業

有機農業・減農薬・減化学肥料への指標

久保幹 [著]

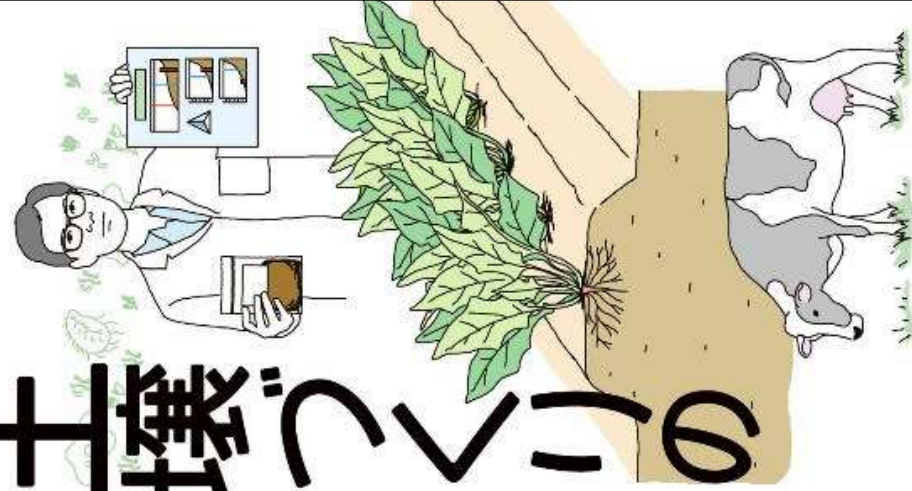
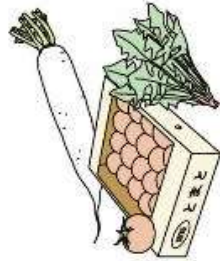
共立出版



サイエンスの 土壌づくり



立命館大学教授
久保幹



世界初!

微生物量がみえる土壌診断

SOFIXによる 有機農法ガイド

誠文堂新光社

