Appendix C-2:

Manual of Black Gram Cultivation

Black gram Cultivation Manual

(A guide for Extension staff)

JICA Project　Team（2021 ）

Introduction

Cultivation techniques for black gram has been established as a crop that can be expected to yield a certain amount in the winter crop, which is the successor to monsoon Paddy.
Farmers are often unable to implement the techniques recommended by DOA, fearing that investments such as fertilizers and labor costs may not be recoverable at harvest.
Key points

1) Stabilization of profits
2) Soil moisture at the time of sowing
3) Withered symptoms

The following are techniques that make it easier for farmers to work on DOA guidance and improve profits.

1) Stabilization of Profits

Challenges for Profit Stabilization in Black Gram Cultivation

➢ Black gram cultivation is cultivated in winter as a successor to monsoon paddy, but the soil moisture at the time of sowing is not constant every year.

➢ Since the crop is mainly for export, the price is not stable due to the influence of foreign demand.

➢ It is necessary to invest in fertilizers and pesticides in order to improve profits, but even if it expense is done, there is a possibility that revenue will decrease due to natural disasters and pests.

Effective investment within the range that does not cause loss is required.

Decision Making for Investment

Low Input Cultivation

Market Evaluation
Small size
Non uniform
⇓
Low Quality

Low Price

It is considered difficult to generate stable and high profits in Black gram cultivation.

- Price instability.
- Susceptible to disease.

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Rough land preparation	Non	Non Pure Seed Broad Casting	Non	Non	Non	Normal threshing and cleaning

Rough cultivation

Broadcasting

Non disease Control

Normal threshing

Adoption of Appropriate Technics

Market evaluation
Big size
Uniform particle size
⇓
High quality

Possibility of High Price

In order to increase the expected profit, priority is given to the adoption of technology that has a high germination rate and vigorous growth.

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Good land preparation Deep plowing Proper soil moisture contents	Appropriate Fertilizing	Quality Seed Line Sowing	Appropriate timing	Appropriate timing - Early stage - Flowering stage	Appropriate timing And Types of chemicals	Normal threshing and cleaning

Deep Plowing

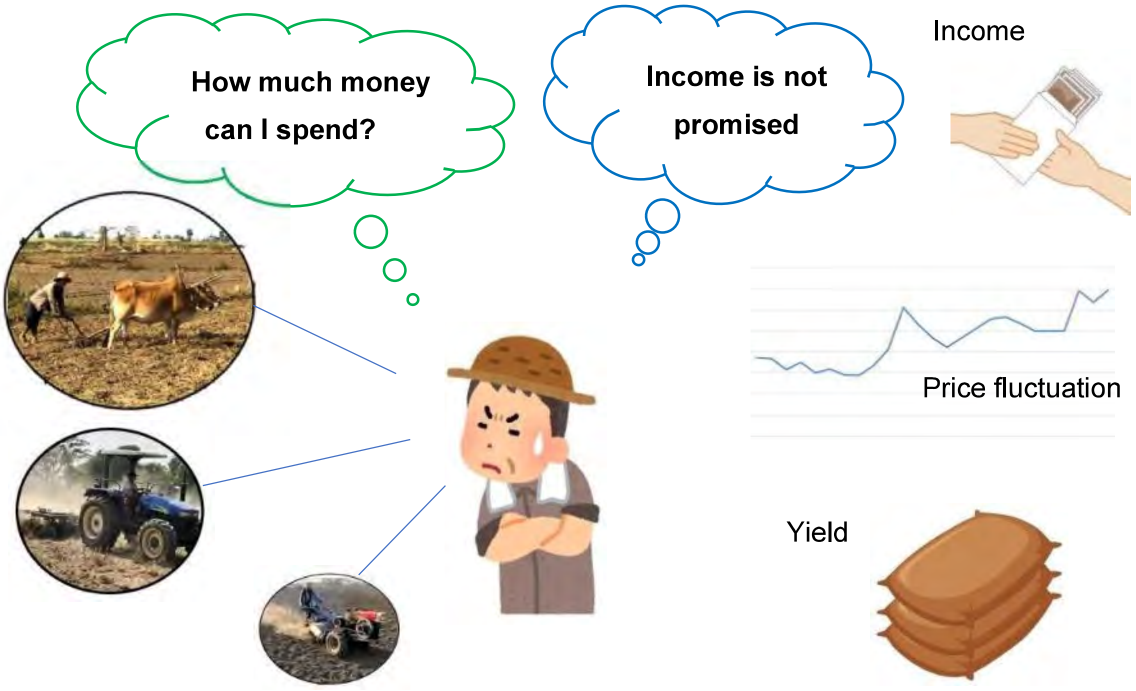
Tinning

Fertilizing

Irrigation

Normal threshing

Spending is Certain, Income is Uncertain



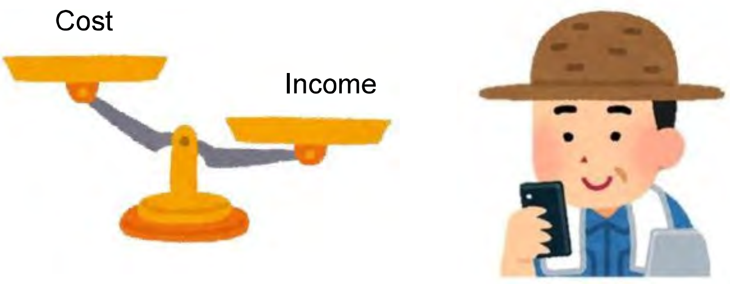
What Farmers Know from Their Experience

Certain thing

Farmers can predict what kind of cultivation techniques they will use require how much amount of cost.
Farmers have some knowledge of pest control.

Uncertain thing

Farmers do not know the market price at the time of harvest.
Farmers cannot foresee natural disasters or outbreaks of pests



Problem

It is hard to make a plan considering various factors at once.

Farmers tend to refrain from investing because they fear that they will not earn more than they spend.

Difficult to improve profitability

Simulation

The trial balance of cultivation profits created using the data compiled by DOA and the data of market prices can show farmers how much profit can be expected.
It is difficult to make high profits without investing in seeds and fertilizers.
Once the amount of the profit or loss can be evaluated, the farmer can consider investing within the range where there is no loss.

Concept of Simulation for Introduction of Recommended Techniques

Select techniques that should be prioritized to improve profitability

Items	Selected techniques	Note
Investing in recommended techniques	Recommended Techniques by DOA	High potential for high yield
Investing in limited techniques	Careful field preparation and Fertilization	High yield can be expected under good conditions
investing in requisite minimum techniques	One time plowing and Sowing Leave → Harvest	Low income can be expected if conditions are good

Increased techniques input

Consider introducing techniques within the range where profits can be secured even if market trends and unavoidable decrease in yield are assumed.

Transition of Market Price

Source: Pyay market price

Creating a Trial Balance

Select some patterns of the technology to be adopted and create a sheet for each pattern.

Calculate each cost from Cost and Benefit Data ... (1)

Arrange the expected yield and price vertically and horizontally in the table (2) and (3)

Create a table containing the calculation results of (2) x (3)-(1) = revenue in each cell.

Example) (7bsk X 20,000 ks) -188,200 ks = -48,200 ks

The squares with negative profits change the color of the letters and frames.

		(3) Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
(2) Yield (bsk/ac)	3	-143,200	-12[illegible]200	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	[illegible]200	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7		-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

Source: Pyay market price

Adoption Five Appropriate Technics

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Good land preparation Deep plowing	Appropriate Fertilizing	Quality Seed Line Sowing	Appropriate timing	Non	Appropriate timing And Types of chemicals	Normal

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-143,200	-128,200	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	-88,200	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	-83,200	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

Adoption Three Appropriate Technics

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Good land preparation Deep plowing	Appropriate Fertilizing	Quality Seed Broad casting	Non	Non	Non	Normal

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-86,833	-71,833	-56,833	-41,833	-26,833	-11,833	3,167
	5	-56,833	-31,833	-6,833	18,167	43,167	68,167	93,167
	7	-26,833	8,167	43,167	78,167	113,167	148,167	183,167
	9	3,167	48,167	93,167	138,167	183,167	228,167	273,167
	11	33,167	88,167	143,167	198,167	253,167	308,167	363,167
	13	63,167	128,167	193,167	258,167	323,167	388,167	453,167
	15	93,167	168,167	243,167	318,167	393,167	468,167	543,167
	17	123,167	208,167	293,167	378,167	463,167	548,167	633,167
	19	153,167	248,167	343,167	438,167	533,167	628,167	723,167
	21	183,167	288,167	393,167	498,167	603,167	708,167	813,167

The DOA yield standard, which is the basis for cost estimation, is 17bsk / acre, but in this case, it is set to 2/3 of the standard due to reduced technical or material inputs.

Adoption Non-Appropriate Technics

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Rough land preparation	Non	Non Pure Seed Broad Casting	Non	Non	Non	Normal

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	8,333	23,333	38,333	53,333	68,333	83,333	98,333
	5	38,333	63,333	88,333	113,333	138,333	163,333	188,333
	7	68,333	103,333	138,333	173,333	208,333	243,333	278,333
	9	98,333	143,333	188,333	233,333	278,333	323,333	368,333
	11	128,333	183,333	238,333	293,333	348,333	403,333	458,333

Yield standard of DOA, which is the basis for cost estimation, is 17bsk / acre, but in this case, it is set to 1/3 of the standard because there is no technical or material input.

Effect of Visualization for Improving Farmers’ Profits

The choice of cultivation technique is associated with the investment of farmers.
This adopted techniques changes the amount of yield and quality of produce.

Some examples of simulations of income and expenditure support farmers to try some action for improve the profit.

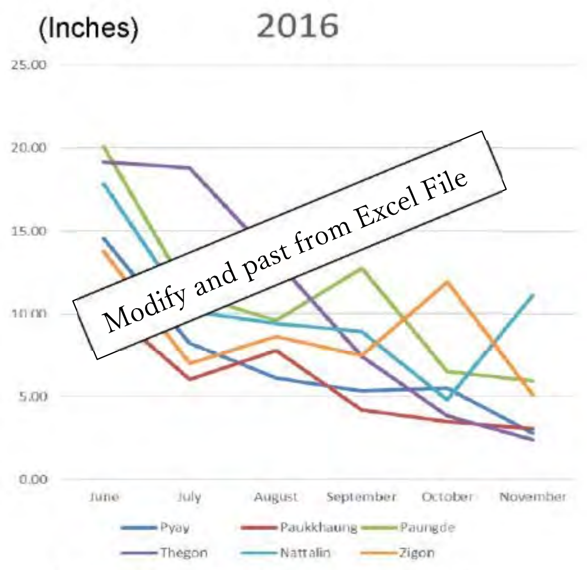
2) Soil Moisture at the Time of Sowing

Black gram is cultivated using the soil moisture after paddy.
If the soil moisture throughout the growing period can be estimated in advance, it will be easier to make investment decisions such as increasing the acreage and fertilizing in the year when high yield is expected.

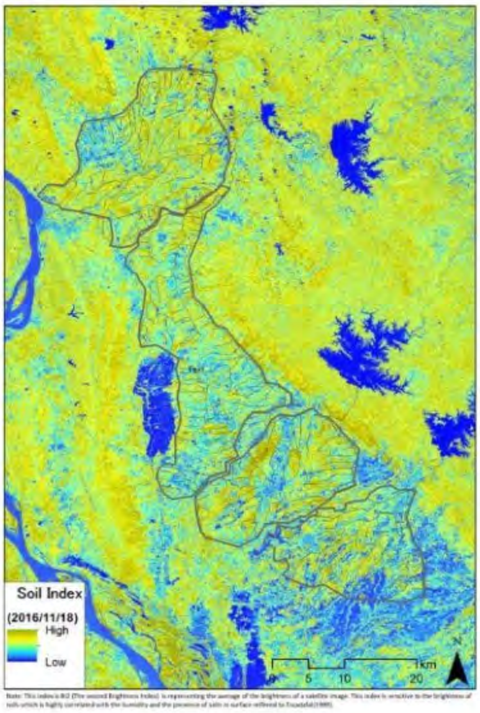
＜Soil moisture at the time of sowing as seen from satellite images＞

A soil exponential distribution map of the project area was created by calculating the value of SOIL INDEX by selecting a day with few clouds after mid-November 2016-2020 of the earth observation satellite LANDSAT8.
BI2: The second Brightness Index (Escadafal, 1989), which is said to be highly related to soil water content, was used as the index.
BI2 = sqrt(((red_factor * red * red_factor * red) + (green_factor * green * green_factor * green) + (IR_factor * near_IR * IR_factor * near_IR)) / 3)

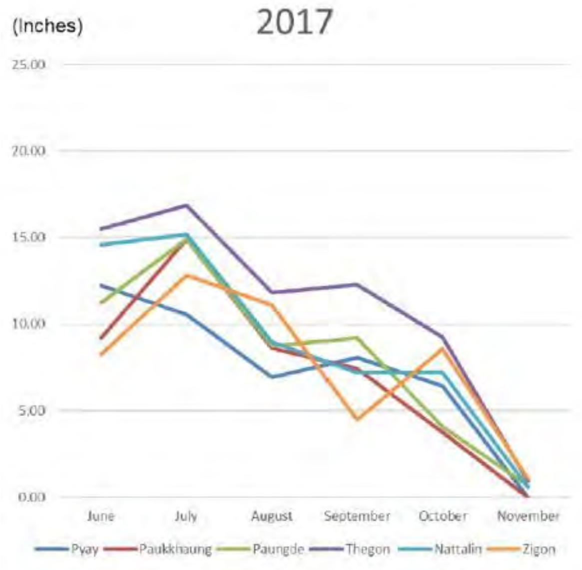
There was a lot of rainfall throughout the period, especially in the southern 3TS, where there was a lot of rainfall in October and November. At the sowing time soil had sufficient water content.



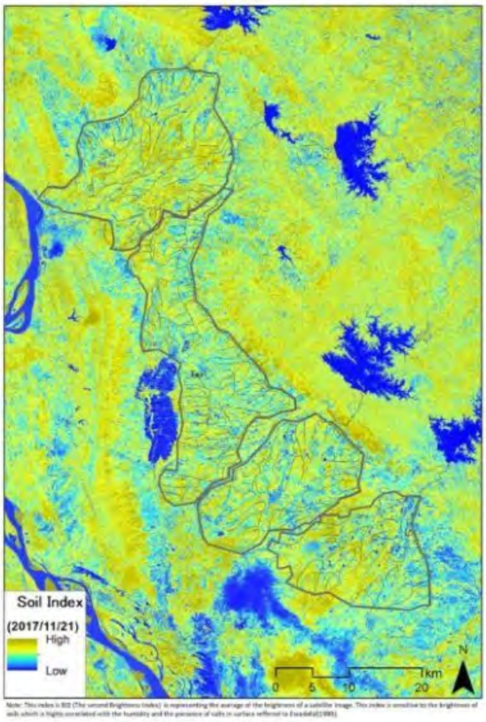
Average Monthly Rainfall amount by township



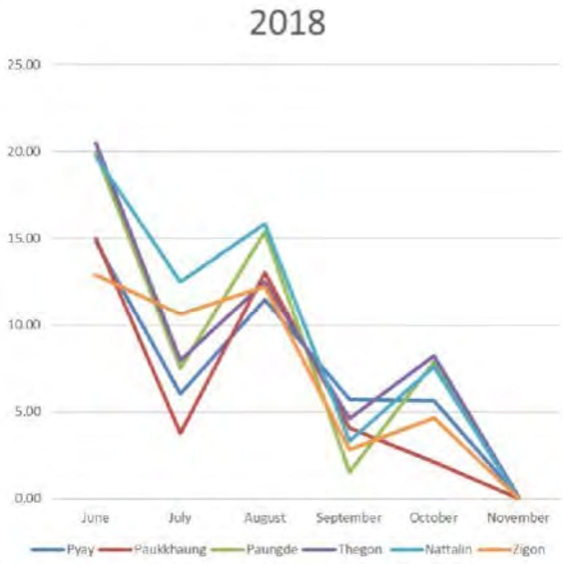
Precipitation was stable throughout the monsoon season and soil moisture content was high throughout the region.



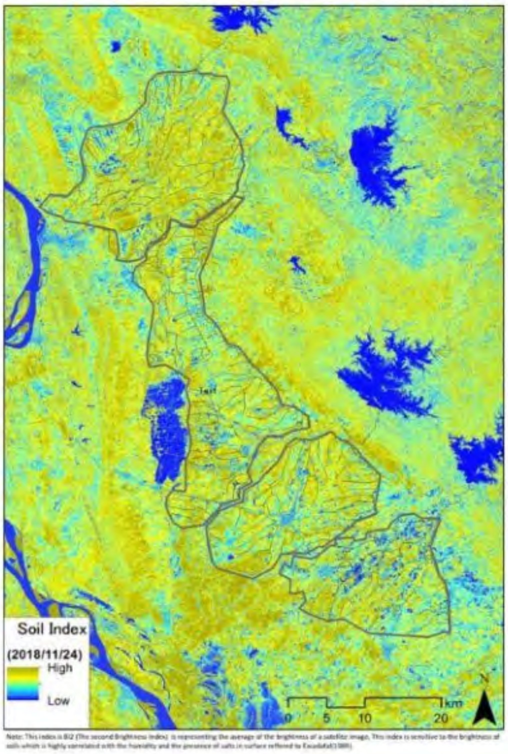
Average Monthly Rainfall amount by township



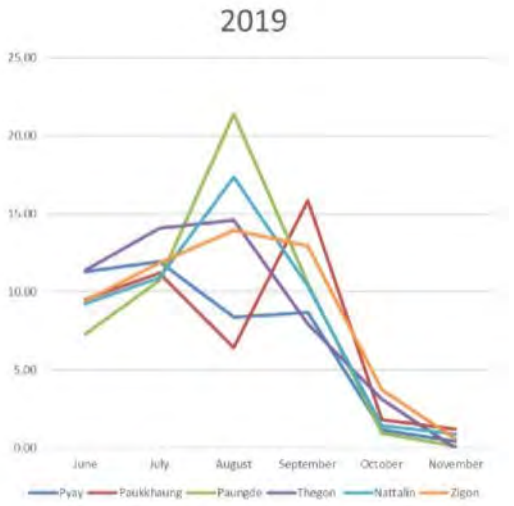
In addition to the volatile year of rainfall, the soil was dry due to the low rainfall in October throughout the region.



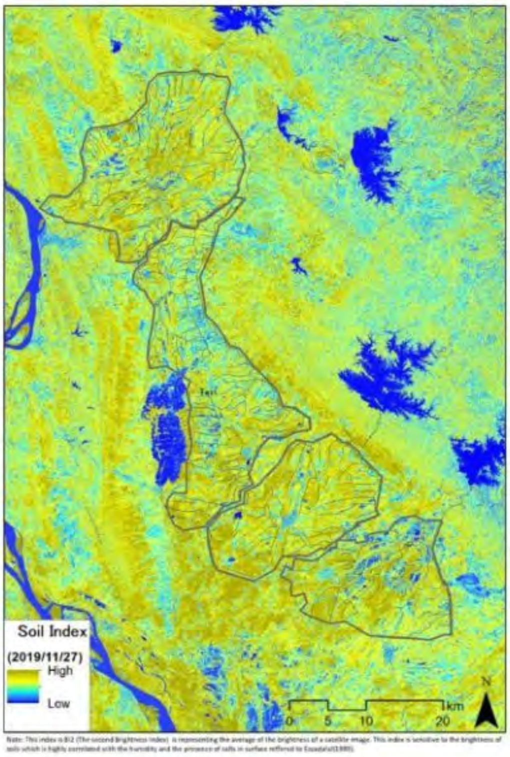
Average Monthly Rainfall amount by township



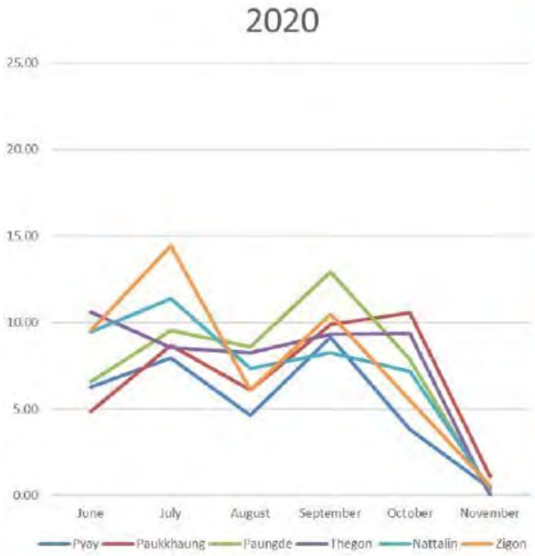
Although there was a lot of rainfall in August, there was almost no rainfall in October and November, and the soil became dry throughout the region.



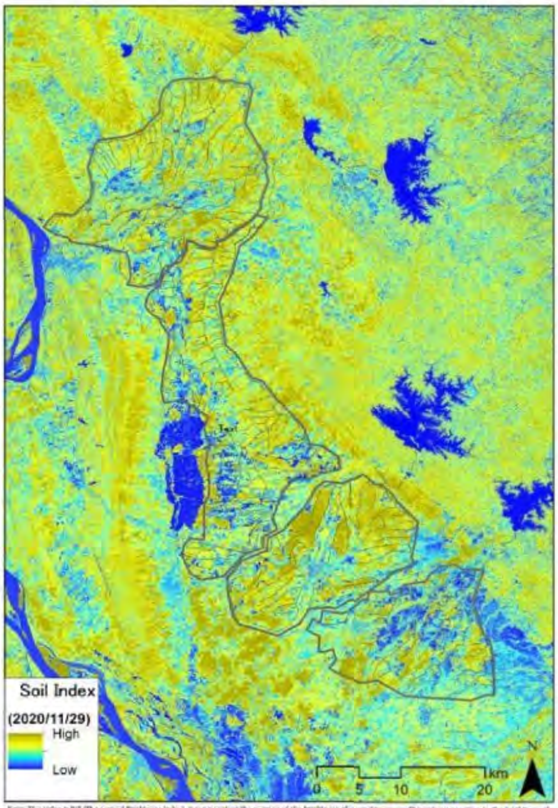
Average Monthly Rainfall amount by township



Precipitation was low throughout the period, but in October there was more than normal rainfall, and the overall soil moisture content was high.



Average Monthly Rainfall amount by township



Management decision assuming soil moisture content at the time of sowing

Total amount of precipitation
in October and November in 6TS

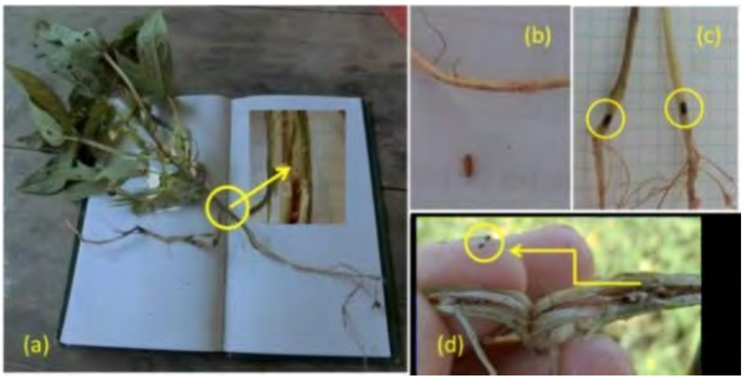
Comparing satellite images and graphs of soil moisture in the project area in late November every year, it can be seen that the effects of precipitation in October and November are large. However, since there is almost no precipitation in November in normal years, it is possible to roughly estimate the soil moisture conditions at the sowing time in each region from the values of precipitation in October. In the year of large amount of rainfall in October, it is possible to recommend investment such as fertilization to farmers who have fields with good moisture conditions within the range where the management burden is small. It is possible to confirm areas with favorable conditions by using satellite image maps of similar years compared to past weather conditions.

3） Measures Against Withered Symptoms

Cause and Measures for Beans Withering Symptom

Black gram withering symptoms are a problem in large areas outside the southern 3TS land consolidation area.
According to farmers, if yellowing of leaves begins in a considerable area in the field around the flowering period, it will die within a few days to a week. As a result, some areas have abandoned winter black gram cultivation.
Various factors during the growing season were considered to be involved in this symptom.
From observations and field surveys, the project considered the possibility of bean stem fly and other soil diseases, and proposes countermeasures based on this causes.

3)-1.Damage by Been Stem Fly



Bean stem fly larvae (a), pupae (b), and freshly emerged adults (c and d)

A survey of the stems of individuals with acute wilting symptoms revealed many larvae from the stems. For this reason, the project invited an insect expert from the University of Yegin to Paungde to conduct a field survey in the early growing fields. As a result, many adults of Bean stem fly (Ophiomyia phaseoli) were also collected.
The effect of spraying pesticides on bean stem fly is limited.
However, if an outbreak is expected, seed coating by insecticide is a possible measure.

Work Procedure for Pesticide Coating

Use mask and
Plastic gloves

Weigh seeds in a plastic bag

Diazinon or imidacloprid

Add pesticides of 0.3-
0.5% of seed weight

Stir well in the bag

The bag is for exclusive use and will not be used for other purposes

Ingenuity of Pesticide Spraying

Imidacloprid, a systemic pesticide, is for foliar sprayed
Contact Diazinon is sprayed at the ground around the stem

Bean stem fly (*Ophiomyia phaseoli*) lays eggs on the soil surface, and its larvae invade the stem of Black gram and feed on it. It becomes an adult in 2-3 weeks.

3)-2.Damage by Soil Disease

It is important to understand the pathogen in order to take measures against diseases.
As a result of culturing the diseased part on an agar medium, filamentous fungi, which are considered to be Fusarium and Verticillium, were observed
Since this filamentous fungus may be a secondary infection, it cannot be determined, but it has been shown as a possibility.

State of the symptom site near the ground

Mold cultured from sections of the symptom

Filamentous fungi that appear to be Fusarium spp.

Filamentous fungus that seems to be a collected Verticillium spp.

After cleaning the epidermis of the stem and sterilizing it with 2% sodium hypochlorite, the damaged part was collected and cultured on V8 juice agar medium (V8A).

Cause of Withering Symptoms of Pulses

The damage caused by Fusarium to the pulses mainly affects the roots. Hypocotyls and roots turn pale reddish brown during about one week of infection, and the proportion of discolored parts gradually increases. Fine roots grow poorly and many fall off. The above-ground part grows weakly as the root activity decreases, and it becomes yellowish green and wilts.

When there is no host crop, it is left as it is in the soil, and when the host crop is planted, it proliferates in the rhizosphere and invades from the fine roots. It occurs frequently when the soil temperature is low, and the damage increases when the soil dries in the latter half of growth.

This common symptom is also consistent with the withering symptom heard from farmers.

There is no effective chemical control method yet, and vigorous root development is said to reduce damage.

Countermeasure

While promoting the growth of crops, it is recommended to take measures such as reducing the density of pathogens and reducing the chances of contact with crops by suppressing them.

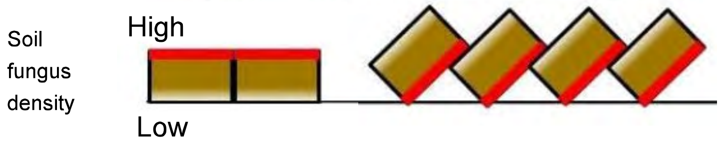
1: Putting Deep Plowing into Practice
2: Proper Depth Sowing
3: Effective use of Lime
4: Crop Rotation

Countermeasure 1:Putting Deep Plowing into Practice

Deep cultivation is performed to remove soil pathogens accumulated on the surface layer to a deep position, reducing the chances of roots coming into contact with the pathogens.
Not only the effect of reducing the density of pathogens, but also the effect of increasing the resistance to pathogens can be expected by further improving the root spreading out.

Improves drainage in the field

By reducing the density of pathogens on the surface of the soil, infection in the early stages of growth can be prevented.



Adjustment of plowing depth according to work speed and tractor attachment

Deep cultivation was examined to reduce the density of pathogens that are thought to be accumulated on the soil surface. Deep cultivation is possible by slowing down the working speed of the tractor regardless of which working machine is used.
Tilling with a 7-discs harrow has a higher plowing depth and rice plant burial rate than 18-discs.

<u>Difference in plowing depth depending on the combination of work machine type and work speed</u>

Attachment	Tractor･Gear (Speed)	Rotating Speed (rpm)	Plowing Deep (cm)	Paddy Stubble Burial Rate(%)
7-isc Harrow ＋Rotary Harrow	M1 (Slow)	2,000	12.2	68
7-isc Harrow ＋Rotary Harrow	M2 (Slightly slow)	2,000	9.5	53
18-isc Harrow (2 Times)	H1 (Slightly fast)	2,500	10.2	52
18-isc Harrow (2 Times)	H2 (Fast)	2,500	6.1	49

Source: JICA Project Team (2021)

The burial rate measures his number per 1 m2 at 5 locations
The plowing depth was determined by measuring the height from the position of the topsoil before raising and the bottom (gravel bottom) of the cultivated soil to the collimation line (horizontal position as seen by a spirit level). The paddy plant burial rate was calculated from the measured values of the number of plants on the ground surface per unit area and the number of plants remaining in the surface layer of about 5 cm after plowing.

Comparison of Black gram Growth by Deep Plow Cultivation

In the plots where deep cultivation and fertilization were performed at a slower working speed with a 7-disc halo + rotor beta, the yield was twice that of the conventional non-fertilization. It was shown that slow and careful deep cultivation and DOA-guided fertilization could significantly improve farm profits compared to cultivation without fertilization.

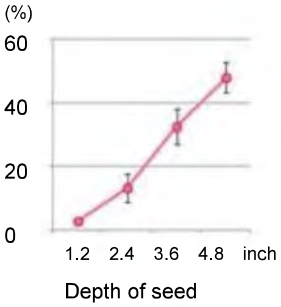
Method		Area	Yield (bsk/Area)	Yield (bsk/ac)
Normal Plowing	Non Fertilizer	0.16	3	20
	Fertilizer	0.21	3.5	16.7
Deep Plowing	Non Fertilizer	0.16	4.5	28.1
	Fertilizer	0.25	11	44

Source: JICA project team(2021)

Place	Paungde Shar Zi Bo Village
Sowing Date	3-Nov-19
Harvest Date	31-Jan-20 (89days)
Variety	Yo Wine

Countermeasure 2: Proper Depth Sowing

In plowing with Paddy stubbles remaining after harvesting, it is difficult to uniform the sowing depth, especially in clay fields. It germinates even from a deep position, but those with long stems in the soil are susceptible to disease.



Source：Impact of sowing depth and ridges on the occurrence of phytophthora rot of soybean seedling s caused by Phytophthora sojae: Proc.Assoc. Plant Prot.Hokuriku No.62,2013 Toshiyuki Morikawa et al.

Line Sowing

In the case of line sowing, the sowing depth is uniform. Since it is relatively easy to sow in sandy soil, it is unlikely that diseases will occur due to the deep sowing depth.

Problem of Tillage of Clay Soil

If it takes time to plow cultivation, the germination rate will decrease due to the drying of the field.

If plowing is carried out with the paddy stubble remaining, the soil crushing becomes insufficient and the sowing depth tends to vary from 0 inch to 6 inches. In addition, the soil cover is insufficient and the germination rate decreases.

It is required to cultivate soil with a small number of tillages at an appropriate timing.

Introduction of Rotary Mulcher　(Straw Chopper)

A machine that is attached to a tractor and shreds above-ground parts of plants such as paddy and sugar cane stems to improve the accuracy of the next work.

・The accuracy of plowing in the field is improved by shredding the stems without incineration.
・ Fast work speed
・ The burden on the tractor is small

The blade hits the Paddy stubbles and shreds it, and since it does not cultivate the soil, it can be worked with a small force.

It is expected that the stems on the ground will be eliminated and the workability of plowing and the accuracy of sowing work will be improved.

Consignment Cost for Rotary Mulcher Work

Estimated work consignment cost

Item	Unit MMK/acre
Fuel	8,000
Operation	5,000
Service	2,000
TOTAL	15,000

If the yield and market price are as follows, it is possible to stabilize the cultivation technology with a work consignment cost of about 3% of the income.
It is expected that the work accuracy will be improved just by adding one process of the outsourced work without adding cultivation technology to the farmers.

	bsk	viss	Unit Price (MMK/viss)	Income (MMK/acre)
Average Yield	17	340	1700	578,000

Source：Cost and Benefit Pulses, WB Region_2015-2016 (DOA)
Unit Price of Black gram　Pyay Market price (2020.1)

Expected Effects of Introducing Rotary Marcher

Improvement of germination rate by pre-plow treatment of previous paddy stubbles

Shredding paddy stubbles on the ground by introducing a rotary mulcher that shreds monsoon paddy stubbles makes it easier for disc halos to cut the soil and enhances soil crushability.

By improving the work accuracy, the germination rate can be expected to improve, and suppression of disease also be expected.

Organic matter can be efficiently returned to the field.

The project introduced two rotary mulchers in Pyay AMD.

Countermeasure 3: Effective Use of Lime

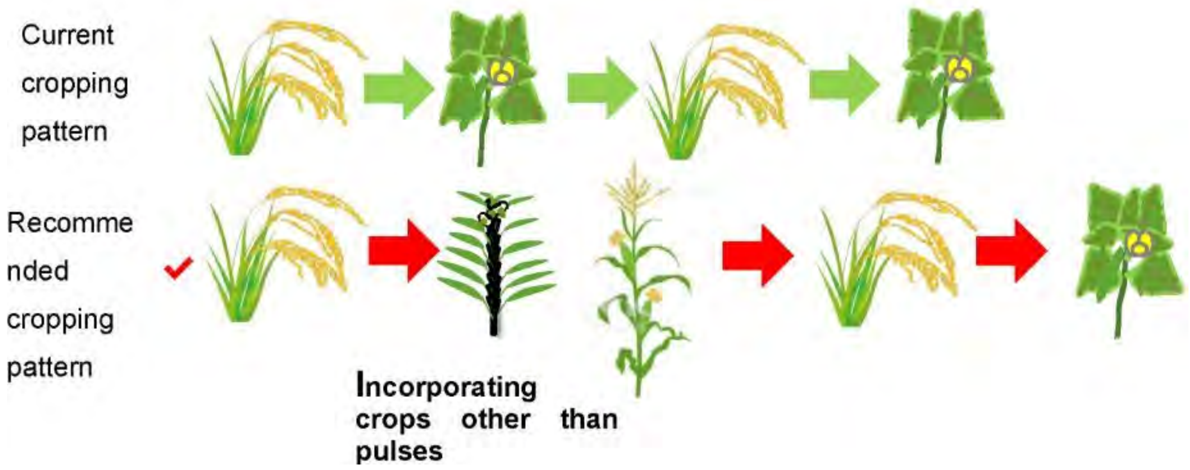
The soil type of 3TS in the southern part of the project area is clayey to loam, and the soil pH is 5.4 to 5.8. Since it has been reported that the growth of Fusarium is suppressed at a high pH, the suppression effect can be expected by raising DOA to about pH 6.5-7.0, which is an appropriate condition for Black gram.

Factor	Unit	Intensity of factor				
		High	Medium		Low	
Ex. Ca	me/100g soil	x 7.14	7.14 > x	3.57	3.57 > x	
Ex. Mg	me/100g soil	x 1.25	1.25 > x	0.50	0.50 > x	
Ex. K	me/100g soil	x 0.53	0.53 > x	0.17	0.17 > x	
Avail.P	ppm	x 44	44 > x	9.0	9.0 > x	
pH(H2O)		x 6.0	6.0 > x	5.0	5.0 > x	
Target site of PROFIA						
Ex. Ca	me/100g soil	R-3-1 R-3-2 L-4-3 L-6-2	L-4-1 L-4-2 L-6-1 L-6-3			
Ex. Mg	me/100g soil	R-3-2 L-4-2 L-4-3	R-3-1 L-4-1	L-6-1 L-6-2 L-6-3		
Ex. K	me/100g soil		R-3-1 R-3-2 L-4-1 L-4-2 L-4-3	L-6-1 L-6-2 L-6-3		
Avail.P	ppm		L-6-2		R-3-1 R-3-2 L-4-1 L-4-2 L-4-3	L6-1 L6-3
pH(H2O)			R-3-1 R-3-2 L-4-1 L-4-2	L-6-1 L-6-2 L-6-3		

Source: JICA Project Team (2021)　Soil sampling point：7 points in Paungde

Countermeasure 4: Crop Rotation

Incorporating crops other than beans into crop rotation is effective in controlling diseases, but avoiding cultivation for about a year is not effective.



Black gram栽培マニュアル (普及指導員向け課題対策)

JICA Project Team（2021）

はじめに

ケツルアズキはモンスーン・イネの後作の冬作において、一定の収量が期待できる作物として栽培技術が確立している。

農家は肥料や人件費などの投資が収穫時に回収できない可能性を不安視して、DOAが推奨する技術を実施できないことが多い。

課題

1） 収益の安定化

2） 播種時の土壌水分

3） 枯死症状

DOAの指導に農家が取り組みやすくなり、収益向上がはかれる工夫を以下に示す

1） 収益の安定化

収益安定化の課題

➢　ケツルアズキ栽培はモンスーンイネの後作として冬に栽培されるが、播種時の土壌水分は毎年一定ではない

➢　主に輸出用の作物のため、外国の需要の影響により価格が安定しない

➢　収益の向上のためには肥料や農薬等の投資が必要であるが、経費を掛けても自然災害や病害虫により減収する可能性もある。

損失の出ない範囲の有効な投資が必要

投資の意思決定

投資のタイミングはいつだろう

損失は避けたいから、より少ない投資で農業経営を続けるべきだろうか？

低技術投入型栽培

ケツルアズキ栽培では、安定した高収益を生み出すことは難しいと考えられています。

・価格の不安定。
・病気にかかりやすい。

市場の評価
粒が小さく揃いが悪い
⇓
低品質

低価格

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
荒起こしのみ	無施肥	低品質な種子散播	実施せず	無灌漑	無防除	通常の脱穀と選別

荒起こし

散播

無防除

一般的な脱穀

推奨技術投入型栽培

収益向上を図るためには、発芽率を高め、生育を向上させる技術を優先して採用する必要が有ります。

市場評価
大粒・揃いの良さ
⇓
高品質

高価格の可能性

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
適正な耕起 深耕の実施 適正な土壌湿度	適性施肥	優良種子の利用 条播き	適正な時期の実施	生育初期と開花期の灌水	適性時期の防除 適正な農薬選択	通常の脱穀と選別

深耕の実施

条播き・間引き

適性施肥

灌漑

一般的な脱穀

投資は確実な出費、収入は不確実

農家が経験から知っていること

確実なこと

- どのような栽培技術を選択したら、どれだけの費用がかかるかの計算は可能
- 害虫防除のある程度の知識がある
- 選択した技術に応じて収量を予測可能

不確実なこと

- 収穫時の市場価格は分からない
- 自然災害や害虫の発生を予見することはできない

課題

一度に多くの条件を考慮して判断をするのは困難

↓

農民は、かけた経費以上の収入を得られないことを恐れているため、投資を控える傾向がある

↓

収益向上は困難

シミュレーション

種子や肥料に投資せずに高収益を上げることは困難です。

DOAがまとめたデータと市場価格のデータを使用して栽培利益の試算表を作成すれば、投資に対してどれだけの利益が期待できるかを示すことができます。

利益や損失の金額が予測ができると、農民は損失がない範囲内での投資を検討できます。

技術導入シミュレーションの考え方

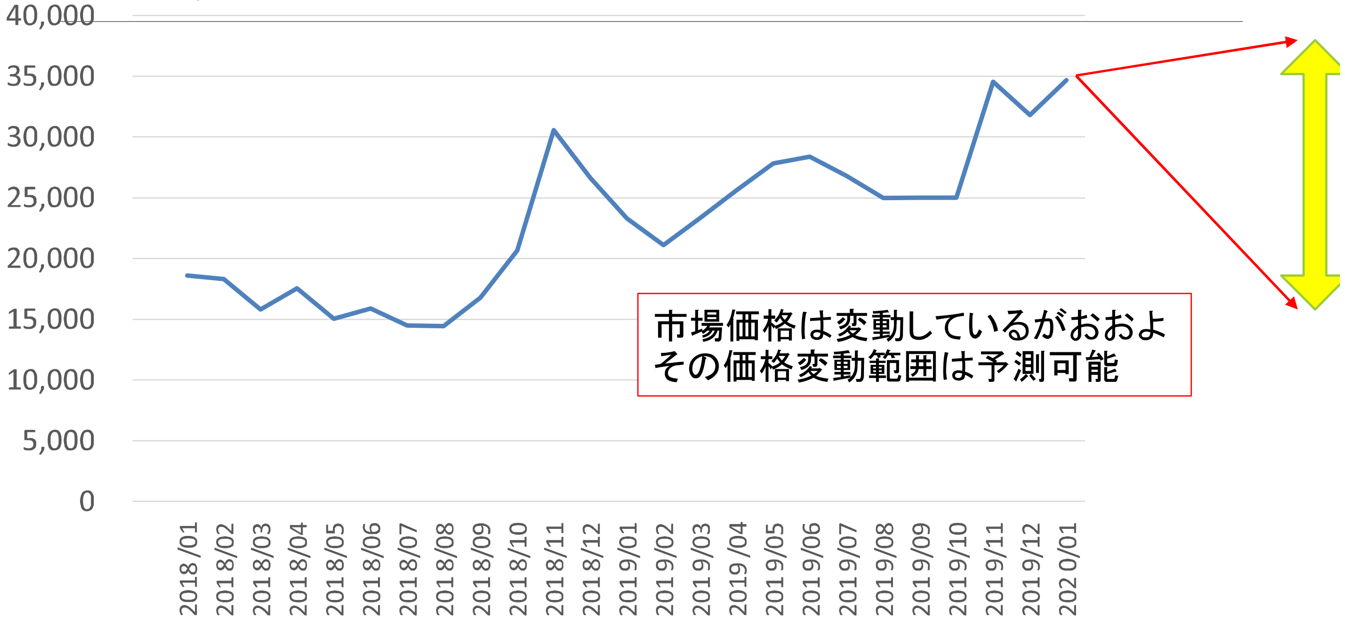
収益向上のために優先して採用するべき技術を選択する

区分	選択技術	備考
投資型	DOAの推奨技術	高収量になる可能性大
選択投資型	丁寧な圃場準備 施肥	条件が良ければ高い収量が見込める
必要最低限投資型	1回の耕起 播種 放任　→　収穫	条件が良ければいくらかの収入が見込める

技術導入量の増加

市場動向と不可避の減収も想定しても収益が確保される技術の導入を検討

市場動向の予測



Pyay市場における価格の推移（Ks/bsk)

Source: Pyay market price

収益試算表の作成

採用する技術のパターンをいくつか選定し、そのパターンごとにシートを作成する。
Cost and Benefit Dataからそれぞれの経費を算出する・・・（１）

想定される収量と価格を表の縦と横に配置する（２）・（３）
各マスに、（２）X（３）－（１）＝　収益　の計算結果を入れた表を作成する。

例）(7bsk X 20,000 ks)- 188,200 ks= -48,200　ks
収益がマイナスとなる条件のマスは文字と枠の色を変える

		（3） Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
（2） Yield (bsk/ac)	3	-143,200	[illegible]	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	[illegible]	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	[illegible]	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

適正な5つの技術を導入した場合

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
適正な耕起 深耕	適正施肥量	高品質種子 条播き	適正な時期の間引き	無灌漑	適正な時期の防除 適正な農薬の選択	通常の脱穀と選別

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-143,200	-128,200	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	-88,200	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	-83,200	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

適正な3つの技術を導入した場合

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
適正な耕起 深耕	適正施肥量	高品質種子 散播	実施せず	無灌漑	無防除	通常の脱穀と選別

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-86,833	-71,833	-56,833	-41,833	-26,833	-11,833	3,167
	5	-56,833	-31,833	-6,833	18,167	43,167	68,167	93,167
	7	-26,833	8,167	43,167	78,167	113,167	148,167	183,167
	9	3,167	48,167	93,167	138,167	183,167	228,167	273,167
	11	33,167	88,167	143,167	198,167	253,167	308,167	363,167
	13	63,167	128,167	193,167	258,167	323,167	388,167	453,167
	15	93,167	168,167	243,167	318,167	393,167	468,167	543,167
	17	123,167	208,167	293,167	378,167	463,167	548,167	633,167
	19	153,167	248,167	343,167	438,167	533,167	628,167	723,167
	21	183,167	288,167	393,167	498,167	603,167	708,167	813,167

DOAによる当該地域の標準的な収支表は、収穫量を17bskとして経費が計算されている。この3つの技術を導入した場合は、標準の2/3の収穫量となることを想定して収穫に掛かる経費を算出した。

適正技術を導入しなかった場合

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
荒起こしのみ	無施肥	低品質種子 散播	実施せず	無灌漑	無防除	通常の脱穀と選別

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	8,333	23,333	38,333	53,333	68,333	83,333	98,333
	5	38,333	63,333	88,333	113,333	138,333	163,333	188,333
	7	68,333	103,333	138,333	173,333	208,333	243,333	278,333
	9	98,333	143,333	188,333	233,333	278,333	323,333	368,333
	11	128,333	183,333	238,333	293,333	348,333	403,333	458,333

DOAによる当該地域の標準的な収支表は、収穫量を17bskとして経費が計算されている。これらの技術を導入していない場合は、標準の1/3の収穫量となることを想定して収穫に掛かる経費を算出した。

農家収益の「見える化」の効果

栽培技術の選択と農家の投資とは直結している。
ここで導入される技術は、農産物の収量と品質
を向上させる。

収入と支出のシミュレーションをいくつかパターン
でしめすことは、農家が収益向上のためのとりく
みを支援することが出来る。

2） 播種時の土壌水分推定による経営判断

ケツルアズキの栽培は、イネの後の土壌水分を利用して行う。

成育期間を通じた土壌水分が事前に推定できると、高収量が見込める年には、作付面積を増やしたり、施肥行ったりといった投資の判断がしやすくなる。

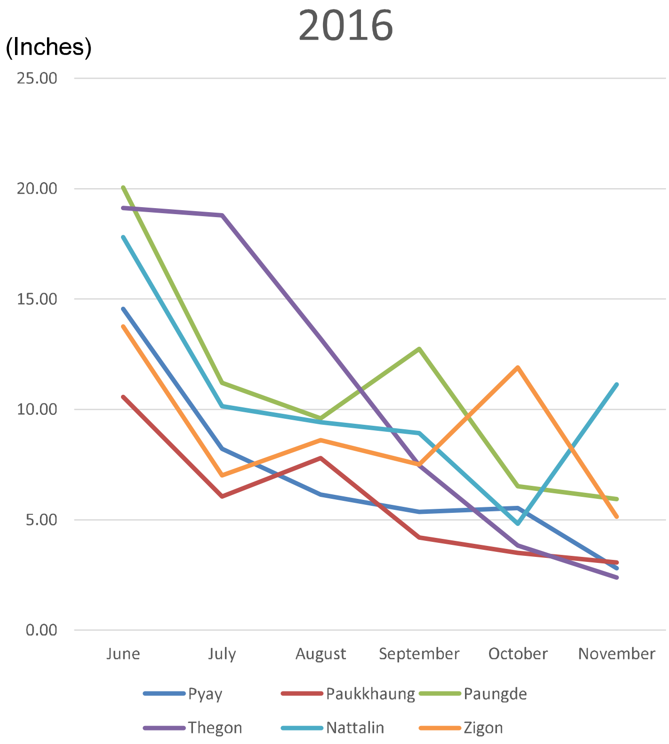
＜衛星画像から見る播種時期の土壌水分＞

地球観測衛星のLANDSAT8の2016-2020年の11月中旬以降で雲の少ない日を選び、SOIL INDEXの値を計算してプロジェクト地域の土壌指数分布図を作成した。

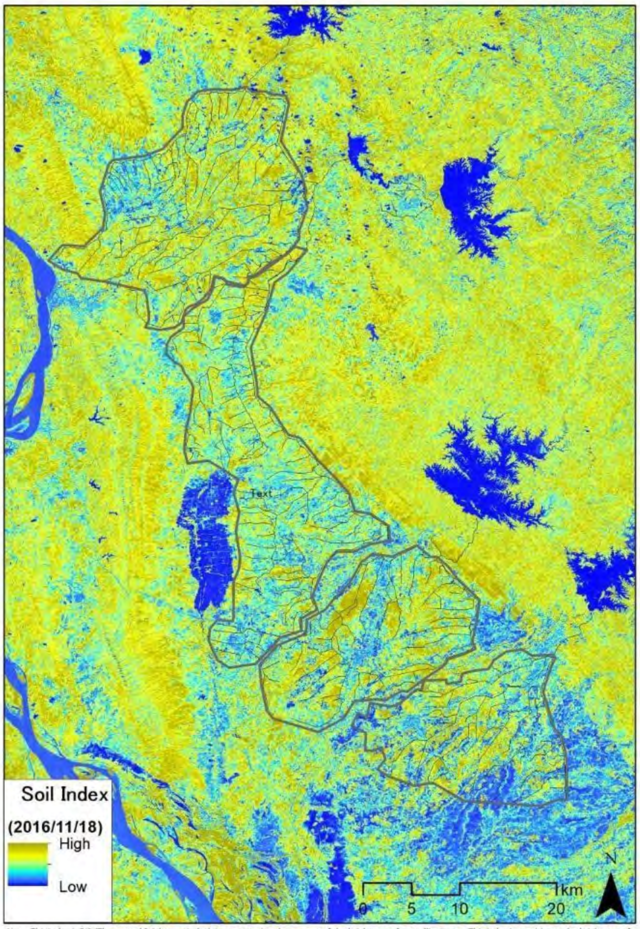
指標は土中水分量と高い関係性があるといわれているBI2：The second Brightness Index（Escadafal, 1989)を用いた。

BI2 = sqrt(((red_factor * red * red_factor * red) + (green_factor * green * green_factor * green) + (IR_factor * near_IR * IR_factor * near_IR)) / 3)

期間を通して降水量が多く、特に南部3TSで10月と11月の降水量が多く、充分な水分含量が有った。

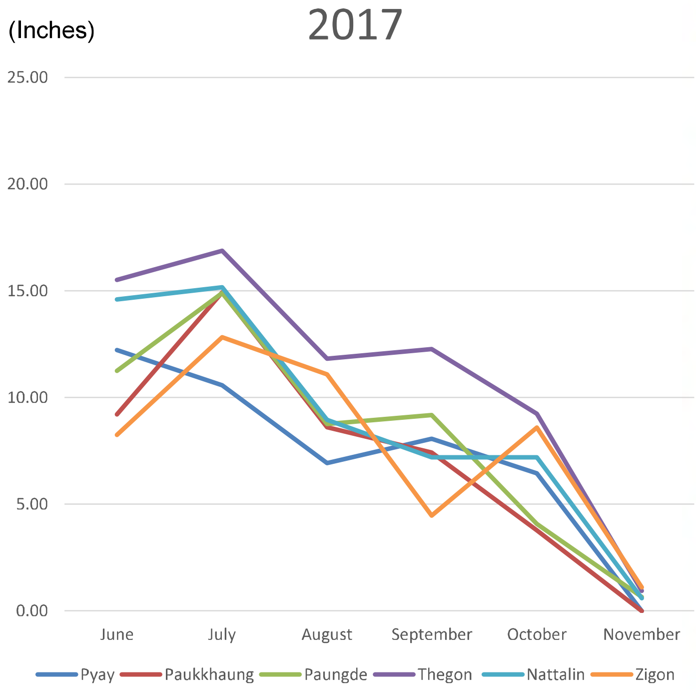


Average Monthly Rainfall amount by township

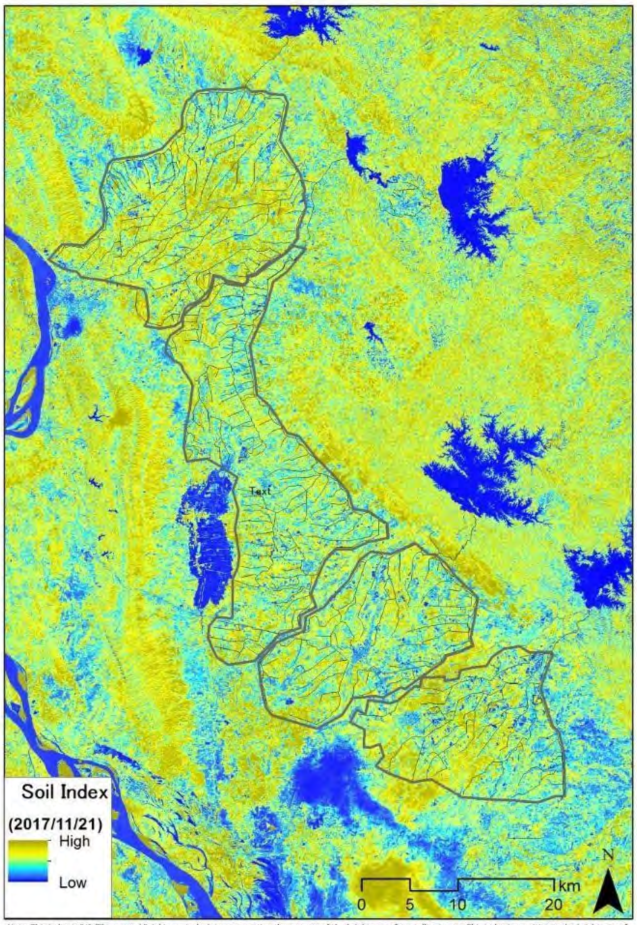


Note: This index is BI2 (The second Brightness Index) is representing the average of the brightness of a satellite image. This index is sensitive to the brightness of soils which is highly correlated with the humidity and the presence of salts in surface reffered to Escadafal(1989).

モンスーン期間を通して降水量は安定しており、地域全体で土壌水分含量が高めであった。

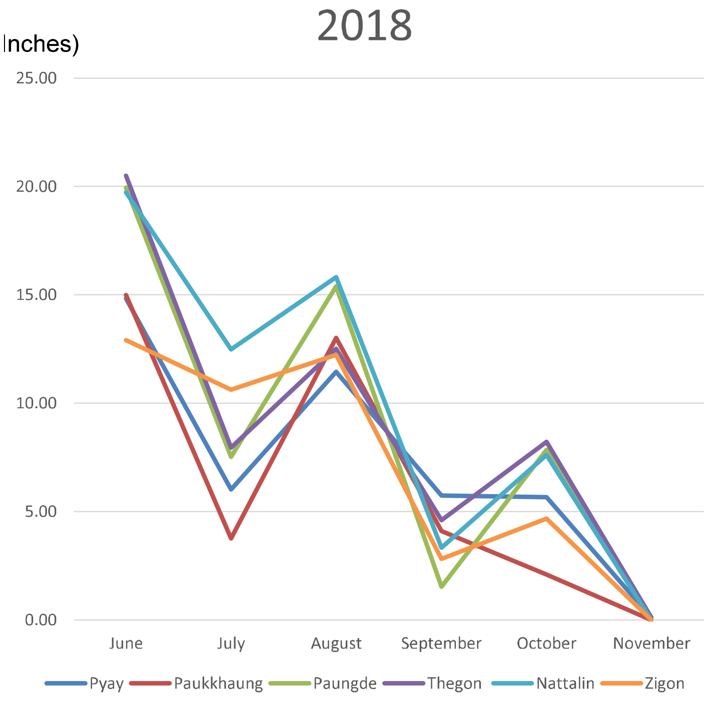


Average Monthly Rainfall amount by township

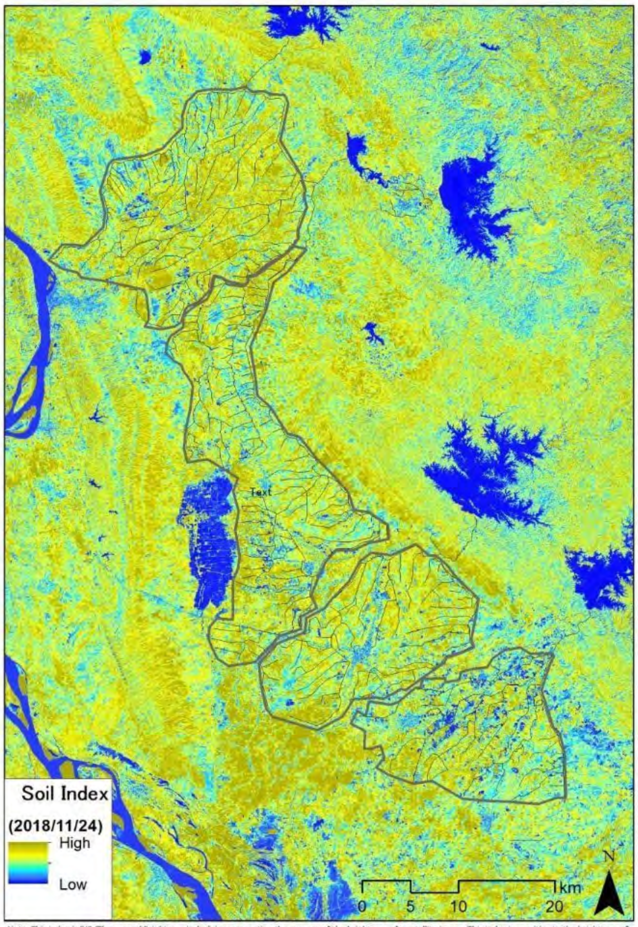


Note: This index is BI2 (The second Brightness Index) is representing the average of the brightness of a satellite image. This index is sensitive to the brightness of soils which is highly correlated with the humidity and the presence of salts in surface reffered to Escadafal(1989).

降雨量の変動の激しい年であったうえに、10月の降水量が地域全体で少なく土壌の乾燥が進んだ。

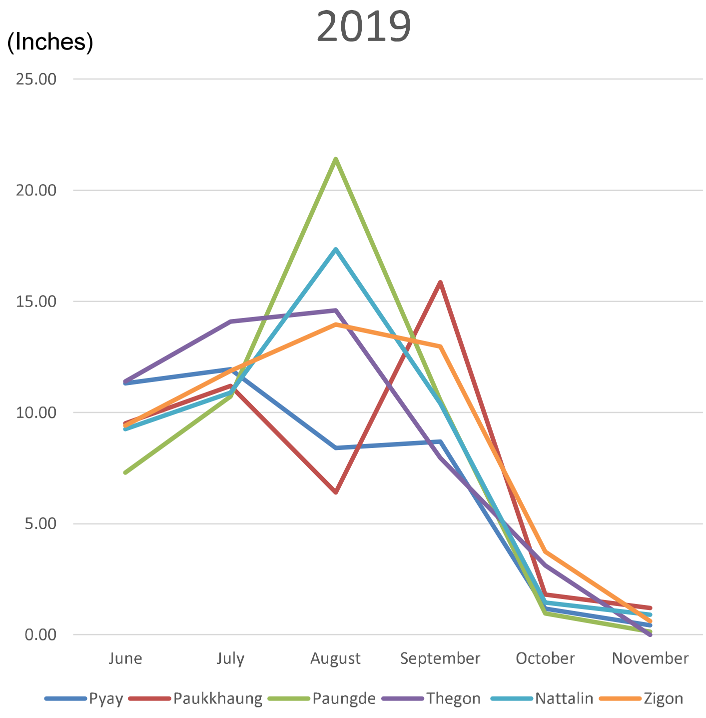


Average Monthly Rainfall amount by township

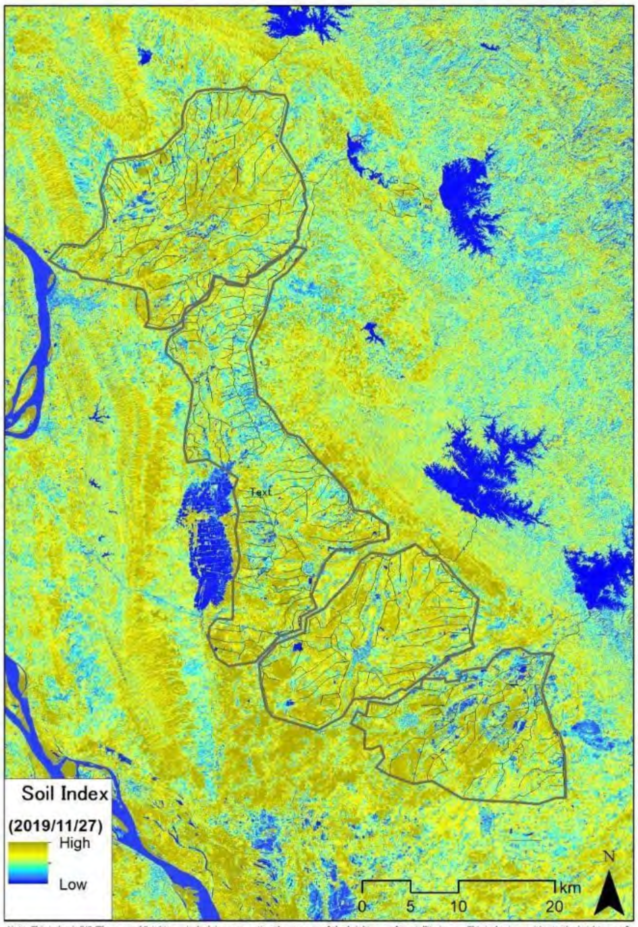


Note: This index is BI2 (The second Brightness Index) is representing the average of the brightness of a satellite image. This index is sensitive to the brightness of soils which is highly correlated with the humidity and the presence of salts in surface reffered to Escadafal(1989).

8月の降水量は多かったものの、10月および11月の降水量がほとんどなく地域全体で土壌の乾燥が進んだ。

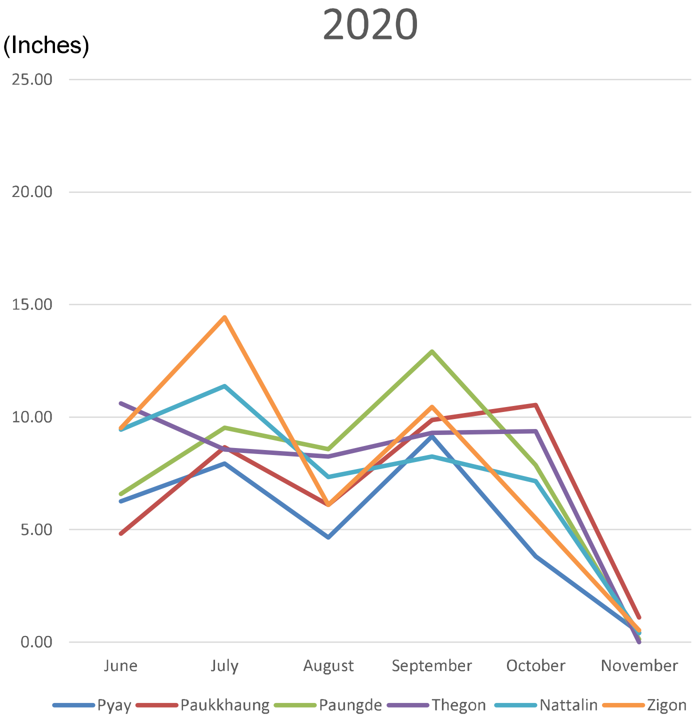


Average Monthly Rainfall amount by township

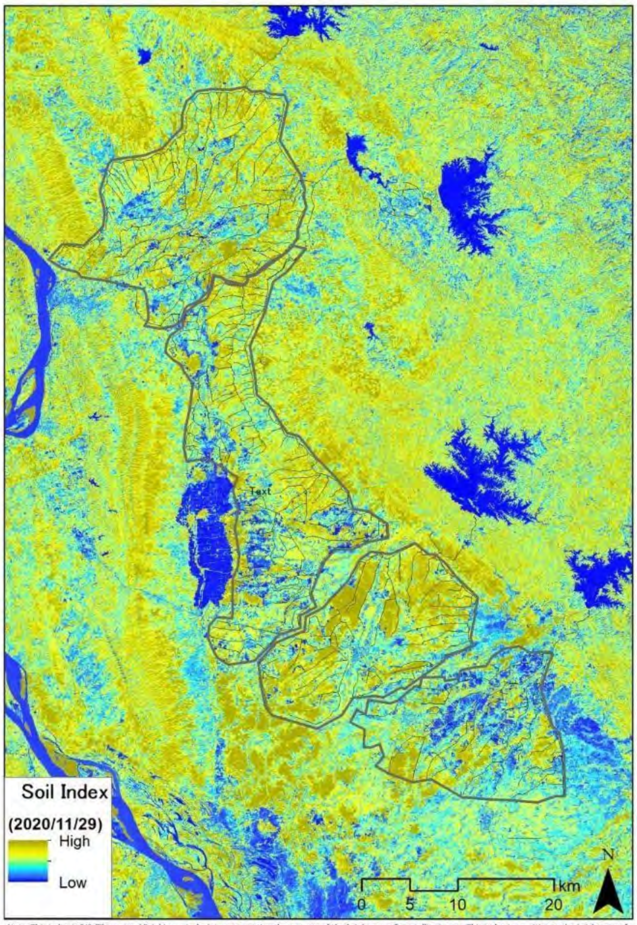


Note: This index is BI2 (The second Brightness Index) is representing the average of the brightness of a satellite image. This index is sensitive to the brightness of soils which is highly correlated with the humidity and the presence of salts in surface reffered to Escadafal(1989).

期間を通じての降水量は少なめであったが10月に平年以上の降雨があり、全体の土壌水分含量は高めとなった。

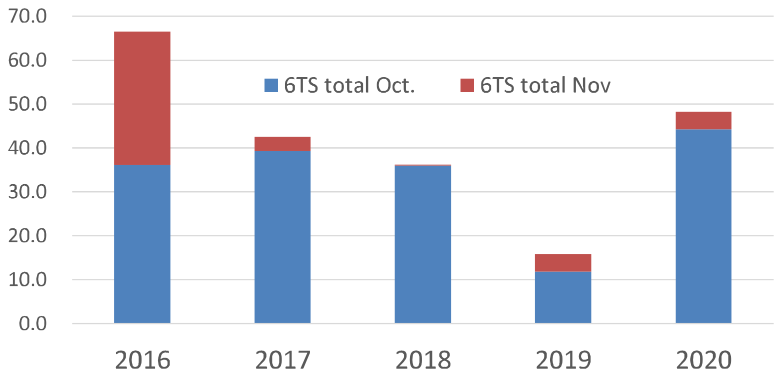


Average Monthly Rainfall amount by township



Note: This index is BI2 (The second Brightness Index) is representing the average of the brightness of a satellite image. This index is sensitive to the brightness of soils which is highly correlated with the humidity and the presence of salts in surface reffered to Escadafal(1989).

播種時の土壌水分量を想定した経営判断



6TSの10月および11月の降水量積算

毎年の11月下旬のプロジェクト地域の土壌水分量の衛星画像とグラフを比較するとおおよそ10月と11月の降水量の影響が大きいことが判る。
しかし、平年は11月の降水量が殆どないことから、10月の降水量の数値からでも各地域の播種時期の土壌水分条件をおおよそ想定が可能である。10月の降水量が多い年には、水分条件の良い圃場を持つ農家に対し、経営の負担の少ない範囲で、施肥などの投資を勧めることが出来る。過去の気象条件と比較して似通った年の衛星画像マップを活用して、好条件の地域の確認することが出来る。

3） 枯死症状対策

枯死症状の原因と対策

ケツルアズキの枯死症状は南部3TSの圃場整備地区外の広い地域で問題となっている。

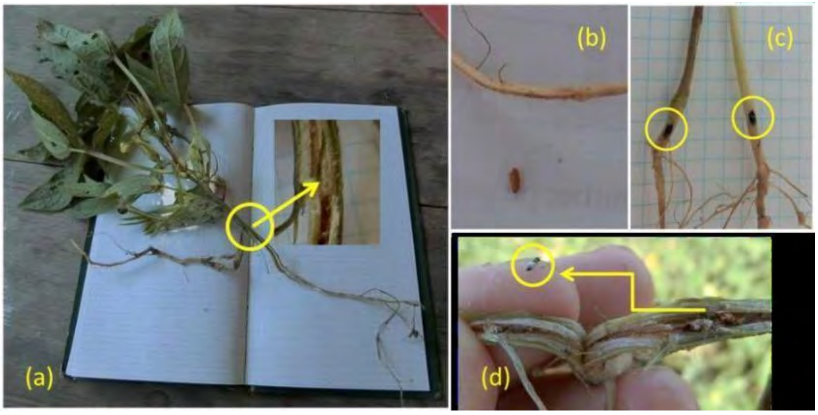
農家によると、開花期頃に少なくない範囲で葉の黄化が始まると数日から1週間程度で枯死してしまう。その結果冬作のケツルアズキ栽培を断念する地域も出ている。

この症状に対する対策が取れない場合は収穫量が見込めないため、収量を高めるための投資は行えない。

この症状には生育期の様々な要因が関係していると考えられた。

プロジェクトは観察と圃場調査から、クキモグリバエやそのほかの土壌病害の可能性が考えられたため、これに基づいて対策を提案する。

1)-1.Been stem flyによる被害



茎中のbean stem fly の幼虫（a）、蛹（b）、及び羽化直後の成虫（c 及びd）

急性の萎凋症状を見せる個体の茎の調査により、茎から幼虫が多く確認された。このためプロジェクトはイエジン大学の昆虫の専門家をPaungdeに招聘し、生育初期の圃場で現地調査を行った。その結果、Bean stem fly（Ophiomyia phaseoli：インゲンモグリバエ）の成虫も数多く採取された。
Bean stem fly への殺虫剤散布効果は限定的である。
しかし、激発が予想される場合は、種子の殺虫剤紛衣が可能な対策である。

農薬種子紛衣の方法

マスクと手袋を使用する

種子をプラスチック袋で計測

ダイアジノンまたはイミダクロプリド

種子重量の0.3-0.5%の農薬

袋の中で良く撹拌

袋は専用として他の用途に使用しない

農薬散布の工夫

浸透移行性のある農薬の Imidacloprid は葉面散布
接触性のDiazinonは株元散布

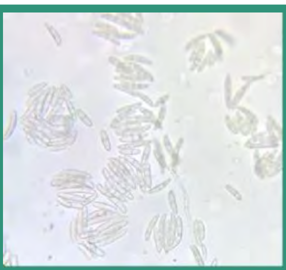
Bean stem fly（Ophiomyia phaseoli：インゲンモグリバエ）は土壌表面に産卵し、その幼虫がケツルアズキの茎の中に侵入して食害する。2-3週間で成虫となる。

1)-2.土壌病害による被害

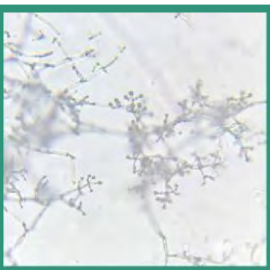
病害対策を講じるためにも病原を把握することは重要である。
病害部位を培地培養した結果、フザリウム及びバーティシリウムとみられる菌が観察された。
本菌は二次的な感染の可能性もあるため、断定できないが可能性としては示された。

地際の病徴部位の様子

病徴部の切片から培養した菌



採取したFusarium属菌とみられる糸状菌



採取したVerticillium属菌とみられる糸状菌

茎の表皮を洗浄後に2%次亜塩素酸ナトリウムで殺菌したのち、
被害部位を採取し、V8ジュース寒天培地（V8A）培養した

枯死症状の原因

現在のところ、この枯死症状の原因を一つに絞ることは困難である。

可能性のある病害は、フザリウム、バーティシリウムなどである。

- 一般的なFusarium によるマメ類への被害は次の通り。

発芽1週間ごろから胚軸や根が淡赤褐色に変色し、次第に変色部の割合が増加する。細根は生育が不良となり多くは脱落する。地上部は根の活性低下に伴って生育が衰え、黄緑色呈して萎凋する。

宿主となる作物が無い場合は土壌中で越年する。宿主の根圏で増殖して細根から侵入する。土壌温度が低いと多発し、生育の後半に土壌が乾燥すると被害が増大する。

これは、農家からの聞き取った症状とも一致する。

有効な薬剤による防除法は未だなく、旺盛な根の発達は被害を軽減するとされる。

対策

作物の生育を旺盛にする一方で、病原菌の密度を下げたり、抑制することで作物との接触機会を減らすなどの方法が推奨できる。

1:　深耕の実践

2:　適正な播種深度

3:　効果的な石灰の使い方

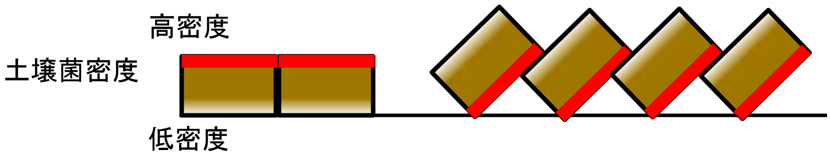
4:　輪作

対策 1: 深耕の実践

深耕を行い表層に溜まっている土壌菌を深い位置に落とし、マメ類の根が病原菌に接触する機会を減らす。
菌の密度を減らす効果だけでなく、更に根の張りが良くなることで、病原菌に対する抵抗力を高める効果も期待できる。

圃場の排水性が良くなる

土壌表層の菌密度が低くなることで、生育初期の感染が防げる



作業スピードと機種による耕起深の調整

土壌表層に集積している病原菌密度を下げるために深耕は有効である。作業機の種類に関わらずトラクターの作業速度を遅くすることで今以上の深耕が可能である。
7連ディスク・ハローで耕起した方が18連と比べて耕起深、稲株埋没率が大きい。

作業機の種類と作業スピードの組み合わせによる耕起深の違い

アタッチメント	トラクタ・ギア（スピード）	作業機回転数（rpm）	耕起深(cm)	稲株埋没率(%)
7連ディスク・ハロー＋ローターベーター	M1（遅い）	2,000	12.2	68
7連ディスク・ハロー＋ローターベーター	M2(遅め)	2,000	9.5	53
18連ディスク・ハロー(2回がけ)	H1(早め)	2,500	10.2	52
18連ディスク・ハロー(2回がけ)	H2(早い)	2,500	6.1	49

出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）
埋没率は1m2あたりの数を5ヶ所で計測
起前の表土と耕起した土の底（れき底）の位置から視準線（水準器で見た水平の位置）までの高さを測定することにより耕起深は求めた。
稲株埋没率は単位面積あたりの地表の株数と耕起後に表層5cm程に残った株数の測定値から算出した。

深耕によるケツルアズキの生育改善効果

7連ディスク・ハロー＋ローターベーターで作業スピードを落として深耕と施肥を行った区では、慣行の無施肥の2倍の収量が得られた。
ゆっくりと丁寧に深耕を行ってDOA指導の施肥を行うことで、無施肥で栽培する場合に比べて、大幅に農家収益が向上する可能性がある。

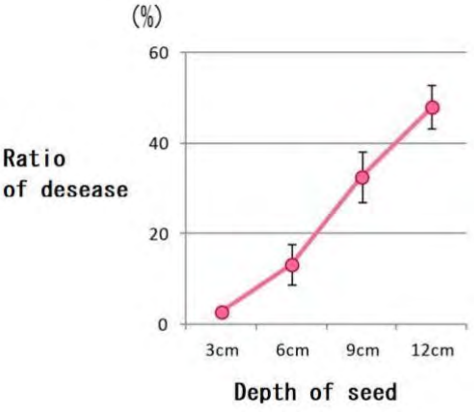
Method		Area	Yield (bsk/Area)	Yield (bsk/ac)
Normal Plowing	Non Fertilizer	0.16	3	20
	Fertilizer	0.21	3.5	16.7
Deep Plowing	Non Fertilizer	0.16	4.5	28.1
	Fertilizer	0.25	11	44

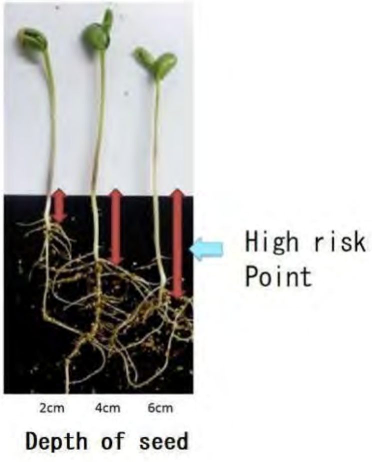
出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）

Place	Paungde Shar Zi Bo Village
Sowing Date	3-Nov-19
Harvest Date	31-Jan-20 (89days)
Vraiety	Yo Wine

対策 2: 適正な播種深度

収穫後の稲の株が残った状態の耕起では、特に粘土質の圃場では播種深度を適正にすることは困難。
深い位置からであっても発芽するが、土中の茎が長いものは病害に侵されやすい。

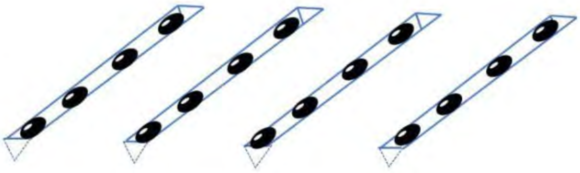




Broad casting sowing

Source：Impact of sowing depth and ridges on the occurrence of phytophthora rot of soybean seedling s caused by Phytophthora sojae: Proc.Assoc. Plant Prot.Hokuriku No.62,2013 Toshiyuki Morikawa et al.

条播き



条播きの場合は播種深度が均一となる。砂質土壌では条播きが比較的し易いため、播種の深度が深いことによる病害の発生は起こりにくい

粘土質土壌での耕起時の課題

耕起に時間をかけると圃場の乾燥により発芽率が低下する。

イネの刈り株が残ったままの状態で犂を使った耕起を行うと、砕土が不十分となり、播種深度が0cmから15cm程度までとばらつきが生じ易い。また覆土も不十分で発芽率が低下する。

土壌水分が適切なタイミングで、少ない耕起回数で耕起をすることが求められる

ロータリーマルチャー（ストローチョッパー）の導入

トラクターに取り付け、イネやサトウキビの茎など植物の地上部を細断し次の作業の精度を向上させる機械。

茎の細断で焼却をせずとも圃場の耕起精度が高くなる・早い作業スピード
・トラクターの負担が少ない

刃はイネの茎をたたいて細断し、土壌を耕さないため小さい力で作業が可能。

地上の茎が無くなり、耕起の作業性と播種作業の精度の向上が期待される。

ロータリーマルチャーの作業委託コスト

作業委託費用試算

Item	Unit MMK/acre
Fuel	8,000
Operation	5,000
Service	2,000
TOTAL	15,000

出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）

収穫量と、市場価格が夏季の条件であれば収入の約3%の作業委託費で栽培技術の安定化を図ることが出来る。

農家に栽培技術の追加がなく委託作業が一工程増えただけで、作業精度の向上が見込まれる。

	bsk	viss	Unit Price (MMK/viss)	Income (MMK/acre)
Average Yield	17	340	1700	578,000

出典：Cost and Benefit_Pulses_WB Region_2015-2016 (DOA)
Unit Price of Black gram Pyay 市場価格 (2020.1)

ロータリーマルチャー導入で期待される効果

前作イネ刈り株の耕起前細断による土壌砕土率の向上
モンスーン・イネの刈り株を細断するロータリーマルチャーの導入による地上のイネ株の細断により、ディスク・ハローが土に刺さりやすくなり土壌の砕土性が高まる。

耕起作業精度が上がることにより播種深度が安定する。発芽率の向上と病害抑制も期待できる。

有機物を焼却せずに土壌に還元が出来る

プロジェクトはPyay AMDに2台導入している。

対策 3: 石灰の利用

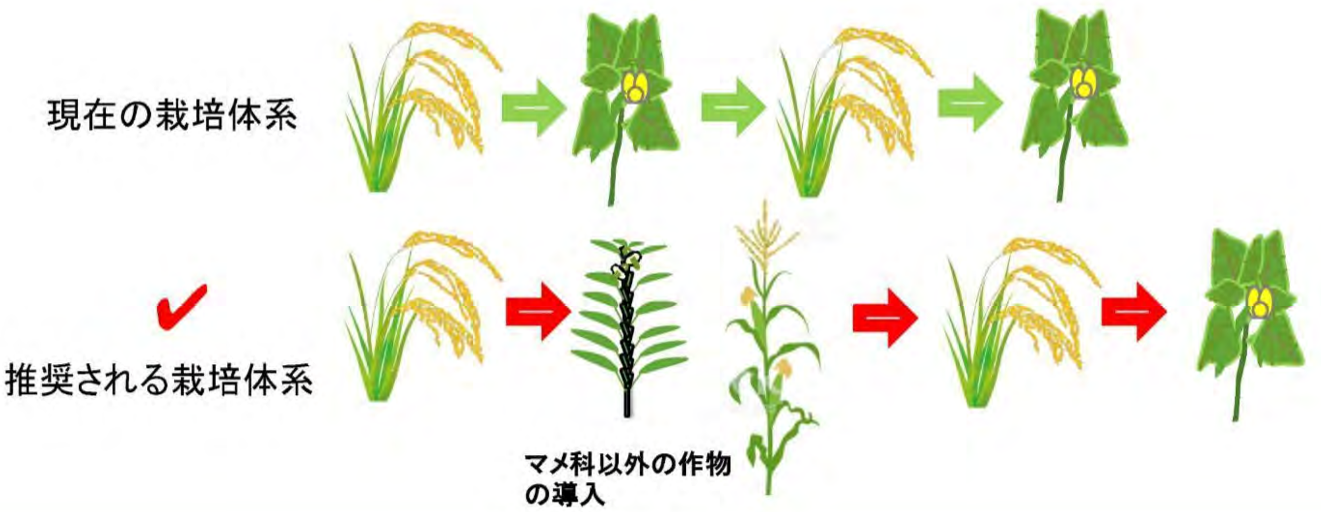
プロジェクト地域南部３TSの土壌は粘土質～壌土質であり、土壌pH も5.4～5.8 である。フザリウムの生育は高ｐHで抑制されるという報告もあるため、DOAがケツルアズキの適性条件とするpH6.5-7.0程度まで石灰で上げることによる抑制効果も期待できる。

Factor	Unit	Intensity of factor: High	Intensity of factor: Medium	Intensity of factor: Low
Ex. Ca	me/100g soil	x ≧ 7.14	7.14 > x ≧ 3.57	3.57 > x
Ex. Mg	me/100g soil	x ≧ 1.25	1.25 > x ≧ 0.50	0.50 > x
Ex. K	me/100g soil	x ≧ 0.53	0.53 > x ≧ 0.17	0.17 > x
Avail.P	ppm	x ≧ 44	44 > x ≧ 9.0	9.0 > x
pH(H2O)		x ≧ 6.0	6.0 > x ≧ 5.0	5.0 > x
Target site of PROFIA				
Ex. Ca	me/100g soil	R-3-1 R-3-2 L-4-3 L-6-2	L-4-1 L-4-2 L-6-1 L-6-3	
Ex. Mg	me/100g soil	R-3-2 L-4-2 L-4-3	R-3-1 L-4-1 L-6-1 L-6-2 L-6-3	
Ex. K	me/100g soil		R-3-1 R-3-2 L-4-1 L-4-2 L-4-3 L-6-1 L-6-2 L-6-3	
Avail.P	ppm		L-6-2	R-3-1 R-3-2 L-4-1 L-4-2 L-4-3 L6-1 L6-3
pH(H2O)			R-3-1 R-3-2 L-4-1 L-4-2 L-4-3 L-6-1 L-6-2 L-6-3	

土壌採取地点：Paungde 7地点
出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）

対策 4: 輪作

豆以外の作物を輪作に組み入れることは病害抑制には有効であるが、
1年程度の栽培回避程度では効果は低い。



မတ်ပဲသီးနှံ စိုက်ပျိုးမှု လက်စွဲ

(တောင်သူပညာပေး ကွင်းဆင်းဝန်ထမ်းများအတွက်)

JICA စီမံကိန်းအဖွဲ့ (၂၀၂၁)

နိဒါန်း

မိုးစပါးသီးနှံစိုက်ပျိုးပြီးနောက် မတ်ပဲသ ီးနှံအား ဆောင်းသီးနှံအဖြစ် မျှော်လင့်နိုင်သည့်အတွက် မတ်ပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးမှုစနစ်အား ဖော်ဆောင်ခဲ့သည်။ တောင်သူများသည် စ ိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာနမှ ထောက်ခံမှုပေးထားသော သီးနှံနည်းပညာများ အကောင်အထည်ဖော် အသ ုံးချနိုင်ရန် လ ိုအပ်နေပြီး ရိတ်သိမ်းချိန်တွင် အ ရင်းရရန်ပင် စ ိုက်ပျိုးနေရသောကြောင့် မြေဩဇာများ၊ အလ ုပ်သမားခများ အသုံးပြုရန် အတော်ပင် စဉ်းစားချင့်ချိန်နေရသည်။

အချက်များ

၁) တည်ငြိမ်သော အမြတ်

၂) စိုက်ပျိုးချိန်တွင်ရှိသင့်သော မြေအစိုဓာတ်

၃) ရောဂါလက္ခဏာများ

အောက်ပါနည်းလမ်းများသည် အထွ က်နှုန်းမြင့်မားပြီး စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန၏ လမ် းညွှန်ချက် အညီ လွ ယ်ကူစွာ စိုက်ပျိုးလုပ်ကိုင်နိုင်သော နည်းလမ်းများဖြစ်သည်။

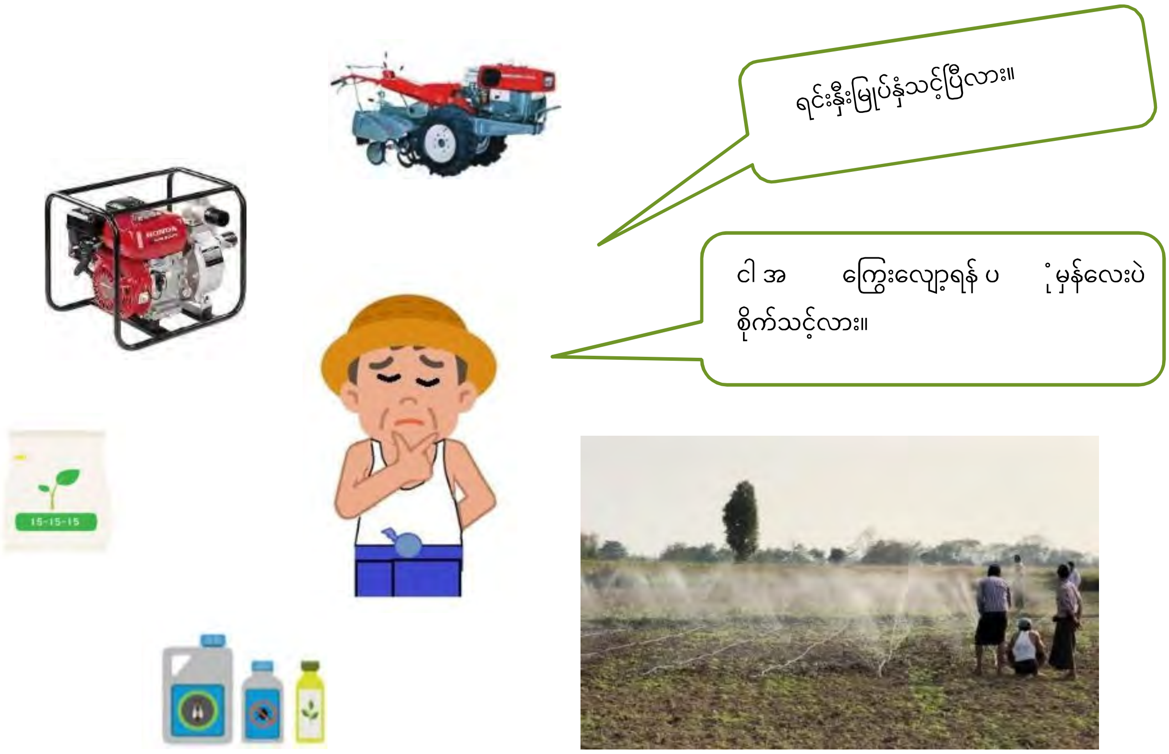
၁) တည်ငြိမ်သော အမြတ်

မတ်ပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးမှုတွင် တည်ငြိမ်သော အမြတ်ရရှိရန် စိန်ခေါ်မှုများ

- မတ်ပဲသီးနှံအား မိုးစပါးအပြီးတွင် စ ိုက်ပျိုးနိုင်သော ဆောင်းသီးနှံအဖြစ် ရွေးချယ်ထားသော်လည်း နှစ်စဉ်စိုက်ပျိုးချိန်တွင် ရှိသော မြေအစိုဓာတ်မှာ မတူညီပေ။
- တင်ပို့သီးနှံဖြစ်သော်လည်း နိုင်ငံခြားဝယ်လိုအား မတည်ငြိမ်မှုများကြောင့် ဈေးကွက်အတွင်း ဈေးနှုန်းအပြောင်းအလဲများဖြစ်ပေါ်လျက်ရှိသည်။
- မြေသြဇာများ၊ ပိုးသတ်ဆေးများသုံးခြင်းစသဖြင့် စိုက်ပျိုးမှုပုံစံပြောင်းလဲကာ အမြတ်ရရှိနိုင်သော်လည်း သဘာဝ ဘေးအန္တရယ်များနှင့် ရောဂါများကြောင့် ရင်းနှီးမှုထိခိုက် နိုင်ခြင်းများလည်း ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။

မှန်ကန်သော ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုနှုန်းထားရှိရန် လိုအပ်ပြီး ထိုနှုန်းထားသည် ဆုံးရှုံးမှုလည်း မဖြစ်နိုင်သော ပမာဏအတွင်းသာ ဖြစ်သင့်သည်။

ရင်းနှီးမြုပ်နှံရန်အတွက် ဆုံးဖြတ်ချက်



ကုန်သျှစရိတ်နည်းသော စိုက်ပျိုးမှုစနစ်

ဈေးကွက်
ခန့်မှန်းသုံးသပ်ခြင်း
သေးငယ်သော
အရွယ်အစား
⇓
ညံ့သော အရည်အသွေး

နည်းသော ဈေး

မတ်ပဲသီးနှံစိုက်ပျိုးမှုတွင် ဈေးကွက်မငြိမ်ခြင်းနှင့် ရောဂါများ ကျရောက်ခြင်းကြောင့် ပြောင်းလဲမှုများ ဖြစ်ပေါ်ရန် ခက်ခဲသည်။

- ဈေးမငြိမ်ခြင်း
- ရောဂါကျရောက်ခြင်း

နည်းလမ်း ၇ချက်

မြေပြင်ခြင်း	မြေဆီထည့်ခြင်း	စိုက်ပျိုးခြင်း	အပင်ပါးခြင်း (မှုန်းခြင်း)	ရေသွင်းခြင်း	ဆေးဖြန်းခြင်း	ရိတ်သိမ်းခြင်း
ထည်ထိုးခြင်း	မရှိ	သန့်စင်မှုနည်းသော မျိုးစေ့များ ကြဲပတ်စိုက်ပျိုးခြင်း	မရှိ	မရှိ	မရှိ	ပုံမှန် ခြွေလှေ့ခြင်းနှင့် သန့်စင်ခြင်း

ထည်ထိုးခြင်း

ကြဲပတ်ခြင်း

ရောဂါများအားနှိမ်နင်းမှု နည်းခြင်း

ပုံမှန် ခြွေလှေ့ခြင်း

သင့်တော်သော နည်းစနစ်များ

ဈေးကွက်
ခန့်မှန်းသုံးသပ်ခြင်း
ကြီးသော
အရွယ်အစား
⇓
ကောင်းသော
အရည်အသွေး

ကောင်းမွန်သော
ဈေး

မျှော်မှန်းထားသော အမြတ်ရရန် အဓိက အ ရေးပါသော နည်းစနစ်မှာ အပင်ပေါက်အား ကောင်းမွန်ခြင်းနှင့် ကောင်းမွန်သော ကြီးထွားခြင်းပင်ဖြစ်သည်။

နည်းလမ်း ၇ချက်

မြေပြင်ခြင်း	မြေဆီထည့်ခြင်း	စိုက်ပျိုးခြင်း	အပင်ပါးခြင်း (မှုန်းခြင်း)	ရေသွင်းခြင်း	ဆေးဖြန်းခြင်း	ရိတ်သိမ်းခြင်း
သင့်တော်သော မြေအစိုဓာတ်တွင် ထည့်ရေးနက်နက် ထိုးခြင်း	သင့်တင့်သော မြေဩဇာ	ကောင်းမွန် သန့်စင်သော မျိုးများ အတန်လိုက်စိုက်ခြင်း	သင့်တော်သော အချိန်	သင့်တော်သော အချိန် - အစောပိုင်း - ပန်းပွင့်ချိန်	သင့်တော်သော အချိန်နှင့် ဓာတုပစ္စည်းများ	ပုံမှန် ခြွေလှေ့ခြင်းနှင့် သန့်စင်ခြင်း

ထည်နက်နက်ထိုးခြင်း

အပင်ပါးခြင်း (မှုန်းခြင်း)

မြေဆီထည့်ခြင်း

ရေသွင်းခြင်း

ပုံမှန် ခြွေလှေ့ခြင်း

ပုံမှန် ငွေသုံးခြင်းနှင့် ပုံမှန် မဟုတ်သော ဝင်ငွေ

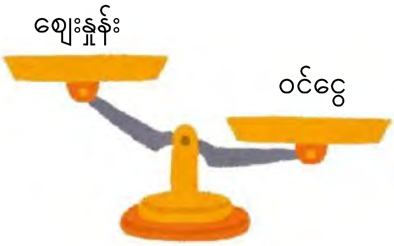
တောင်သူတွေ အတွေ့အကြုံ ပေါ်မူတည်ပြီး ဘာတွေ သိနေလဲ။

သိနေသော အရာ

တောင်သူများသည် ဘယ်နည် းပညာသည် ဘယ် လောက် ငွေကုန်မလဲ၊ ငါဘယ် လောက်သုံးရမလဲ စသ ဖြင့်သိမြင်ပြီး ပိုးနှိမ်နင်းခြင်းကိုလည်း အနည်းငယ်မျှနားလည်ထားသည်။

မသိသော အရာ

တောင်သူများရိတ်သိမ်းချိန်တွင် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော ဈေးကွက် အနေအထား မသိခြင်းနှင့် သဘာဝဘေးအန္တရယ်နှင့် ပိုးမွှားများ ကျရောက်ခြင်းအား ကြိုတင်ကာကွယ်နိုင်မှုများကို မသိခြင်းတို့ပင်ဖြစ်သည်။



ပြဿနာများ

အကြောင်းအရာများစွာကို တစ်ကြိမ်ထဲ စဉ်းစားဖြေရှင်းရန် ခက်ခဲခြင်း

တောင်သူများသည် ရင်းနှီးမြုပ်နှံမှုငွေများအား ပြန်လည်ချင့်ချိန်လိုပြီး ရင်းနှီးသလောက်ပြန်မရမှာကိုလည်း ကြောက်ရွံ့ကြသည်။

အမြတ်ရရှိမှု မြင့်မားလာရန် ခက်ခဲသည်။

အားပေးလှုံ့ဆော်မှုများ

တောင်သူများသည် မိမိတို့ရရှိနိုင်သော ဈေးကွက်၊ဈေးနှုန်းများအား ဈေးကွက်ဒေတာအချက်အလက်များနှင့် စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာနရှိ လုပ်ဆောင်ထားသော စမ်းသပ်ကွက်များ၏ ဒေတာအချက်အလက်များ အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ရရှိနိုင်သော အမြတ်နှင့် ဆုံးရှုံးများအား တွက်ချက်ခန့်မှန်းနိုင်ပြီး သင့်တော်သော သွင်းအားစု ထည့်သွင်းမှု ရင်းနှီးမြုပ်နှံငွေအား တွက်ချက်နိုင်သည်။

သက်မှတ်ထောက်ခံထားသော နည်းပညာများ မိတ်ဆက်ခြင်း

ရွေးချယ်ထားသော နည်းပညာများသည် အမြတ်ရရှိရန် အဓိကထားသင့်သည်။

အကြောင်းအရာ	နည်းပညာများ	မှတ်ချက်
သက်မှတ်ထားသော နည်းစနစ်တွင် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံခြင်း	စိုက်ပျိုးရေး ဦးစီးဌာနမှ ထောက်ခံထားသော နည်းပညာ	အထွက်နှုန်းမြင့်မားခြင်း ဖြစ်နိုင်ချေများခြင်း
ကန့်သတ်ထားသော နည်းစနစ်များ	ဂရုစိုက်စွာ မြေပြင်ခြင်း	ကောင်းမွန်သော အခြေအနေများတွင် မြင့်မားသောအထွက်နှုန်းအား ရရှိနိုင်သည်
ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုနည်းသော နည်းစနစ်	တစ်ကြိမ်သာ ထည့်ထိုးခြင်း၊စိုက်ပျိုးပြီး ရိတ်သိမ်းခြင်း	ကောင်းမွန်သော အခြေအနေများ ရရှိသော်လည်း အထွက်နှုန်း နည်းခြင်း

သွင်းအားစု မြင့်မားသော နည်းစနစ်

သက်မှတ်ထားသော နည်းပညာနှင့် မျှတသော သွင်းအားစုထည့်သွင်းခြင်းသည် ဈေးကွက်လမ်းကြောင်းပြောင်းလဲခြင်းနှင့် အထွက်နှုန်းနည်းသော်ငြားလည်း အမြတ်ရနိုင်သော အခြေအနေများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

ဈေးကွက်လမ်းကြောင်းပြောင်းလဲခြင်း

အရင်းအမြစ်။ ။ပြည်ဈေးကွက်

စမ်းသပ်ကွက်မျှချေ ဖန်တီးခြင်း

အချို့သော စမ်းသပ်ချက်ရလဒ်များအား အခြေခံ၍ ထိုရလဒ်များ တစ်ခုတိုင်းစီအတွက် ဇယားကွက်များ ဖန်တီးခြင်း
-ကုန်ကျစရိတ် တစ်ခုချင်းစီအတွက် ကုန်ကျမှုနှုန်းထားအား တွက်ချက်ခြင်းနှင့် အကျိုးရှိသော အချက်အလက် (၁)
-မျှော်မှန်းထားသော အထွက်နှုန်းနှင့် ဈေးများအား ဒေါင်လိုက်နှင့်အလျားလိုက်အား ဇယား (၂)နှင့် (၃)တွင် စဉ်ထားခြင်း
-အကွက်တိုင်းတွင် ပြန်ရချက် ဝင်ငွေ= (၂)×(၃)-(၁) အားတွက်ချက်ပြသထားသည်
ဉပမာ။ ။ (၇ တင်း× ၂၀,၀၀၀ကျပ်)-၁၈၈,၂၀၀ကျပ် = -၄၈,၂၀၀ကျပ်
အနုတ်လက္ခဏာဆောင်သော အမြတ်များရရှိပါက အနီဖြင့် ပြောင်းလဲပြသထားသည်။

		(3) Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
(2) Yield (bsk/ac)	3	-143,200	[illegible]	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	[illegible]	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	[illegible]	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

အရင်းအမြစ်။ ။ ပြည်ဈေးကွက်

လက်ခံလုပ်ဆောင်နေသော နည်းစနစ် ၅ချက်

အဓိက ၇ ချက်

မြေပြင်ခြင်း	မြေဆီထည့်ခြင်း	စိုက်ပျိုးခြင်း	အပင်ပါးခြင်း (မှန်းခြင်း)	ရေသွင်းခြင်း	ဆေးဖြန်းခြင်း	ရိတ်သိမ်းခြင်း
ထည့်ရေးနက်နက်ထိုးခြင်း	သင့်တော်သော မြေသြဇာ	သန့်စင်သောမျိုး၊ အတန်းလိုက်စိုက်ခြင်း	သင့်တော်သော အချိန်	မရှိ	သင့်တော်သောအချိန်နှင့် ဓာတုပစ္စည်းများ	ပုံမှန်

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-143,200	-128,200	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	-88,200	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	-83,200	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

လက်ခံလုပ်ဆောင်နေသော နည်းစနစ် ၃ချက်

မြေပြင်ခြင်း	မြေဆီထည့်ခြင်း	စိုက်ပျိုးခြင်း	အပင်ပါးခြင်း (မှုန်းခြင်း)	ရေသွင်းခြင်း	ဆေးဖြန်းခြင်း	ရိတ်သိမ်းခြင်း
ထည့်ရေးနက်နက်ထိုးခြင်း	သင့်တော်သော မြေသြဇာ	သန့်စင်သောမျိုး၊ ကြဲပတ်ခြင်း	မရှိ	မရှိ	မရှိ	ပုံမှန်

အစိက ၇ ချက်

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-86,833	-71,833	-56,833	-41,833	-26,833	-11,833	3,167
	5	-56,833	-31,833	-6,833	18,167	43,167	68,167	93,167
	7	-26,833	8,167	43,167	78,167	113,167	148,167	183,167
	9	3,167	48,167	93,167	138,167	183,167	228,167	273,167
	11	33,167	88,167	143,167	198,167	253,167	308,167	363,167
	13	63,167	128,167	193,167	258,167	323,167	388,167	453,167
	15	93,167	168,167	243,167	318,167	393,167	468,167	543,167
	17	123,167	208,167	293,167	378,167	463,167	548,167	633,167
	19	153,167	248,167	343,167	438,167	533,167	628,167	723,167
	21	183,167	288,167	393,167	498,167	603,167	708,167	813,167

စိုက်ပျိုးဦးစီးဌာန၏ စံအထွက်နှုန်းထားအရ ကုန်ကျစရိတ်တွက်ချက်မှုတွင် ၁ ဧက ၁၇ တင်းဖြစ်သည်။ သို့သော် သွင်းအားစု လျော့ချထားခြင်းနှင့် အခြို့နည်းပညာများကြောင့် စံ နှုန်းအား ၂/၃ပုံ အဖြစ် အထွက်နှုန်းနှင့် ကုန်ကျစရိတ်တွက်ချက်မှုအား ပြောင်းလဲသက်မှတ်နိုင်သည်။

လက်ခံလုပ်ဆောင်နေသော နည်းစနစ် မရှိ

အစိက ၇ ချက်

မြေပြင်ခြင်း	မြေဆီထည့်ခြင်း	စိုက်ပျိုးခြင်း	အပင်ပါးခြင်း (မှုန်းခြင်း)	ရေသွင်းခြင်း	ဆေးဖြန်းခြင်း	ရိတ်သိမ်းခြင်း
အကြမ်းထည်ထိုးခြင်း	မရှိ	မသန့်သော မျိုးများ၊ ကြဲပတ်စိုက်ပျိုးခြင်း	မရှိ	မရှိ	မရှိ	ပုံမှန်

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	8,333	23,333	38,333	53,333	68,333	83,333	98,333
	5	38,333	63,333	88,333	113,333	138,333	163,333	188,333
	7	68,333	103,333	138,333	173,333	208,333	243,333	278,333
	9	98,333	143,333	188,333	233,333	278,333	323,333	368,333
	11	128,333	183,333	238,333	293,333	348,333	403,333	458,333

စိုက်ပျိုးဦးစီးဌာန၏ စ ံအထွက်နှုန်းထားအရ က ုန်ကျစရိတ်တွက်ချက်မှုတွင် ၁ ဧက ၁၇ တင် းဖြစ်သည်။ သ ို့သော် သ ွင်းအားစု လျော့ချထားခြင်းနှင့် နည် းပညာမပါခြင်းကြောင့် စ ံနှုန်းအား ၁/၃ပုံ အဖြစ် အထ ွက်နှုန်းနှင့် က ုန်ကျစရိတ်တွက်ချက်မှုအား ပြောင်းလဲသက်မှတ်နိုင်သည်။

တောင်သူများ၏အမြတ် မြင့်မားလာစေရန် တွေးတောပုံဖော်ခြင်း

စိုက်နည်းစနစ်များရွေးချယ်ခြင်းသည် သွင်းအားစု ကုန်ကျစရိတ်များနှင့် များစွာဆက်စပ်နေသည်။ ဤနည်းလမ်းသည် တောင်သူများ၏ အထွက်နှုန်းပြောင်းလဲနိုင်ရုံသာမက အရည်အသွေးကောင်းမွန်သော ထုတ်ကုန်များကိုပါ ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။

အမြတ်မြင့်မားလာစေရန်နှင့် အခ ျို့သော လုပ်ဆောင်မှုများလုပ်ဆောင်လာစေရန် တောင်သူများ သွင်းအားစုများပိုမိုအသုံးချလာနိုင်ရန် လှုံ့ဆော်ပေးမည့် ဥပမာများပင်ဖြစ်သည်။

၂) စိုက်ပျိုးချိန်တွင် ဖြစ်ပေါ်သော မြေအစိုဓာတ်

စပါးစိုက်ပျိုးပြီးနောက် မတ်ပဲသီးနှံအား အစိုဓာတ် အသုံးပြု၍ စိုက်ပျိုးကြသည်။ စိုက်ပျိုးချိန်အတွင်း ဖြစ်ပေါ် နိုင်သော အစိုဓာတ်အား ခန့်မှန်းနိုင်ပါက မြေဩဇာကျွေးခြင်းနှင့် အထ ွက်နှုန်းများအား ခန့်မှန်းတွက်ဆနိုင်ပြီး အမြတ်ရရှိရန် ချင့်ချိန်နိုင်သည်။

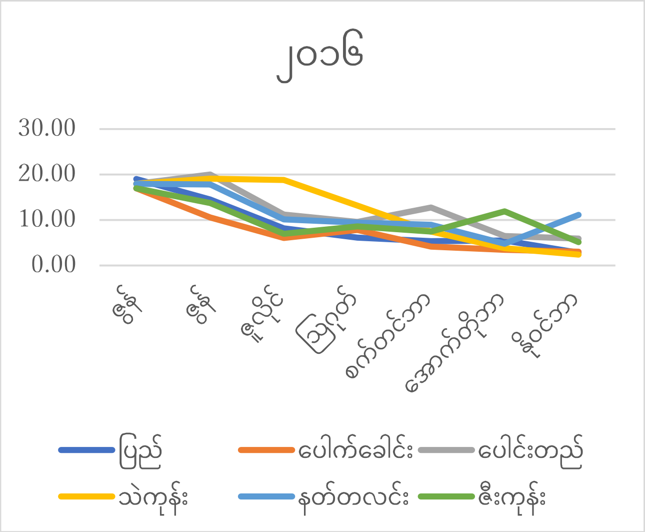
(ဂြိုလ်တု ပုံရိပ်ဖြင့် ဖမ်းယူကြည့်ရှုထားသော မြေအစိုဓာတ်များ)

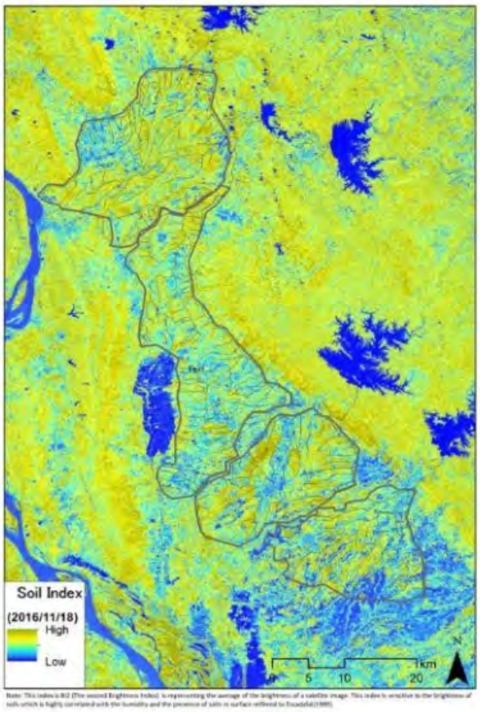
မြေအစိုဓာတ်အား ၂၀၁၆-၂၀၂၀ခုနှစ် နိုဝင်ဘာလ နောက်ပိုင်းတွင် LANDSAT8 ဂြိုလ်တုဖြင့် မိုးအုပ်သော နေရက်များပါ ထည့်သွင်းရွေးချယ်ပြီး စီမံကိန်းဧရိယာ၏ မြေအစိုဓာတ်အား ဖန်တီးရေးဆွဲခဲ့သည်။

BI2 ။ ။ ဒု တိယ အလင်းရောင်ပြ အညွှန်း (Escadafal, ၁၉၈၉), ယင်းအညွှန်းသည် မြေကြီးထဲတွင် ရှိသော အစိုဓာတ်နှင့် များစွာ ဆက်စပ်နေပြီး ယင်းအား အညွှန်းအဖြစ်အသုံးပြုခဲ့သည်။

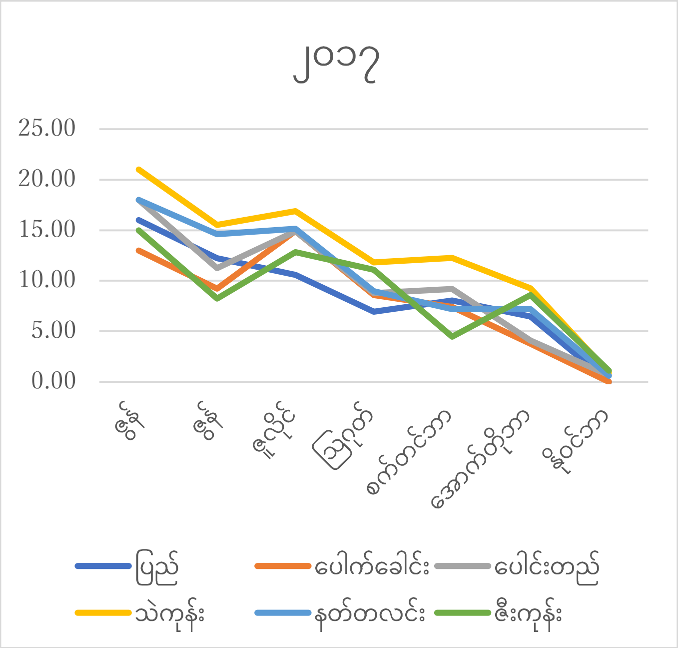
BI2 = sqrt(((red_factor * red * red_factor * red) + (green_factor * green * green_factor * green) + (IR_factor * near_IR * IR_factor * near_IR)) / 3)

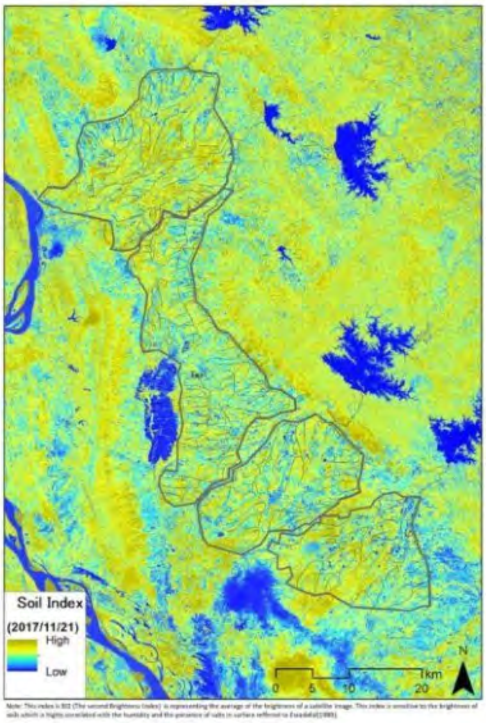
လေ့လာကြည့်ရှုနေသော အချိန်တွင် မိုးရွာသွန်းမှုအများဆုံးရှိခြင်းကြောင့် အောက်တိုဘာလနှင့် နိုဝင်ဘာလတွင် တေ ာင်ဘက်ရှိသော မြို့နယ်တွင် အစိုဓာတ်အား အများဆုံးဖြစ်သည်ကို တွေ ့ရှိရသည်။ ထ ိုကြောင့်ပင် စိုက်ပျိုးချိန်တွင် လုံလောက်သော မြေအစိုဓာတ်ရှိသည်။



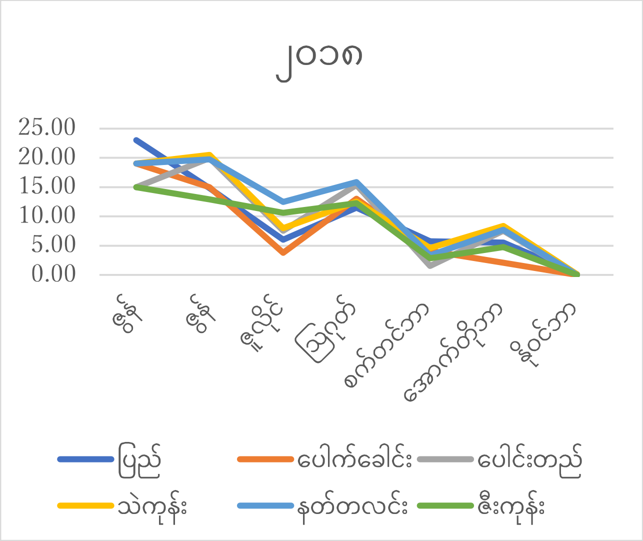


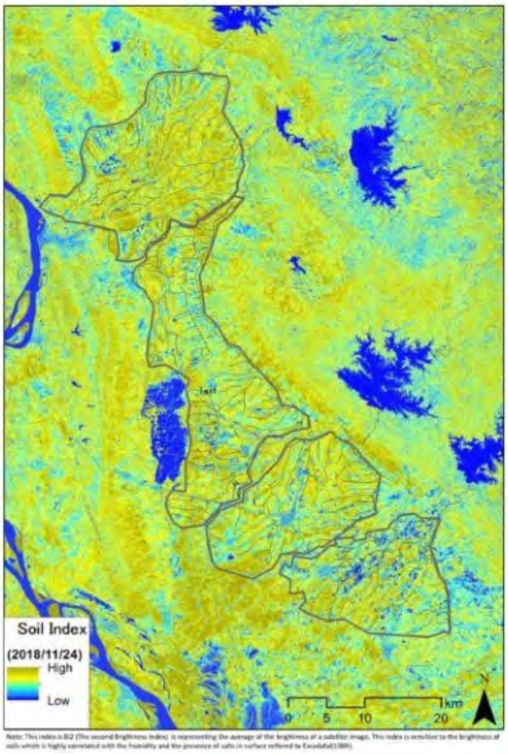
မိုးရွာသွန်းမှုသည် မ ိုးရာသီတွင် ပ ုံမှန်နှုန်းထားအတိုင်းရွာသွန်းမှုကြောင့် ဒေသအတွင်း အစိုဓာတ်သည် မြင့်မားလျက်ရှိသည်။



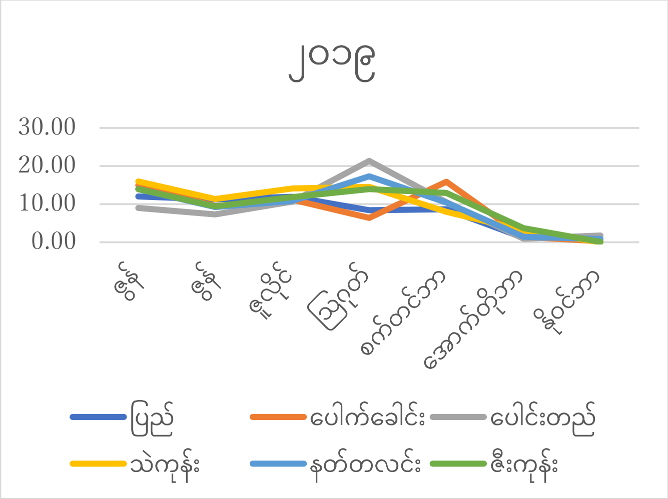


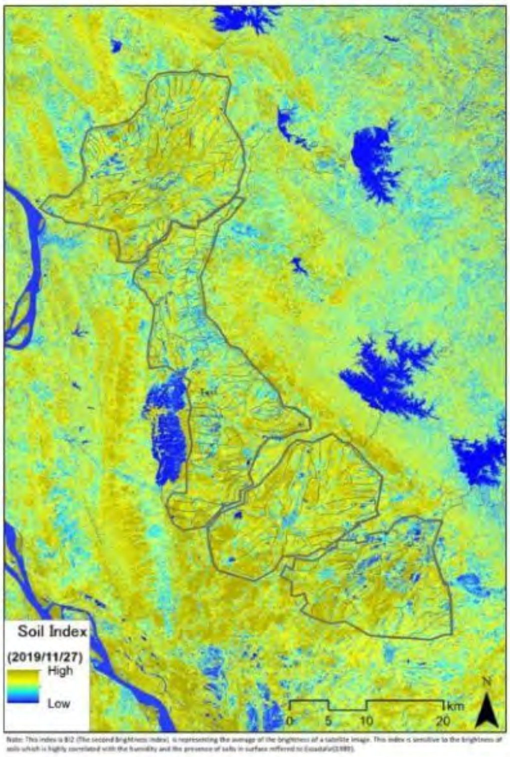
မိုးရွာသွန်းမှုနည်းသော နှစ်များတွင် မ ိုးရေချိန်ကြောင့်ပင် အောက်တိုဘာလအတွင်း စီမံကိန်းဧရိယာတွင် မြေ ဘက်သွေ့မှု များ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။



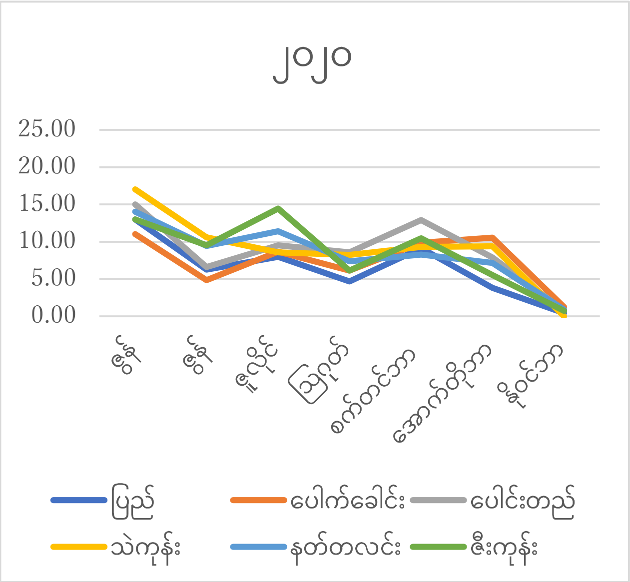


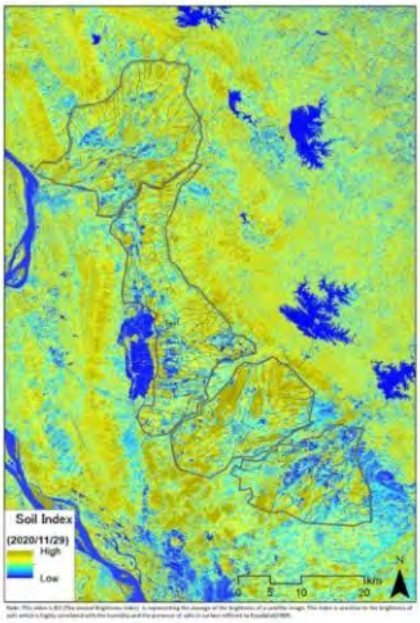
သြဂုတ်လတွင် မိုးရွာသွန်းမှုများသော်လည်း အောက်တိုဘာလနှင့် နိုဝင်ဘာလတွင် မ ိုးရွာသွန်းမှု နည်းခြင်းကြောင့် စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း မြေအစိုဓာတ် နည်းပါးခဲ့သည်။





မိုးရေချိန်နည်းပါးသော်လည်း အောက်တိုဘာလတွင် ပ ုံမှန်ထက်များသော မိုးရွာသွန်းခြင်းများကြောင့် မြေအစိုဓာတ် မြင့်မားချက်ရှိသည်။





စိုက်ပျိုးချိန်တွင် ဖြစ်ပေါ်လျက်ရှိသော မြေအစိုဓာတ်ပေါ်မူတည်၍ ဆုံဖြတ်ချက်ချနိုင်ခြင်း

Total amount of precipitation
in October and November in 6TS

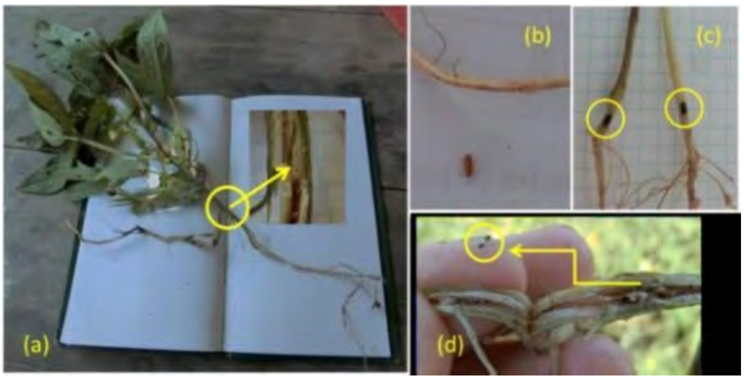
နိုဝင်ဘာလနှောင်းပိုင်းတွင် စ ီမံကိန်းဧရိယာ၌မြေအစိုဓာတ်၏ဂြိုဟ်တုပုံများနှင့် ပ ုံများကိုနှိုင်းယှဉ်ပါက အောက်တိုဘာလနှင့်နိုဝင်ဘာလတို့တွင်မိုးရွာသွန်းမှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှုများသည်ကြီးမားသည်ကိုတွေ့မြင်နိုင်သည်။သို့သော်ပုံမှန်နိုဝင်ဘာလများတွင် မိုးရွာသွန်းမှုမရှိသလောက်ဖြစ်သောကြောင့် အောက်တိုဘာလ၌ မိုးရွာသွန်းမှု တန်ဖိုးများအရဒေသ အသီးသီး၌မျိုးစေ့ကြဲချိန်၌ အကြမ်းအား ဖြင့်ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ အောက်တိုဘာလအတွင်း မိုးရွာသွန်းမှုများပြားသောနှစ်တွင် စီမံခန့်ခွဲမှု ဝန်ဆောင်မှုနည်းပါးသည့်အတိုင်း အတာအတွင်း အစိုဓာတ်ကောင်းကောင်းရှိသော တောင်သူများအား မြေသြဇာပေးနိုင်ရန် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှု ကိုအကြံပေးနိုင်သည်။ ယခင်ရာသီဥတု အခြေအနေများ နှင့်နှိုင်းယှဉ်ပါက အလားတူဂြိုဟ်တုပုံရိပ်မြေပုံများကို အသုံးပြု၍ အ ခြေအနေများအား အတည်ပြုနိုင်သည်။

၃) အပင်ညှိုးနွမ်းမှုလက္ခဏာများ

ပဲပင်ညှိုးနွမ်းမှုဖြစ်စေသော အကြောင်းအရင်းများနှင့် တိုင်းတာမှုများ

မတ်ပဲပင်အား ညှိုးနွမ်းစေသော ရောဂါလက္ခဏာများသည် စီမံကိန်းတောင်ပိုင်းရှိ မြို့နယ် ၃ခု အတွင်းရှိ အဆင့်မြင့်လယ်ယာ အပြင်ဘက်တွင် ကြီးမားသော ပြဿနာများဖြစ်သည်။ လယ်သမ ားများ၏ အဆ ိုအရ ပန်းပွင့်ချိန် တစ်ဝ ိုက်၌ အဝါရောင်စတင်ခဲ့ပါက ရက်အနည်းငယ်မှ တစ်ပတ်အတ ွင်းသေလိမ့်မည် ဖြစ်သည်။ ထ ို့ကြောင့် အခ ျို့ဒေသများတွင် ဆောင်းမတ်ပဲ အနက်စိုက်ပျိုးခြင်းကို စွန့်လွှတ်ခဲ့ကြသည်။ ကြီးထွားရာသီတွင် ဤအချက်များပါဝင်သော အချက်အမျိုးမျိုးကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားခဲ့သည်။ လေ့လာတွေ့ရှိချက်များနှင့် ကွင်းဆင့် လေ့လာချက်များမှ စီမံကိန်းသည် ပဲပင်စည်ထိုးပိုးနှင့် အခြား မြေဆောင်ရောဂါများ ဖြစ်နိုင်ခြေကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားကာ ယင်းအကြောင်းအရာတို့အပေါ်မူတည်သော တန်ပြန်တုံ့ပြန်မှုများကို အဆိုပြုကြသည်။

၃)-၁ ပဲပင်စည်ထိုးယင်၏ ဖျက်ဆီးမှုများ



ပင်စည်ထိုးယင်(a)၊ သားလောင်း (b)၊ နှင့် အကောင်ကြီးအဆင့်(c နှင့် d)

ပင်ညှိုးနေသော ပင်စည်တစ်ခုချင်းစီအား စစ်တမ်းကောက်ရာတွင် ပင် စည်အတွင်း သားလောင်းများကို တွေ့ရှိရသည်။ ထို့ကြောင့်ပင် စီမံကိန်းမှ ရေဆင်းစိုက်ပျိုးရေး တက္ကသိုလ်ရှိ ပညာရှင်အား ပေါင်းတည်မြို့သို့ ခေါ်ဆောင်ကာ စစ်တမ်းကောက်ယူခဲ့သည်။ ပင်စည်ထိုးယင် (Ophiomyia phaseoli)များအား တွေ့ရှိခဲ့သည်။ ပင်စည်ထိုးယင်အား နှိမ်နင်းရန် အသုံးပြုသော ပိုးသတ်ဆေး၏ သက်ရောက်မှုသည်လည်း ကန့်သတ်ထားလျက်ရှိသည်။ ထို့ကြောင့်ပင် မစိုက်ခင် မျိုးစေ့အား ဆေးလူးနယ်ခြင်းသည် ပင်စည်ထိုးယင်အား ကာကွယ်ရန် ကောင်းမွန်သော နည်းစနစ်ဖြစ်သည်။

မျိုးစေ့အား ပိုးသတ်ဆေး လူးနယ်ခြင်း

Diazinon or imidacloprid

နှာခေါင်းစည်းနှင့်လက်
အိပ် အသုံးပြုပါ

ပလပ်စတစ်အိတ်ထဲတွင် ထည့်ချိန်ပါ

ပိုးသတ်ဆေး ၀.၃ - ၀.၅ %
မျိုးစေ့ အလေးချိန်

အိတ်ကို ခါရမ်းလူးနယ်ပါ

လူးနယ်ပြီးပါက အ ိတ်အား အခြားသော
ကိစ္စရပ်များတွင် အသုံးမပြုသင့်ပါ

ပိုးသတ်ဆေးဖြန်းခြင်း

Imidacloprid သည် ပင်လုံးပြန့်အာနိသင်ရှိသော ပိုးသတ်ဆေးဖြစ်ပြီး ရွက်ဖြန်းအဖြင့် အသုံးပြုကာ Diazinon သည် ထိသေဖြစ်သဖြင့် ပင်စည်ပတ်လည်တွင် ဖြန်းသည်။

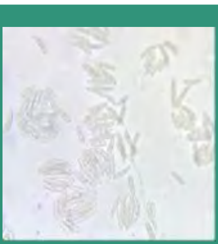
ပဲပင်စည်ထိုးယင် (*Ophiomyia phaseoli*) မြေမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဥများဥချပြီး သားလောင်းသည် ပင်စည်အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်စားသုံးသည်။ ၂ပတ်-၃ပတ် အ□ ကာတွင် အ ရွယ်ရောက်အကောင်ကြီး အဆင့်သို့ ရောက်ရှိသည်။

၃)-၂ မြေဆောင်ရောဂါ

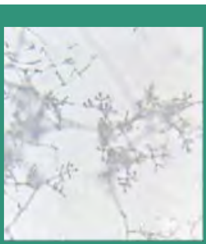
ရောဂါပိုးများအား နှိမ်နင်းရန် ရောဂါပိုးအကြောင်းသိခြင်း၊နားလည်ခြင်းသည် အ ရေးကြီးလှသည်။ Fusarium နှင့် Verticillium များအား အာဟာရပြင်တွင် စနစ်တကျမွေးမြူပြီး ယင်းတို့၏ သက်ရှိဖြစ်စဉ်များအား လေ့လာခဲ့သည်။ filamentous မှိုရောဂါ သည် စတင်ဖြစ်ပေါ် ခြင်း မဟုတ်ပဲ နောက်ဆက်တွဲဖြစ်စေသော မှို ရောဂါဖြစ်သောကြောင့် ယင်း ကြောင့် ဖြစ်ခြင်း မဆုံးဖြတ် နိုင်ပါ။ သို့သော် ဖြစ်နိုင်ခြေတစ်ခု အဖြစ် လေ့လာခဲ့သည်။

မြေပြင်အနီးတွင်ရှိသော ရောဂါအပိုင်း

မှိုမွေးမြူခြင်း အပိုင်း



Filamentous မှိုမှုင်များပြသသည့် Fusarium မျိုးစိတ် အဖြစ် အပိုင်း



Filamentous မှိုများသည် Verticillium မျိုးများအဖြစ် စုစီးမည့် ပုံပေါ်သည့် အပိုင်း

ပင်စည်အား သန့်စင်ပြီးနောက် ဆိုဒီယမ် ဟိုက်ပိုကလိုရိုဒ် ၂ ရာခိုင်နှုန်းဖြင့် ထပ်မံသန့်စင်ပြီး ရောဂါရှိသော အပိုင်းအား ရယူကာ V8 အာဟာရပြင်(V8A)တွင် မွေးမြူခဲ့သည်။

ပဲပင်များတွင် ပင်ညှိုးနွမ်းမှု၏ လက္ခဏာများ

ပဲပင်များတွင် ပင်ညှိုးနွမ်းမှုကြောင့်ပျက်စီးမှုသည် အဓိကအားဖြင့်အမြစ်များကို ထိခိုက်သည်။ ပိုးကူးစက်မှု တစ်ပတ်ခန့်တွင် ပင်စည် နှင့်အမြစ်များသည် အနီရောင်ဖျော့ဖျော့အရောင်ပြောင်းသွားပြီး အရောင်ပြောင်းသွားသော အစိတ်အပိုင်းများ၏ အချိုးသည် တ ဖြည်းဖြည်းတိုးလာသည်။ ဒဏ် ရာရအမြစ်များသည် ကြီးထွားမှုမကောင်းသည့်အပြင် အမြောက်အများကြွေကျသည်။ အ မြစ်၏လုပ်ဆောင်မှု လျော့နည်းသွားသည်နှင့်မြေပြင်အထက်ပိုင်းသည် အားနည်းလာပြီးကြီးထွား လာပြီးစိမ်းဝါရောင်အဖြစ် ညှိုးနွမ်းလာသည်။

သီးနှံများ မရှိသော အခါတွင် မြေကြီးထဲတွင် ကျန်ရှိနေတတ်ပြီး သီးနှံများပြည်လည်စိုက်ပျိုးသော အခါ ကောင်းမွန်သော အမြစ်များသို့ကူးဆက်သည်။ မြေအပူချိန်နည်းသော အခါတွင် အမ ျားဆုံးတွေ့ရပြီး မြေခြောက်သွေ့သော အခါတွင် ထိခိုက်မှုမှာ ပိုမိုများပြားသည်။ ဤအခ ျက်များသည် တောင်သူများမှ ကြားသိရသော ပဲပင်ညှိုးနွမ်းမှု၏ အဓ ိကျသော အချက်များဖြစ်သည်။ ထ ိရောက်သော ဓာတုဆေးဝါးများဖြင့် နှိမ်နှင်းမှုအား တွေ့ရှိရခြင်းမရှိပဲ အ မြစ်သန်မှသာ ထိခိုက်မှုနည်းပါးကြောင်းသာ သိရသည်။

ကုစားချက်များ

သီးနှံများ၏ ကြီးထွားမှု မြင့်မားလာစေရေး လုပ်ဆောင်ရာတွင် ရောဂါဖြစ်စေမှုနှင့် ဖြစ်နှုန်းများ လျော့ချခြင်း၊ ဖြစ်ပေါ်လာပါက ကူးဆက်မှုများအနည်းဆုံးဖြစ်စေရန် လုပ်ဆောင်မှုများသည် အကောင်းဆုံး ကုစားချက်များပင်ဖြစ်သည်။

၁။ ထည်ရေးနက်နက်ထိုးခြင်း

၂။ သင့်တင့်သော အနက်တွင် စိုက်ပျိုးခြင်း

၃။ ထိရောက်သော ထုံးအသုံးပြုမှု

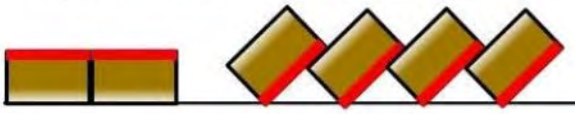
၄။ သီးလှည့်စိုက်ပျိုးခြင်း

ကုစားချက် ၁): ထည်းရေးနက်နက်ထိုးခြင်း

ထည်ရေးနက်နက်ဖြင့် စ ိုက်ပျိုးခြင်းသည်မျက်နှာပြင်အလွှာတွင် စ ုပြုံနေသောမြေဆီလွှာမှ ရောဂါပိုးမွှားများကို ဖယ်ရှားပစ်ရန်နှင့်ရောဂါပိုးများနှင့် ထိတွေ့ရန်အခွင့်အလမ်းများကို လျှော့ချပေးသည်။ရောဂါပိုးများ၏သိပ်သည်းဆကို လျှော့ချခြင်း အကျိုးသက်ရောက်မှုသာမက အ မြစ်ပြန့်ပွားမှုကိုပိုမိုတိုးတက် ကောင်းမွန်စေခြင်းဖြင့် ပိုးမွှားများကိုခုခံနိုင်စွမ်းတိုးလာခြင်း အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို မျှော်လင့်နိုင်သည်။

ရေစီးဆင်းမှု ကောင်းစေသည်

မြေဆောင်ရောဂါများဖြစ်ပွားမှု လျှော့ချပြီး အစောပိုင်းစိုက်ပျိုးမှုတွင် ရောဂါကျရောက်မှုအား ကာကွယ်သည်။



လုပ်ငန်းနှုန်းထားပေါ်မူတည်သော ထည်ထိုးခြင်းနှင့် တပ်ဆင်မှုများ

ထည်အနက်သည် မြေမျက်နှာပြင် အပေါ်လွှာမှ သတ်မှတ်ခြင်းဖြစ်ပြီး စပါးပင်ကို ခြေဖျက်နိုင်မှုနှုန်းသည် မြေမျက်နှာပြင်ပေါ် ရှိ အပင်အရေအတွက်ပေါ် မူတည်ပြီး ထည်ထိုးရမည်ဖြစ်သည်။စက်အရှိန်နှေးလျှင် ထည်ရေးပိုနက်မည်ဖြစ်ပြီး ကောက်ရိုးများသည်လည်း လုံလောက်သော မြေအနက် သို့ရောက်ရှိမည် ဖြစ်သည်။ သို့သော် ထွန်စက်အတွက် ကုန်ကျစရိတ်သည် ဧရိယာပေါ်မူတည်သောကြောင့် စက်မောင်းသမား များသည် လျှင်မြန်သောစက်အရှိန် ဖြင့်သာဆောင်ရွက်ကြသည်။

<u>ထည်တပ်ဆင်ခြင်း အမျိုးအစားနှင့် အမြန်နှုန်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ထည်ရေးအနက် ကွာခြားချက်</u>

တပ်ဆင်ခြင်း	ဂီယာ (အမြန်နှုန်း)	အင်ဂျင် လည်ပတ်အား (၁မိနစ် ပတ်ရေ)	ထွန်အနက် (စင်တီမီတာ)	ရိုးပြတ်မြုပ်နှုန်း (ရာခိုင်နှုန်း)
7 Disc harrow ＋Rotary harrow	M(Middle) 1 (Late)	၂,၀၀၀	၁၂.၂	၆၈
7 Disc harrow ＋Rotary harrow	M2 (Faster)	၂,၀၀၀	၉.၅	၅၃
18-Disc harrow (၂ ကြိမ်)	H(High) 1 (faster)	၂,၅၀၀	၁၀.၂	၅၂
18-Disc harrow (၂ ကြိမ်)	H2 (Fast)	၂,၅၀၀	၆.၁	၄၉

ရိုးပြတ်မြုပ်နှုန်းအား ၁စတုရန်းမီတာပတ်လည် ၅နေရာမှ ကောက်ယူထားသည်။

အရင်းအမြစ်။ ။ JICA စီမံကိန်းအဖွဲ့ (၂၀၂၁)

ထည်ရေးနက်နက်ထိုးခြင်းဖြင့် မတ်ပဲကြီးထွားမှု ယှဉ်ပြိုင် စမ်းသပ်ခြင်း

၇ သွား ထည်နှင့် စုံလည်တပ်ဆင်ခြင်းဖြင့် ထိုးသော ထည်ရေးသည် နေးသော အမြန်နှုန်းဖြစ်သော်လည်း စိုက်ပျိုးမြေ၏ အထွက်နှုန်းသည် သမ ၁ရိုးကျမဟုတ်သော မြေသြဇာထက်နှစ်ဆတိုးသည်။ ဖြေးဖြေးမှန်မှန်ထည်ထိုးခြင်းနှင့် စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန မ ၊ လမ် းညွှန်ထားသော မြေသြဇာသုံးဆွဲမှု စိုက်ခင်းသည် က ၂န်စိုက်ခင်းများထက် သ ိသိသာသာ အထွက်နှုန်းကောင်းနေသည်။

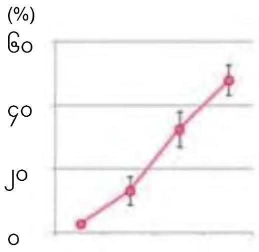
အမျိုးအစား		ဧက	အထွက်နှုန်း (တင်း/ဧက)
ပုံမှန် ထည်ရေး	-	၀.၁၆	၂၀
	မြေသြဇာ	၀.၂၁	၁၆
နက်သော ထည်ရေး	-	၀.၁၆	၂၈
	မြေသြဇာ	၀.၂၅	၄၄

အရင်းအမြစ်။ ။ JICA စီမံကိန်းအဖွဲ့ (၂၀၂၁)

နေရာ	ရှားဇီးဘိုရွာ၊ ပေါင်းတည်
စိုက်ရက်	၃၊ ၁၁၊ ၂၀၁၉
ရိတ်ရက်	၃၁၊ ၁၊ ၂၀၂၀
မျိုး	ရိုးဝိုင်း

ကုစားချက် ၂): သင့်တော်သော အနက်တွင် စိုက်ပျိုးခြင်း

ရိတ်သိမ်းပြီးနောက် စပါးရိုးပြတ်များကျန်ရှိနေသော နေရာတွင် ညီညာသော မျိုးစေ့အနက်ရရှိရန် ခက်ခဲပြီး ရွှံ့ဆန်သော မြေမျိုးတွင် ပိုမိုခက်ခဲသည်။ မြေအနက်ထဲတွင် မျိုးစေ့ပေါက်နိုင်သော်လည်း ပင်စည်ရှည်ထွက်မှုများသောကြောင့် ရောဂါဖြစ်နိုင်ချေပိုများသည်။



အရင်းအမြစ်။ ။ Phytophthora sojae ကြောင့်ဖြစ်စေသော ပဲပင်စည်ပုပ်ခြင်းရောဂါနှင့် ထည်ရေးနက်နက်ထိုးခြင်း

အကျိုးသက်ရောက်မှုများ : Proc.Assoc. Plant Prot.Hokuriku No.62,2013 Toshiyuki Morikawa et al.

အတန်းလိုက်စိုက်ခြင်း

အတန်းလိုက်စိုက်ပျိုးခြင်းသည် စိုက်မျိုးစေ့အနက်အား ညီညာစေသည်။ ထို့အပြင် သဲဆန်သော မြေများတွင် လွယ်လွယ်ကူကူစိုက်ပျိုးနိုင်ပြီး သင့်တော်သော အနက်ရှိခြင်းကြောင့် ရောဂါဖြစ်မှုနည်းပါးနိုင်သည်။

ရွံ့ဆန်သောမြေတွင် ထည်ထိုးခြင်း ပြဿနာများ

ထွန်ယက်စိုက်ပျိုးရန် အခ ျိန်ကြာလျှင် လယ်က ွင်းခြောက်သွေ့မှုကြောင့် အပင် ပေါက်နှုန်းကျဆင်း လိမ့်မည်။ အကယ်၍ ကောက်ရိုးပြတ်များနှင့် အတူ ထ ွန်ယက်ပါက မြေဆီလွှာ ကြိတ်ခွဲရန် လ ုံလောက်မှု မ ရှိသလို မျိုးစေ့ကြဲသည့် အတိမ်အနက်သည် ၀ လက်မမ ှ ၆ လက်မ အထ ိ ကွဲပြားနိုင်သည်။ ထို့အပြင် အပင် ပေါက်နှုန်းလည်း ကျဆင်းနိုင်သည်။ သင့်တော်သော အချိန်အခါတွင် မြေအစိုဓာတ်ဖြင့် မြေပြင်စိုက်ပျိုးရန်လိုအပ်သည်။

စပါးရိုးပြတ်စဉ်းစက် (ကောက်ရိုးဖြတ်စက်)

ဤစက်သည် ထွန ်စက်၏ အနေ ာက်တွင် တပ ်ဆင်အသုံးပြုရပြီး ကောက်ရိုးပြတ်နှင့် ကြံရိုးများအတွက် သင့်တော်သော စက်ဖြစ်သည်။

- ပင်စည်များကို ရိတ်ဖြတ်စဉ်းခြင်းဖြင့် ကွင်းအတွင်း အကျိုးသက်ရောက်မှုများသည်
- လုပ်ငန်းအချိန် မြန်ဆန်သည်
- ထွန်စက်ငယ်များတွင်လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။

ခါးသွားသည် ကောက်ရိုးကိုသာ ဖြတ်စဉ်းပြီး မြေကြီးအား မထိသောကြောင့် စက် ၏ တွန်းအားကို သက်သာစေသည်။

မြေဆီလွှာ အပေါ် ရှိ ရ ိုးပြတ်များကိုသာ ရိတ်စဉ်းသောကြောင့် ထည်ထိုးခြင်းနှင့် စိုက်ပျိုးမှုစနစ်အား များစွာ မြှင့်တင်ပေးသည်။

စပါးရိုးပြုတ်စဉ်းစက်၏ လုပ်ငန်းသုံးကုန်ကျစရိတ်

ခန့်မှန်းကုန်ကျစရိတ်

အကြောင်းအရာ	ကျပ်/ဧက
ဆီ	၈,၀၀၀
လုပ်ငန်း	၅,၀၀၀
ဝန်ဆောင်မှု	၂,၀၀၀
စုစုပေါင်း	၁၅,၀၀၀

အထွက်နှုန်းနှင့် ဈေးနှုန်းသည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်လျှင် ဝင် ငွေ၏ ၃ ရာခိုင်နှုန်းခန့်တိုးတက်လာနိုင်ပြီး စိုက်ပျိုးရေးစနစ်၊နည်းပညာအား တည်ငြိမ်စေနိုင်သည်။ တောင်သူများအား စိုက်ပျိုးရေးနည်းပညာ တိုးမြှင့်ထည့်သွင်းခြင်းမရှိဘဲ အ ပြင်ပိုင်းလုပ်ငန်းစဉ် ၁ ခု တိုးလုပ်ရုံဖြင့် လုပ်ငန်းတိကျမှုရှိလာနိုင်ရုံသာမက အထ ွက်နှုန်းလည်းတိုးတက်လာမည်ဟု မျှော်လင့်သည်။

	တင်း	ပိဿာ	ကျပ်/ ပိဿာ	ကျပ်/ဧက
ပျှမ်းမျှ အထွက်နှုန်း	၁၇	၃၄၀	၁,၇၀၀	၅၇၈,၀၀၀

အရင်းအမြစ်။ ။ ၂၀၁၅-၂၀၁၆ (စိုက်ပျိုးရေးဦးစီးဌာန၊ ပဲကုန်ကျစရိတ်နှင့်အမြတ် အချိုး)

မတ်ပဲဈေးနှုန်း၊ ပြည်ဈေးကွက် (၂၀၂၀၊ ၁)

စပါးရိုးပြုတ်စဉ်းစက်ကြောင့် ရရှိမည့် အကျိုးကျေးဇူးများ

မိုးစပါး ကောက်စိုက်ရိုးပြုတ်များကို အရင် ထ ွန်ယက် ခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်းကောင်းစေသည့် စပါ းရိုးပြုတ်စဉ်းစက်အား မိတ်ဆက်ခြင်းဖြင့် မြေပေါ် ရှိ ကောက်ရိုးများကို ဖြုတ်တောက်ခြင်းသည် မြေဆီလွှာကို ပ ိုမိုကောင်းမွန်စေသည်။ မီးရှို့မှုများလည်းနည်းပါးလာစေရုံသာမက မြေဆီလွှာအား အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများစွာ ပြန်လည်ထည့်သွင်း အားဖြည့်ပေးသည်။ ဤလ ုပ်ဆောင်ချက်အား ပြည်၊ စက်မှုလယ်ယာတွင် မိတ်ဆက်လုပ်ဆောင်ခဲ့သည်။

ကုစားချက် ၃): ထိရောက်သော ထုံး အသုံးပြုမှု

စီမံကိန်းဧရိယာ၏ တောင်ပိုင်းရှိ မြို့နယ် ၃ ခု ၏ မြေအမျိုးအစားသည် ရွှံ့စေးမြေဖြစ်ပြီး မြေချဉ်ငံမှုမှာ ၅.၄ မှ ၅.၈ အထ ိရှိသည်။ မြေချဉ်ငံမှု မြင့်မားခြင်းသည်ပဲပင်ညှိုးနွမ်းရောဂါ ကိုဖိနှိပ်နိုင်သောကြောင့်မြေချဉ်ငံမှု အား ၆.၅-၇အထိမြှင့်တင်ခြင်းသည် အကျိုးရှိသော နှိမ်နင်းမှု အ ဖြစ် မျှော်လင့်နိုင်သည်။

Factor	Unit	Intensity of factor				
		High	Medium		Low	
Ex. Ca	me/100g soil	x 7.14	7.14 > x 3.57		3.57 > x	
Ex. Mg		x 1.25	1.25 > x 0.50		0.50 > x	
Ex. K		x 0.53	0.53 > x 0.17		0.17 > x	
Avail.P	ppm	x 44	44 > x 9.0		9.0 > x	
pH(H_2O)		x 6.0	6.0 > x 5.0		5.0 > x	
Target site of PROFIA						
Ex. Ca	me/100g soil	R-3-1	L-4-1			
		R-3-2	L-4-2			
		L-4-3	L-6-1			
		L-6-2	L-6-3			
Ex. Mg		R-3-2	R-3-1	L-6-1		
		L-4-2	L-4-1	L-6-2		
		L-4-3		L-6-3		
Ex. K			R-3-1	L-6-1		
			R-3-2	L-6-2		
			L-4-1	L-6-3		
			L-4-2			
			L-4-3			
Avail.P	ppm		L-6-2		R-3-1	L6-1
					R-3-2	L6-3
					L-4-1	
					L-4-2	
					L-4-3	
pH(H_2O)			R-3-1	L-6-1		
			R-3-2	L-6-2		
			L-4-1	L-6-3		
			L-4-2			

အရင်းအမြစ်။ ။ JICA စီမံကိန်းအဖွဲ့ (၂၀၂၁) မြေနမူနာယူခြင်း၊ ပေါင်းတည်၊ ၇ နေရာ

ကုစားချက် ၄) သီးလှည့်စိုက်ပျိုးခြင်း

ပဲသီးနှံအပြင် အခြားသောသီးနှံများနှင့် သီးလှည့်စိုက်ပျိုးခြင်းသည် ရောဂါများနှိမ်နင်းရန် ကောင်းမွန်သော နည်းစနစ်ဖြစ်သည်။ သို့သော် တစ်နှစ်တာ မစိုက်ပျိုးဘဲ မြေလှပ်ခြင်းသည် ရောဂါများနှိမ်နင်းရန် ထိရောက်မှု မရှိပေ။

Appendix C-3:

Manual of Chickpea Cultivation

Chickpea Cultivation Manual

(A guide for Extension staff)

JICA Project Team（2021）

Introduction

Chickpea is a crop suitable for the winter crop after monsoon paddy, which is relatively easy to grow and has little price fluctuation due to local consumption throughout the year.
Since the price is relatively stable, it is possible to improve profits by harvesting many products of a certain quality.
It is sold as raw beans or processed into powder.

Key points

1) Stabilization of profits
2) Soil moisture at the time of sowing
3) Selection of the variety
4) Withered symptoms

The following are techniques that make it easier for farmers to work on DOA guidance and improve profits.

1) Stabilization of Profits

Challenges for Profit Stabilization in Chickpea Cultivation.

➢ Chickpea cultivation is cultivated in winter as a successor to monsoon paddy.

➢ It is cultivated with the remaining moisture of the monsoon season but the soil moisture at the time of sowing is not constant every year.

➢ Stable price mainly because of the crop consumed in the region.

➢ It is necessary to invest in fertilizers and pesticides in order to improve profits, but even if it expense is done, there is a possibility that revenue will decrease due to natural disasters and pests.

Effective investment within the range that does not cause loss is required.

Decision Making for Investment

Low Input Cultivation

Market Evaluation
Small size
Non uniform
⇓
Low Quality

Low Price

Since the price is relatively stable.

- **High yields cannot be expected with a small investment.**
- **The disease like that of Black gram occurs.**

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Rough land preparation	Non	Non-Pure Seed Broad Casting	Non	Non	Non	Normal threshing and cleaning

Rough cultivation

Broadcasting

Non disease Control

Normal threshing

Adoption of Appropriate Technics

Market evaluation
Big size
Uniform particle size
⇓
High quality

Possibility of High Price

In order to increase the expected profit, priority is given to the adoption of technology that has a high germination rate and vigorous growth.

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Good land preparation Deep plowing Proper soil moisture contents	Appropriate Fertilizing	Quality Seed Line Sowing	Appropriate timing	Appropriate timing - Early stage - Flowering stage	Appropriate timing And Types of chemicals	Normal threshing and cleaning

Deep Plowing

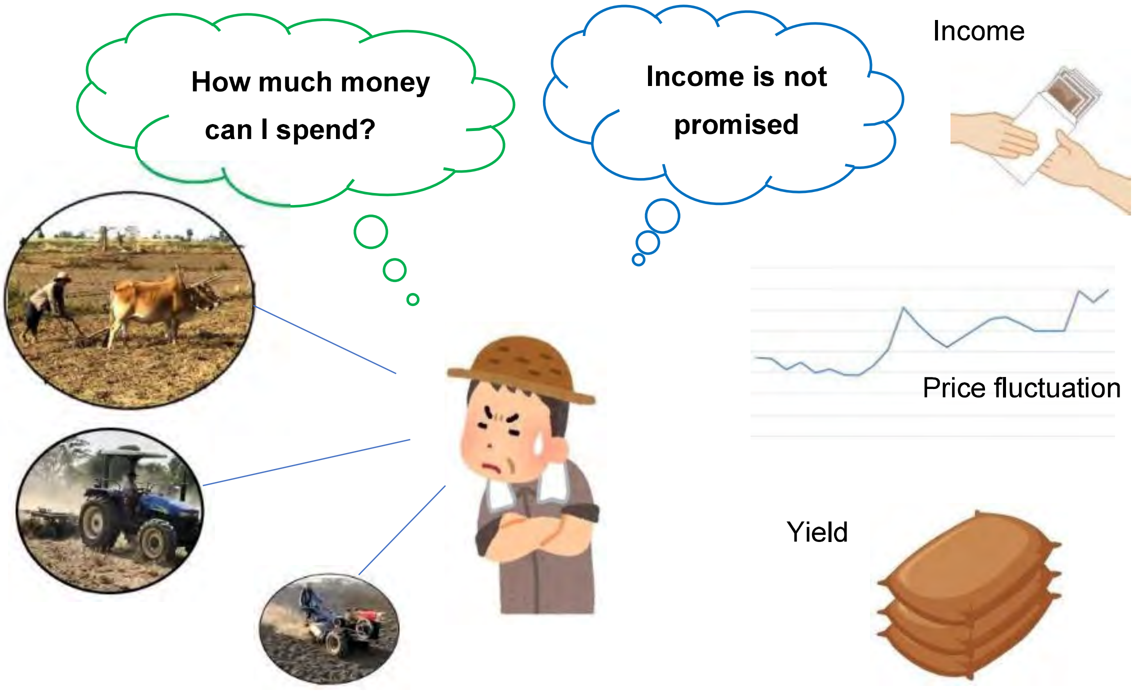
Tinning

Fertilizing

Irrigation

Normal threshing

Spending is Certain, Income is Uncertain



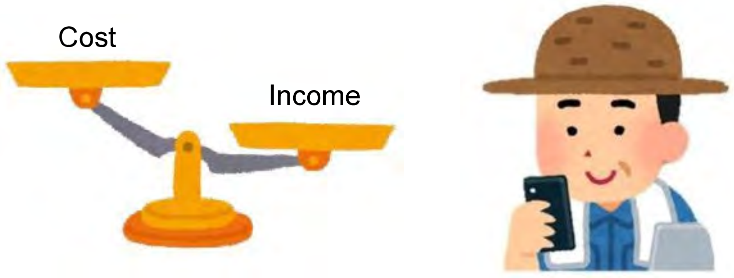
What Farmers Know from Their Experience

Certain thing

・Farmers can predict what kind of cultivation techniques they will use require how much amount of cost.
・Farmers have some knowledge of pest control.
・ Farmers can predict the yield depending on the techniques they chose.

Uncertain thing

・Farmers do not know the market price at the time of harvest.
・ Farmers cannot foresee natural disasters or outbreaks of pests



Problem

It is hard to make a plan considering various factors at once.

Farmers tend to refrain from investing because they fear that they will not earn more than they spend.

Difficult to improve profitability

Simulation

The trial balance of cultivation profits created using the data compiled by DOA and the data of market prices can show farmers how much profit can be expected.
It is difficult to make high profits without investing in seeds and fertilizers.
Once the amount of the profit or loss can be evaluated, the farmer can consider investing within the range where there is no loss.

Concept of Simulation for Introduction of Recommended Techniques

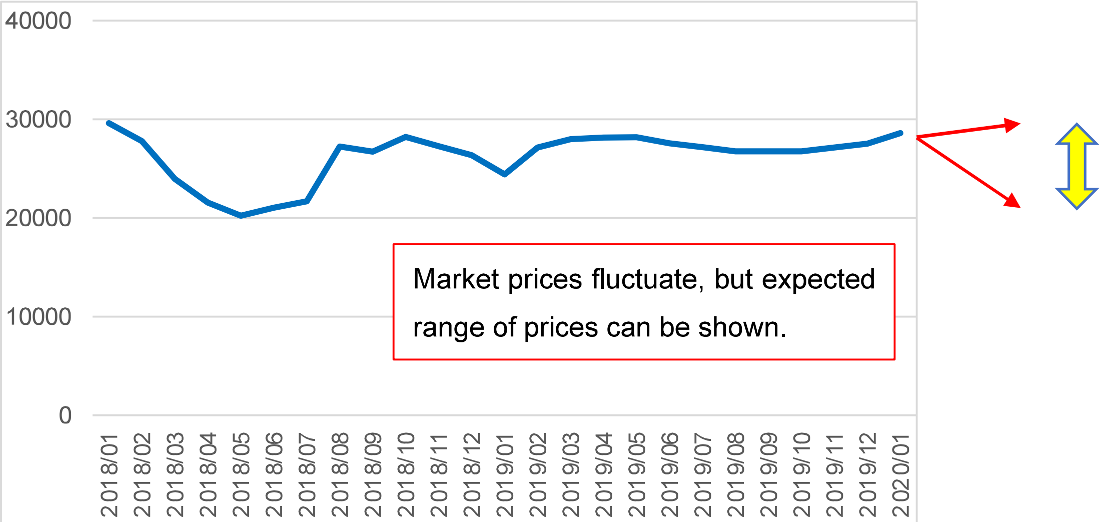
Select techniques that should be prioritized to improve profitability

Items	Selected techniques	Note
Investing in recommended techniques	Recommended Techniques by DOA	High potential for high yield
Investing in limited techniques	Careful field preparation and Fertilization	High yield can be expected under good conditions
investing in requisite minimum techniques	One time plowing and Sowing Leave → Harvest	Low income can be expected if conditions are good

Increased techniques input

Consider introducing techniques within the range where profits can be secured even if market trends and unavoidable decrease in yield are assumed.

Transition of Market Price



Transition of Market Price of chickpea in Pyay（ks/bsk)

Source: Pyay market price

Creating a Trial Balance

Select some patterns of the technology to be adopted and create a sheet for each pattern.

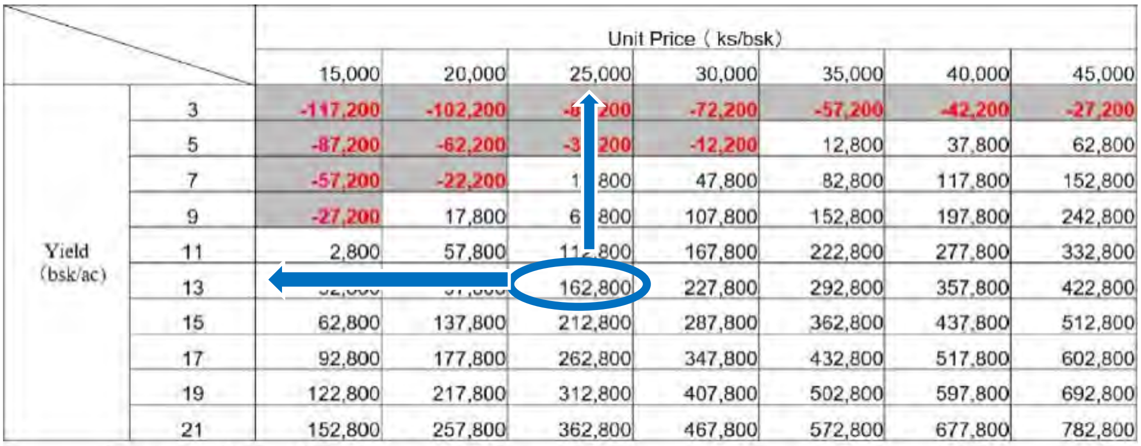
Calculate each cost from Cost and Benefit Data ... (1)

Arrange the expected yield and price vertically and horizontally in the table (2) and (3)

Create a table containing the calculation results of (2) x (3)-(1) = revenue in each cell.

Example) (13 bsk X 25,000 ks) -162,200 ks = 162,800 ks

The squares with negative profits change the color of the letters and frames.



		Unit Price（ks/bsk）						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-117,200	-102,200	[illegible]	-72,200	-57,200	-42,200	-27,200
	5	-87,200	-62,200	[illegible]	-12,200	12,800	37,800	62,800
	7	-57,200	-22,200	[illegible]	47,800	82,800	117,800	152,800
	9	-27,200	17,800	[illegible]	107,800	152,800	197,800	242,800
	11	2,800	57,800	[illegible]	167,800	222,800	277,800	332,800
	13	[illegible]	[illegible]	162,800	227,800	292,800	357,800	422,800
	15	62,800	137,800	212,800	287,800	362,800	437,800	512,800
	17	92,800	177,800	262,800	347,800	432,800	517,800	602,800
	19	122,800	217,800	312,800	407,800	502,800	597,800	692,800
	21	152,800	257,800	362,800	467,800	572,800	677,800	782,800

Source: Pyay market price

Adoption Five Appropriate Technics

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Good land preparation Deep plowing	Appropriate Fertilizing	Quality Seed Line Sowing	Appropriate timing	Non	Appropriate timing And Types of chemicals	Normal

		Unit Price（ks/bsk）						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield（bsk/ac）	3	-117,200	-102,200	-87,200	-72,200	-57,200	-42,200	-27,200
	5	-87,200	-62,200	-37,200	-12,200	12,800	37,800	62,800
	7	-57,200	-22,200	12,800	47,800	82,800	117,800	152,800
	9	-27,200	17,800	62,800	107,800	152,800	197,800	242,800
	11	2,800	57,800	112,800	167,800	222,800	277,800	332,800
	13	32,800	97,800	162,800	227,800	292,800	357,800	422,800
	15	62,800	137,800	212,800	287,800	362,800	437,800	512,800
	17	92,800	177,800	262,800	347,800	432,800	517,800	602,800
	19	122,800	217,800	312,800	407,800	502,800	597,800	692,800
	21	152,800	257,800	362,800	467,800	572,800	677,800	782,800

Adoption Three Appropriate Technics

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Good land preparation Deep plowing	Appropriate Fertilizing	Quality Seed Broad casting	Non	Non	Non	Normal

		Unit Price（ks/bsk）						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield（bsk/ac）	3	-49,500	-34,500	-19,500	-4,500	10,500	25,500	40,500
	5	-19,500	5,500	30,500	55,500	80,500	105,500	130,500
	7	10,500	45,500	80,500	115,500	150,500	185,500	220,500
	9	40,500	85,500	130,500	175,500	220,500	265,500	310,500
	11	70,500	125,500	180,500	235,500	290,500	345,500	400,500
	13	100,500	165,500	230,500	295,500	360,500	425,500	490,500
	15	130,500	205,500	280,500	355,500	430,500	505,500	580,500

The DOA yield standard, which is the basis for cost estimation, is 17bsk / acre, but in this case, it is set to 2/3 of the standard due to reduced technical or material inputs.

Adoption Non-Appropriate Technics

7 Key Technics

Land preparation	Fertilizing	Sowing	Tinning	Irrigation	Fumigation	Harvest
Rough land preparation	Non	Non-Pure Seed Broad Casting	Non	Non	Non	Normal

		Unit Price（ks/bsk）						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield（bsk/ac）	3	5,000	20,000	35,000	50,000	65,000	80,000	95,000
	5	35,000	60,000	85,000	110,000	135,000	160,000	185,000
	7	65,000	100,000	135,000	170,000	205,000	240,000	275,000
	9	95,000	140,000	185,000	230,000	275,000	320,000	365,000
	11	125,000	180,000	235,000	290,000	345,000	400,000	455,000

Yield standard of DOA, which is the basis for cost estimation, is 17bsk / acre, but in this case, it is set to 1/3 of the standard because there is no technical or material input.

What can be found from the simulation sheet

The price of chickpeas is generally stable at 25,000-30,000ks, but can drop to 20,000ks per basket.

➢ At the time of cultivation planning, it is possible to compare the profit and loss when the price is about 30,000ks and when it drops to 20,000ks. This makes it possible to calculate how much money will be spent to improve profitability without loss.
➢ Even if the sales unit price is 20,000ks, it will not be a loss if proper technology is not introduced, but profits are low because high yields cannot be expected.
➢ Introducing three technologies that cost proper field preparation and good seeds, and if the selling price is average, profits will be generated in about 5 baskets, which is lower than the average yield.
➢ In cultivation that incorporates the five appropriate techniques, if the cultivation conditions such as weather are not bad, even higher yields can be obtained, and profits can be increased.
➢ By simulation, it is possible to calculate the area that can be spent without loss.

Effect of Visualization for Improving Farmers' Profits

The choice of cultivation technique is associated with the investment of farmers.
This adopted techniques changes the amount of yield and quality of produce.

Some examples of simulations of income and expenditure support farmers to try some action for improve the profit.

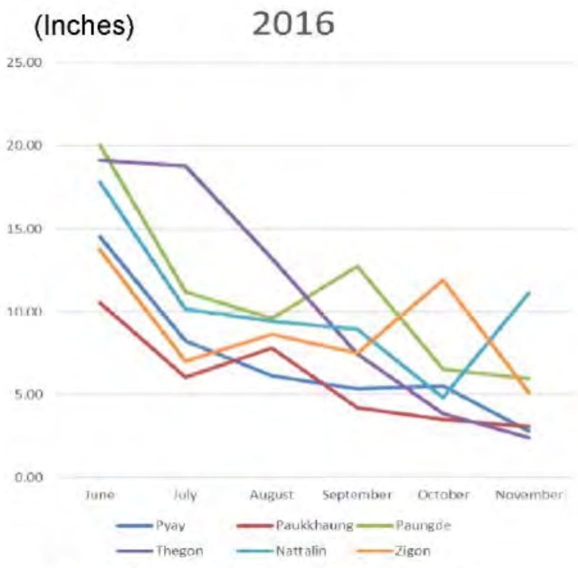
2) Soil Moisture at the Time of Sowing

Black gram is cultivated using the soil moisture after paddy.
If the soil moisture throughout the growing period can be estimated in advance, it will be easier to make investment decisions such as increasing the acreage and fertilizing in the year when high yield is expected.

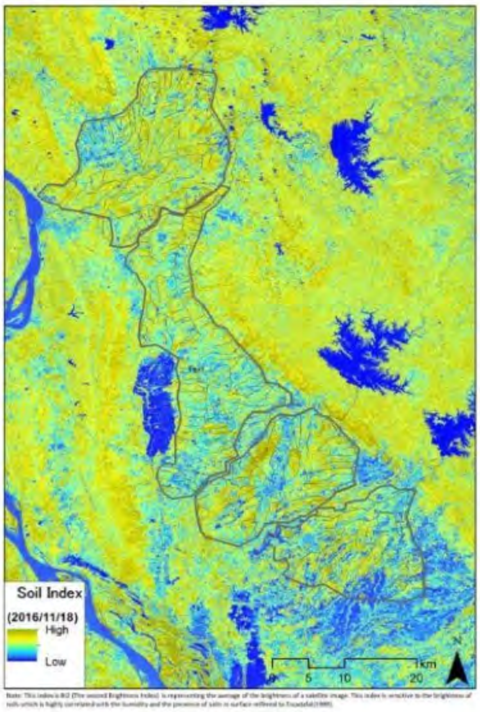
＜Soil moisture at the time of sowing as seen from satellite images＞

A soil exponential distribution map of the project area was created by calculating the value of SOIL INDEX by selecting a day with few clouds after mid-November 2016-2020 of the earth observation satellite LANDSAT8.
BI2: The second Brightness Index (Escadafal, 1989), which is said to be highly related to soil water content, was used as the index.
BI2 = sqrt(((red_factor * red * red_factor * red) + (green_factor * green * green_factor * green) + (IR_factor * near_IR * IR_factor * near_IR)) / 3)

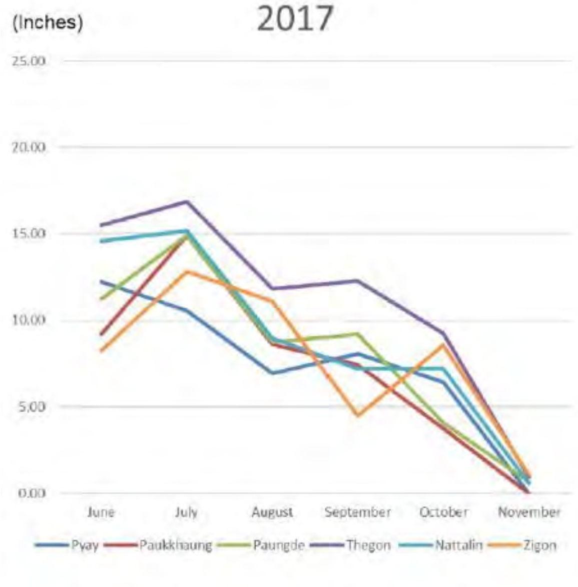
There was a lot of rainfall throughout the period, especially in the southern 3TS, where there was a lot of rainfall in October and November. At the sowing time soil had sufficient water content.



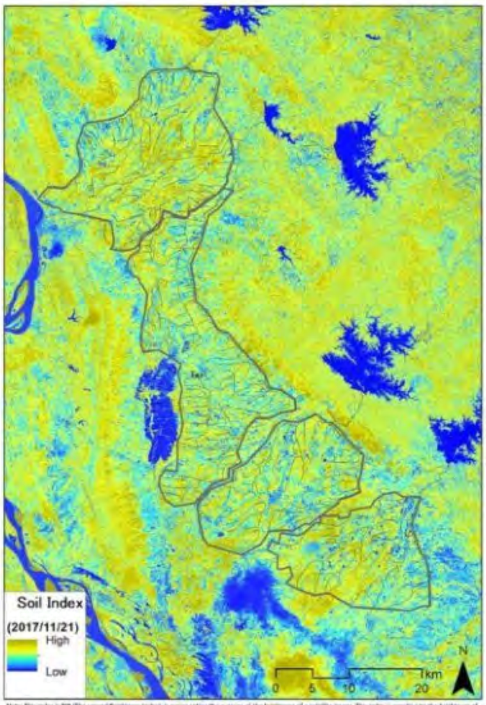
Average Monthly Rainfall amount by township



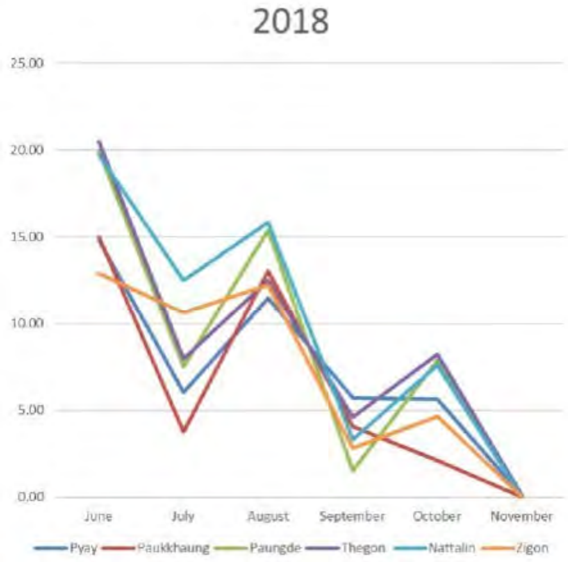
Precipitation was stable throughout the monsoon season and soil moisture content was high throughout the region.



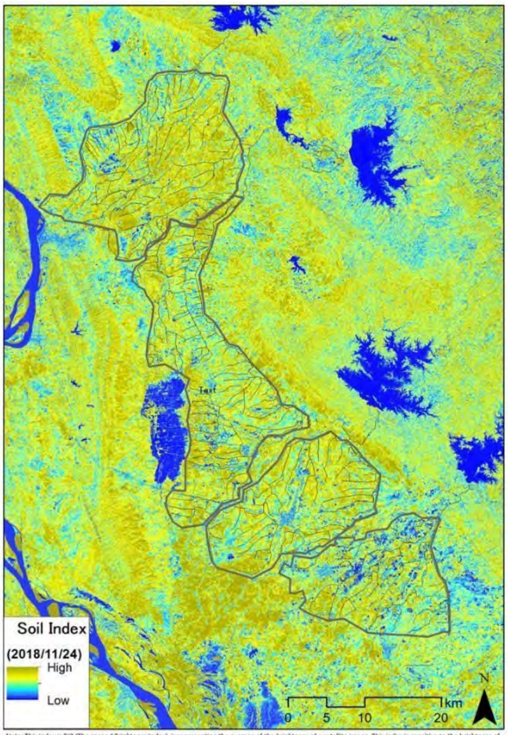
Average Monthly Rainfall amount by township



In addition to the volatile year of rainfall, the soil was dry due to the low rainfall in October throughout the region.

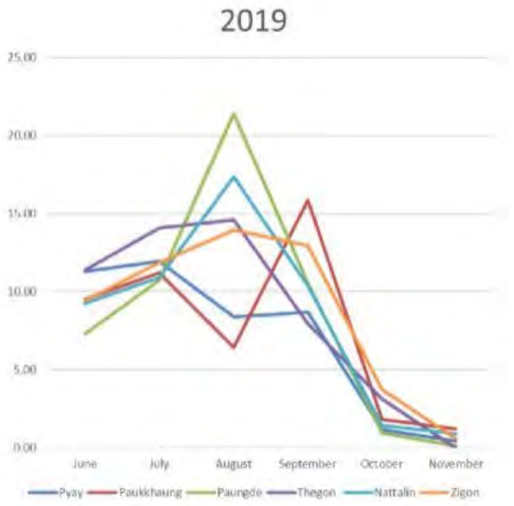


Average Monthly Rainfall amount by township

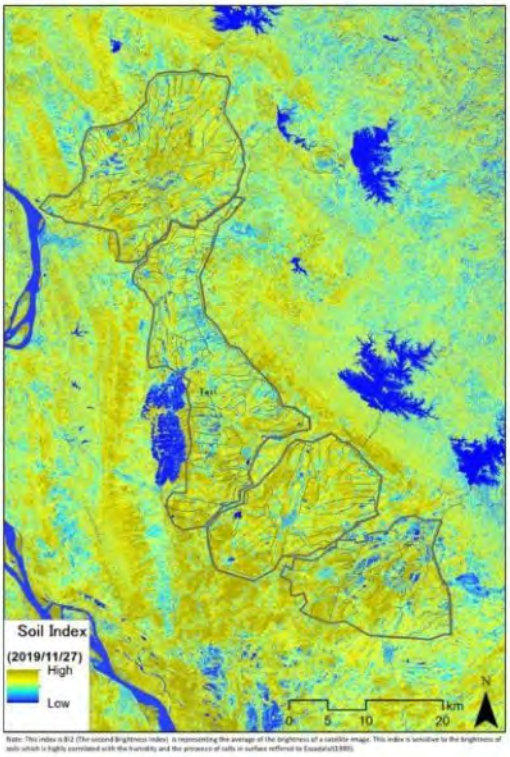


Note: This index is BI2 (The second Brightness Index) is representing the average of the brightness of a satellite image. This index is sensitive to the brightness of soils which is highly correlated with the humidity and the presence of salts in surface reffered to Escadafal(1989).

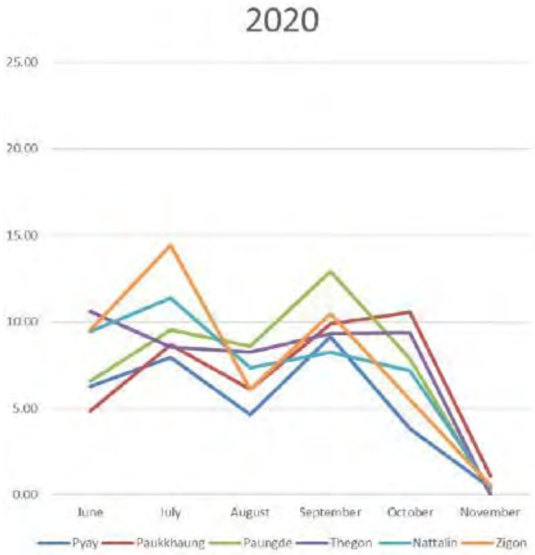
Although there was a lot of rainfall in August, there was almost no rainfall in October and November, and the soil became dry throughout the region.



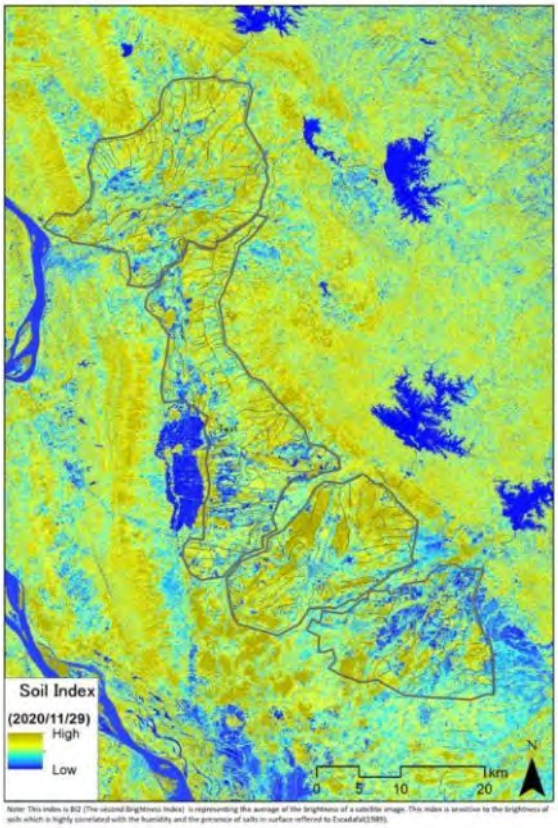
Average Monthly Rainfall amount by township



Precipitation was low throughout the period, but in October there was more than normal rainfall, and the overall soil moisture content was high.



Average Monthly Rainfall amount by township



Management decision assuming soil moisture content at the time of sowing

Total amount of precipitation
in October and November in 6TS

Comparing satellite images of soil moisture in the project area on late November with precipitation, it can be understood that the effects of precipitation in October and November are large for soil moisture conditions at the time of sowing in each region. It is possible to roughly estimate the soil moisture from the figures of precipitation in October. Farmers with fields of good moisture conditions can make investments such as fertilization while considering the burden of management.

3) Selection of varieties

	Holland	Shuwe Din Gar (Golden Coin)	Mya Kyay Hmore (Emerald)
Hills/m^2	55	39	57
No. seedlings/m^2	437	389	605
Seedlings/Hill	7.9	10.0	10.6
100 seeds weight	21	23	26
Harvest (kg/ac)	440.5	393.7	692.1
Harvest (bsk/ac)	14.1	12.6	22.1

Paungde-TS Shar Zi Bo Village,0.5acre,

Sowing: 12Nov.2019

Harvest: 15Feb:2020

Seed amount 8piy (0.5 basket)/acre

Source：JICA Project Team（2021）

Holland

- Erect plant type
- the brown lower part of stem
- Side branch originating from node about 18
- Fruit set at section about 23 of the main branch
- Fruit set from about 5th node of the side branch
- 1 plant share area 8 X 8 in 98,000 plants / ac, 123,000seeds (80% of germination) 0.8bsk: 15viss

Shuwe Din Gar （Golden Coin）

- Erect plant type
- The red color stem
- 2 main stems
- Branching from the bout 12th node
- Fruit set at about 16 nodes of the branch
- Fruits are set in the 4th and 5th sections of the side branch
- 1 plant share area 8 X 12 in 65,000 plants / ac, 82,000seeds (80% of germination) 0.6bsk: 12viss

Mya Kyay Hmore（Emerald）

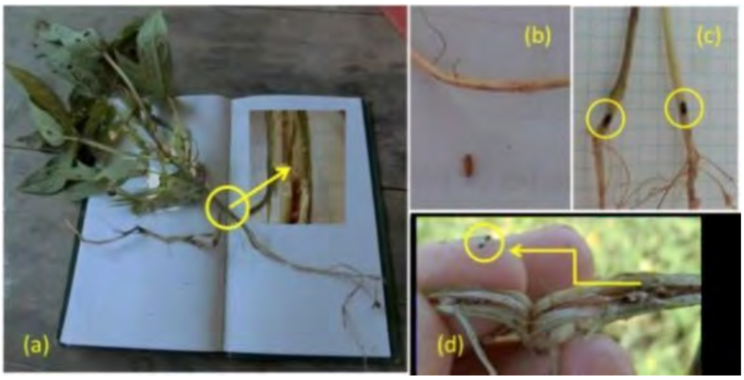
- Spread plant type
- The green color stem
- Branching from the bout 1 or 2nd node.
- Fruit are set at about 20 nodes of the stem
- Fruits are set in about 10th sections of the side branch
- 1 plant share area 10 X 10 in 63,000 plants / ac, 78,000seeds (80% of germination) 0.65bsk: 12viss

4） Measures Against Withered Symptoms

Cause and Measures for Beans Withering Symptom

Black gram withering symptoms are a problem in large areas outside the southern 3TS land consolidation area.
According to farmers, if yellowing of leaves begins in a considerable area in the field around the flowering period, it will die within a few days to a week. As a result, some areas have abandoned winter black gram cultivation.
Various factors during the growing season were considered to be involved in this symptom.
From observations and field surveys, the project considered the possibility of bean stem fly and other soil diseases, and proposes countermeasures based on this causes.

4)-1.Damage by Been Stem Fly



Bean stem fly larvae (a), pupae (b), and freshly emerged adults (c and d)

A survey of the stems of individuals with acute wilting symptoms revealed many larvae from the stems. For this reason, the project invited an insect expert from the University of Yegin to Paungde to conduct a field survey in the early growing fields. As a result, many adults of Bean stem fly (Ophiomyia phaseoli) were also collected.

The effect of spraying pesticides on bean stem fly is limited.

However, if an outbreak is expected, seed coating by insecticide is a possible measure.

Work Procedure for Pesticide Coating

Use mask and
Plastic gloves

Weigh seeds in a plastic bag

Diazinon or imidacloprid

Add pesticides of 0.3-0.5% of seed weight

Stir well in the bag

The bag is for exclusive use and will not be used for other purposes

Ingenuity of Pesticide Spraying

Imidacloprid, a systemic pesticide, is for foliar sprayed
Contact Diazinon is sprayed at the ground around the stem

Bean stem fly (*Ophiomyia phaseoli*) lays eggs on the soil surface, and its larvae invade the stem of Black gram and feed on it. It becomes an adult in 2-3 weeks.

4)-2. Damage by Soil Disease

It is important to understand the pathogen in order to take measures against diseases. As a result of culturing the diseased part on an agar medium, filamentous fungi, which are considered to be Fusarium and Verticillium, were observed

Since this filamentous fungus may be a secondary infection, it cannot be determined, but it has been shown as a possibility.

State of the symptom near the ground

Mold cultured from sections of the symptom

Filamentous fungi that appear to be Fusarium spp.

Filamentous fungus that seems to be a collected Verticillium spp.

After cleaning the epidermis of the stem and sterilizing it with 2% sodium hypochlorite, the damaged part was collected and cultured on V8 juice agar medium (V8A).

Cause of Withering Symptoms of Pulses

The damage caused by Fusarium to the pulses mainly affects the roots. Hypocotyls and roots turn pale reddish brown during about one week of infection, and the proportion of discolored parts gradually increases. Fine roots grow poorly and many fall off. The above-ground part grows weakly as the root activity decreases, and it becomes yellowish green and wilts.

When there is no host crop, it is left as it is in the soil, and when the host crop is planted, it proliferates in the rhizosphere and invades from the fine roots. It occurs frequently when the soil temperature is low, and the damage increases when the soil dries in the latter half of growth.

This common symptom is also consistent with the withering symptom heard from farmers.

There is no effective chemical control method yet, and vigorous root development is said to reduce damage.

Countermeasure

While promoting the growth of crops, it is recommended to take measures such as reducing the density of pathogens and reducing the chances of contact with crops by suppressing them.

1: Putting Deep Plowing into Practice
2: Proper Depth Sowing
3: Effective use of Lime
4: Crop Rotation

Countermeasure 1:
Putting Deep Plowing into Practice

Deep cultivation is performed to remove soil pathogens accumulated on the surface layer to a deep position, reducing the chances of roots coming into contact with the pathogens.
Not only the effect of reducing the density of pathogens, but also the effect of increasing the resistance to pathogens can be expected by further improving the root spreading out.

Improves drainage in the field

By reducing the density of pathogens on the surface of the soil, infection in the early stages of growth can be prevented.

Adjustment of plowing depth according to work speed and tractor attachment

Deep cultivation was examined to reduce the density of pathogens that are thought to be accumulated on the soil surface. Deep cultivation is possible by slowing down the working speed of the tractor regardless of which working machine is used.
Tilling with a 7-discs harrow has a higher plowing depth and rice plant burial rate than 18-discs.

<u>Difference in plowing depth depending on the combination of work machine type and work speed</u>

Attachment	Tractor･Gear (Speed)	Rotating Speed (rpm)	Plowing Deep (cm)	Paddy Stubble Burial Rate(%)
7-isc Harrow ＋Rotary Harrow	M1 (Slow)	2,000	12.2	68
7-isc Harrow ＋Rotary Harrow	M2 (Slightly slow)	2,000	9.5	53
18-isc Harrow (2 Times)	H1 (Slightly fast)	2,500	10.2	52
18-isc Harrow (2 Times)	H2 (Fast)	2,500	6.1	49

Source: JICA Project Team (2021)

The burial rate measures his number per 1 m2 at 5 locations
The plowing depth was determined by measuring the height from the position of the topsoil before raising and the bottom (gravel bottom) of the cultivated soil to the collimation line (horizontal position as seen by a spirit level). The paddy plant burial rate was calculated from the measured values of the number of plants on the ground surface per unit area and the number of plants remaining in the surface layer of about 5 cm after plowing.

Comparison of Black gram Growth by Deep Plow Cultivation

In the plots where deep cultivation and fertilization were performed at a slower working speed with a 7-disc halo + rotor beta, the yield was twice that of the conventional non-fertilization. It was shown that slow and careful deep cultivation and DOA-guided fertilization could significantly improve farm profits compared to cultivation without fertilization.

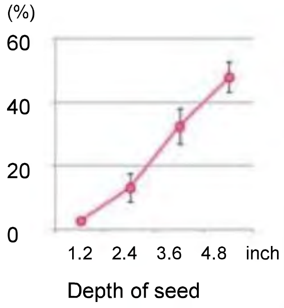
Method		Area	Yield (bsk/Area)	Yield (bsk/ac)
Normal Plowing	Non-Fertilizer	0.16	3	20
	Fertilizer	0.21	3.5	16.7
Deep Plowing	Non-Fertilizer	0.16	4.5	28.1
	Fertilizer	0.25	11	44

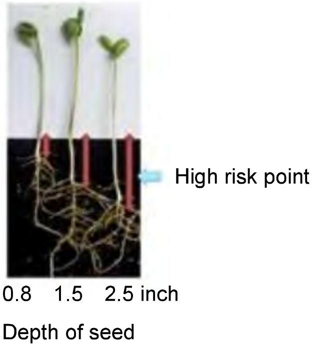
Source: JICA project team (2021)

Place	Paungde Shar Zi Bo Village
Sowing Date	3-Nov-19
Harvest Date	31-Jan-20 (89days)
Variety	Yo Wine

Countermeasure 2: Proper Depth Sowing

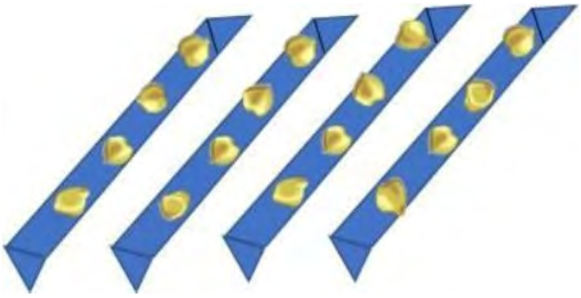
In plowing with Paddy stubbles remaining after harvesting, it is difficult to uniform the sowing depth, especially in clay fields.
It germinates even from a deep position, but those with long stems in the soil are susceptible to disease.





Source：Impact of sowing depth and ridges on the occurrence of phytophthora rot of soybean seedling s caused by Phytophthora sojae: Proc.Assoc. Plant Prot.Hokuriku No.62,2013 Toshiyuki Morikawa et al.

Line Sowing



In the case of line sowing, the sowing depth is uniform. Since it is relatively easy to sow in sandy soil, it is unlikely that diseases will occur due to the deep sowing depth.

Problem of Tillage of Clay Soil

If it takes time to plow cultivation, the germination rate will decrease due to the drying of the field.

If plowing is carried out with the paddy stubble remaining, the soil crushing becomes insufficient and the sowing depth tends to vary from 0 inch to 6 inches. In addition, the soil cover is insufficient and the germination rate decreases.

It is required to cultivate soil with a small time of tillage at an appropriate timing.

Countermeasure 3: Effective Use of Lime

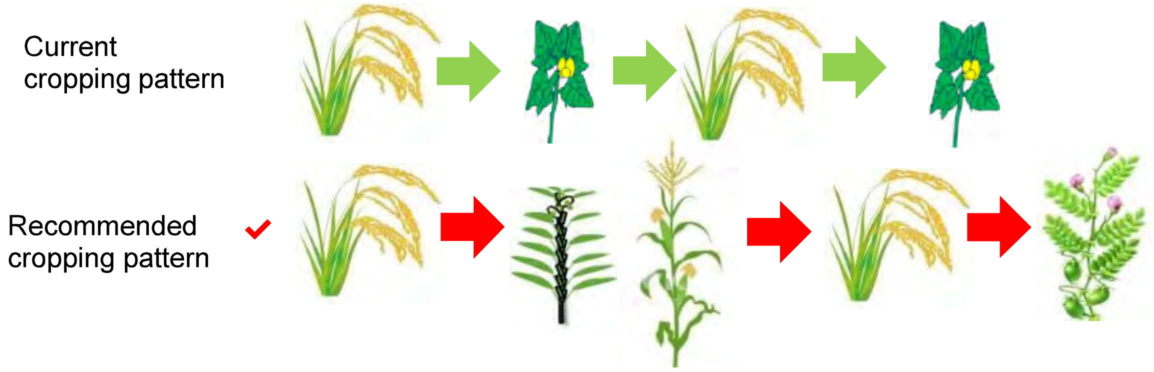
The soil type of 3TS in the southern part of the project area is clayey to loam, and the soil pH is 5.4 to 5.8. Since it has been reported that the growth of Fusarium is suppressed at a high pH, the suppression effect can be expected by raising DOA to about pH 6.5-7.0, which is an appropriate condition for Black gram.

Factor	Unit	Intensity of factor				
		High	Medium		Low	
Ex. Ca	me/100g soil	x 7.14	7.14 > x 3.57		3.57 > x	
Ex. Mg	me/100g soil	x 1.25	1.25 > x 0.50		0.50 > x	
Ex. K	me/100g soil	x 0.53	0.53 > x 0.17		0.17 > x	
Avail.P	ppm	x 44	44 > x 9.0		9.0 > x	
pH(H2O)		x 6.0	6.0 > x 5.0		5.0 > x	
Target site of PROFIA						
Ex. Ca	me/100g soil	R-3-1	L-4-1			
		R-3-2	L-4-2			
		L-4-3	L-6-1			
		L-6-2	L-6-3			
Ex. Mg	me/100g soil	R-3-2	R-3-1	L-6-1		
		L-4-2	L-4-1	L-6-2		
		L-4-3		L-6-3		
Ex. K	me/100g soil		R-3-1	L-6-1		
			R-3-2	L-6-2		
			L-4-1	L-6-3		
			L-4-2			
			L-4-3			
Avail.P	ppm		L-6-2		R-3-1	L6-1
					R-3-2	L6-3
					L-4-1	
					L-4-2	
					L-4-3	
pH(H2O)			R-3-1	L-6-1		
			R-3-2	L-6-2		
			L-4-1	L-6-3		
			L-4-2			

Source: JICA Project Team (2021)　Soil sampling point：7 points in Paungde

Countermeasure 4: Crop Rotation

Incorporating crops other than beans into crop rotation is effective in controlling diseases, but avoiding cultivation for about a year is not effective.



Incorporating crops other than pulses

Chickpea栽培マニュアル (普及指導員向け課題対策）

JICA Project Team（2021）

1

はじめに

ヒヨコマメはモンスーン・イネの後作の冬作に適する作物であり、比較的作りやすく、年間を通した地場の消費があることから価格変動が少ない作物である。

生豆と粉に加工されて販売される。

収益を向上させるには

課題

1） 品種の選定

2） 播種時の土壌水分

3） 枯死症状

DOAの指導に農家が取り組みやすくなり、収益向上がはかれる工夫を以下に示す

2

ヒヨコマメの品種比較栽培

	Holland	Shuwe Din Gar (Golden Coin)	Mya Kyay Hmore (Emerald)
株数/m^2	55	39	57
鞘数/m^2	437	389	605
鞘数/株	7.9	10.0	10.6
100粒重	21	23	26
株当たり重量(g)	110.1	98.4	173.0
収穫量(kg/acre)	440.5	393.7	692.1
収量（basket/acre）	14.1	12.6	22.1

Paungde-TS Shar Zi Bo Village,0.5acre, 播種:2019年11月12日,
収穫:2020年2月15日
播種量　8piy (0.5 basket)/acre
出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）

3

Holland

- 下位の茎の色が褐色
- 18節で側枝発生
- 主枝は23節で着果
- 側枝は5節で花着果

4

Shuwe Din Gar （Golden Coin)

- 茎の色が紅
- 1節で分枝
- 12節で側枝発生
- 分枝の約16節で着果
- 側枝の4･5節で着果
  以降3節で花

5

Mya Kyay Hmore （Emerald)

- 茎の色は緑
- 1･2節で側枝
- 主枝は約20節で着果
- 側枝は約10節で着果

6

1） 収益の安定化

収益安定化の課題

- ヒヨコマメはモンスーンイネの後作として冬に栽培される。
- モンスーン期に残った水分で栽培する。この播種時の土壌水分は毎年一定ではない。
- 主に域内で消費される作物のため価格が安定している。
- 収益の向上のためには肥料や農薬等の投資が必要であるが、経費を掛けても自然災害や病害虫により減収する可能性もある。

↓

損失の出ない範囲の有効な投資が必要

7

投資の意思決定

投資のタイミングはいつだろう

損失は避けたいから、より少ない投資で農業経営を続けるべきだろうか？

8

低技術投入型栽培

ヒヨコマメは価格が安定している。

・少ない投資では高収量は見込めない
・ケツルアズキ同様の病気が発生する。

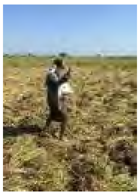
7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
荒起こしのみ	無施肥	低品質な種子散播	実施せず	無灌漑	無防除	通常の脱穀と選別

市場の評価
粒が小さく揃いが悪い
⇓
低品質
低収量

低価格

荒起こし



散播

無防除

一般的な脱穀

9

推奨技術投入型栽培

収益向上を図るためには、発芽率を高めて生育を向上させる技術を優先して採用する必要が有ります。

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
適正な耕起 深耕の実施 適正な土壌湿度	適性施肥	優良種子の利用 条播き	適正な時期の実施	生育初期と開花期の灌水	適性時期の防除 適正な農薬選択	通常の脱穀と選別

市場評価
大粒・揃いの良さ
⇓
高品質
高収量

高価格の可能性

深耕の実施

条播き・間引き

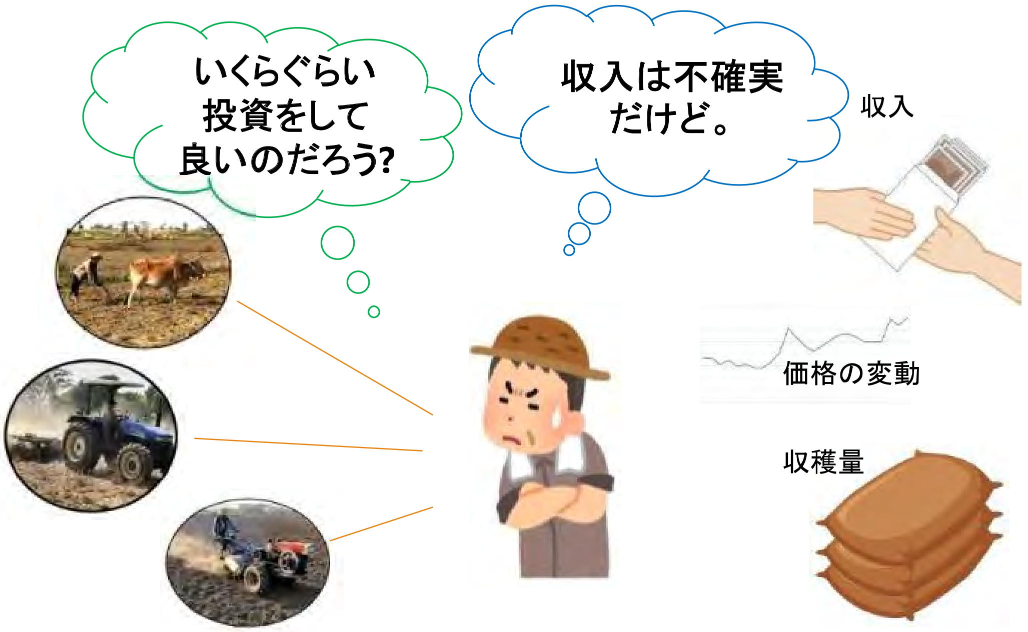
適性施肥

灌漑

一般的な脱穀

10

投資は確実な出費、収入は不確実



11

農家が経験から知っていること

確実なこと

- どのような栽培技術を選択したら、どれだけの費用がかかるかの計算は可能
- 害虫防除のある程度の知識がある
- 選択した技術に応じて収量を予測可能

不確実なこと

- 収穫時の市場価格は分からない
- 自然災害や害虫の発生を予見することはできない

12

課題

一度に多くの条件を考慮して判断をするのは困難

↓

農民は、かけた経費以上の収入を得られないことを恐れているため、投資を控える傾向がある

↓

収益向上は困難

シミュレーション

種子や肥料に投資せずに高収益を上げることは困難です。

DOAがまとめたデータと市場価格のデータを使用して栽培利益の試算表を作成すれば、投資に対してどれだけの利益が期待できるかを示すことができます。

利益や損失の金額が予測ができると、農民は損失がない範囲内での投資を検討できます。

技術導入シミュレーションの考え方

収益向上のために優先して採用するべき技術を選択する

区分	選択技術	備考
投資型	DOAの推奨技術	高収量になる可能性大
選択投資型	丁寧な圃場準備 施肥	条件が良ければ高い収量が見込める
必要最低限投資型	1回の耕起 播種 放任　→　収穫	条件が良ければいくらかの収入が見込める

技術導入量の増加

市場動向と不可避の減収も想定しても収益が確保される技術の導入を検討

15

市場動向の予測

Pyay市場におけるヒヨコマメ価格の推移（ks/bsk）

Source: Pyay market price

16

収益試算表の作成

採用する技術のパターンをいくつか選定し、そのパターンごとにシートを作成する。
Cost and Benefit Dataからそれぞれの経費を算出する・・・（１）

想定される収量と価格を表の縦と横に配置する（２）・（３）
各マスに、（２）X（３）－（１）＝　収益　の計算結果を入れた表を作成する。

例）(7bsk X 20,000 ks)- 188,200 ks= -48,200　ks
収益がマイナスとなる条件のマスは文字と枠の色を変える

		（３）Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
（２） Yield (bsk/ac)	3	-143,200	[illegible]	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	[illegible]	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	[illegible]	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

17

適正な5つの技術を導入した場合

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
適正な耕起 深耕	適正施肥量	高品質種子 条播き	適正な時期の間引き	無灌漑	適正な時期の防除 適正な農薬の選択	通常の脱穀と選別

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-143,200	-128,200	-113,200	-98,200	-83,200	-68,200	-53,200
	5	-113,200	-88,200	-63,200	-38,200	-13,200	11,800	36,800
	7	-83,200	-48,200	-13,200	21,800	56,800	91,800	126,800
	9	-53,200	-8,200	36,800	81,800	126,800	171,800	216,800
	11	-23,200	31,800	86,800	141,800	196,800	251,800	306,800
	13	6,800	71,800	136,800	201,800	266,800	331,800	396,800
	15	36,800	111,800	186,800	261,800	336,800	411,800	486,800
	17	66,800	151,800	236,800	321,800	406,800	491,800	576,800
	19	96,800	191,800	286,800	381,800	476,800	571,800	666,800
	21	126,800	231,800	336,800	441,800	546,800	651,800	756,800

18

適正な3つの技術を導入した場合

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
適正な耕起 深耕	適正施肥量	高品質種子 散播	実施せず	無灌漑	無防除	通常の脱穀と選別

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	-86,833	-71,833	-56,833	-41,833	-26,833	-11,833	3,167
	5	-56,833	-31,833	-6,833	18,167	43,167	68,167	93,167
	7	-26,833	8,167	43,167	78,167	113,167	148,167	183,167
	9	3,167	48,167	93,167	138,167	183,167	228,167	273,167
	11	33,167	88,167	143,167	198,167	253,167	308,167	363,167
	13	63,167	128,167	193,167	258,167	323,167	388,167	453,167
	15	93,167	168,167	243,167	318,167	393,167	468,167	543,167
	17	123,167	208,167	293,167	378,167	463,167	548,167	633,167
	19	153,167	248,167	343,167	438,167	533,167	628,167	723,167
	21	183,167	288,167	393,167	498,167	603,167	708,167	813,167

DOAによる当該地域の標準的な収支表は、収穫量を17bskとして経費が計算されている。この3つの技術を導入した場合は、標準の2/3の収穫量となることを想定して収穫に掛かる経費を算出した。

19

適正技術を導入しなかった場合

7つの技術

圃場準備	施肥	播種	間引き	灌漑	防除	収穫
荒起こしのみ	無施肥	低品質種子 散播	実施せず	無灌漑	無防除	通常の脱穀と選別

		Unit Price @ ks/bsk						
		15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000	45,000
Yield (bsk/ac)	3	8,333	23,333	38,333	53,333	68,333	83,333	98,333
	5	38,333	63,333	88,333	113,333	138,333	163,333	188,333
	7	68,333	103,333	138,333	173,333	208,333	243,333	278,333
	9	98,333	143,333	188,333	233,333	278,333	323,333	368,333
	11	128,333	183,333	238,333	293,333	348,333	403,333	458,333

DOAによる当該地域の標準的な収支表は、収穫量を17bskとして経費が計算されている。これらの技術を導入していない場合は、標準の1/3の収穫量となることを想定して収穫に掛かる経費を算出した。

20

農家収益の「見える化」の効果

栽培技術の選択と農家の投資とは直結している。
ここで導入される技術は、農産物の収量と品質を向上させる。

収入と支出のシミュレーションをいくつかパターンでしめすことは、農家が収益向上のためのとりくみを支援することが出来る。

21

2） 播種時の土壌水分推定による経営判断

ヒヨコマメの栽培は、イネの後の土壌水分を利用して行う。

成育期間を通じた土壌水分が事前に推定できると、高収量が見込める年には、作付面積を増やしたり、施肥行ったりといった投資の判断がしやすくなる。

＜衛星画像から見る播種時期の土壌水分＞

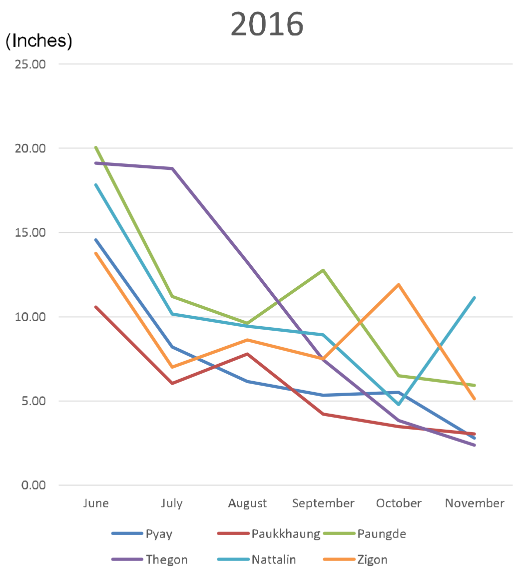
地球観測衛星のLANDSAT8の2016-2020年の11月中旬以降で雲の少ない日を選び、SOIL INDEXの値を計算してプロジェクト地域の土壌指数分布図を作成した。

指標は土中水分量と高い関係性があるといわれているBI2：The second Brightness Index（Escadafal, 1989)を用いた。

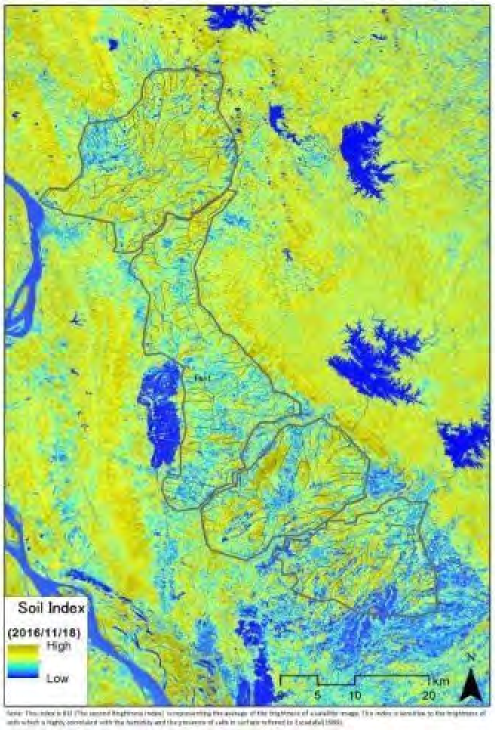
BI2 = sqrt(((red_factor * red * red_factor * red) + (green_factor * green * green_factor * green) + (IR_factor * near_IR * IR_factor * near_IR)) / 3)

22

期間を通して降水量が多く、特に南部3TSで10月と11月の降水量が多く、充分な水分含量が有った。

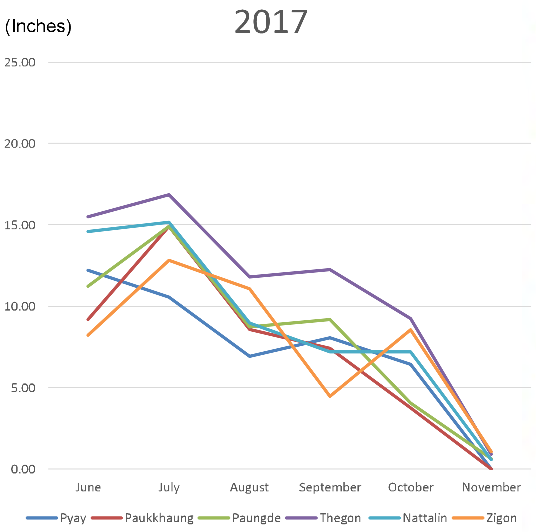


Average Monthly Rainfall amount by township

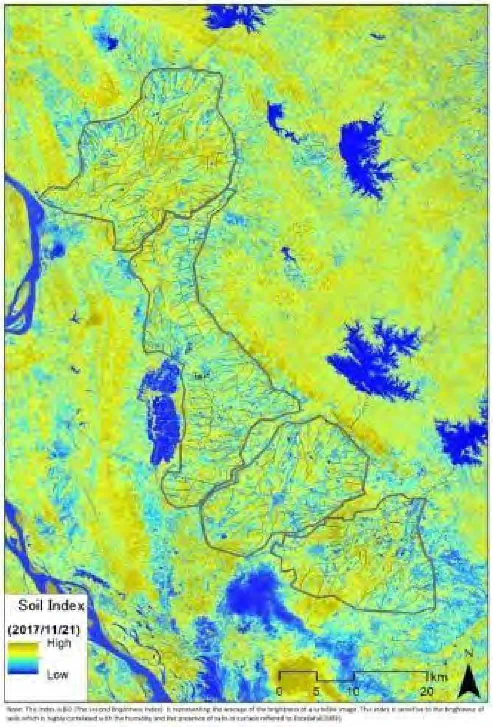


23

モンスーン期間を通して降水量は安定しており、地域全体で土壌水分含量が高めであった。

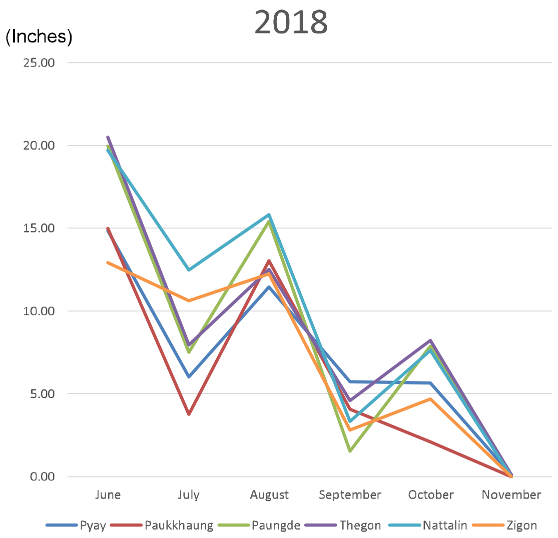


Average Monthly Rainfall amount by township

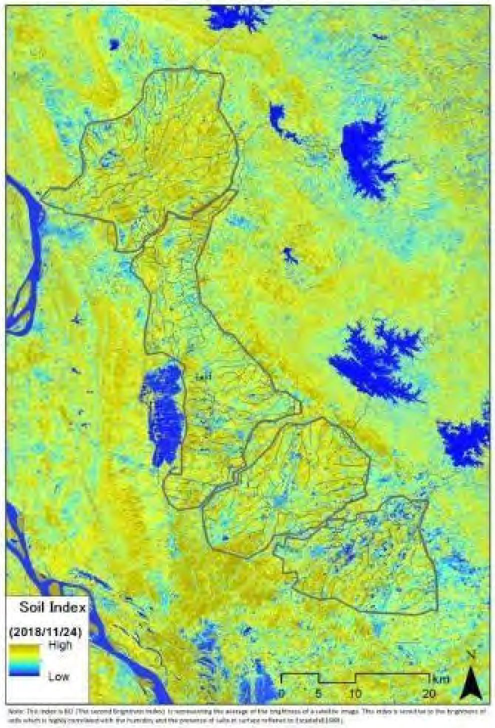


24

降雨量の変動の激しい年であったうえに、10月の降水量が地域全体で少なく土壌の乾燥が進んだ。

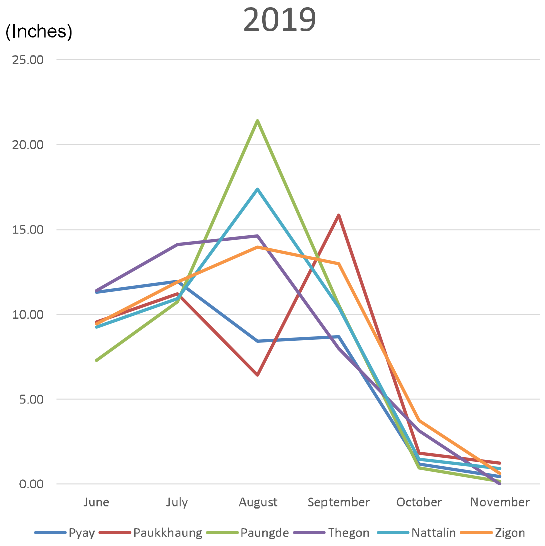


Average Monthly Rainfall amount by township

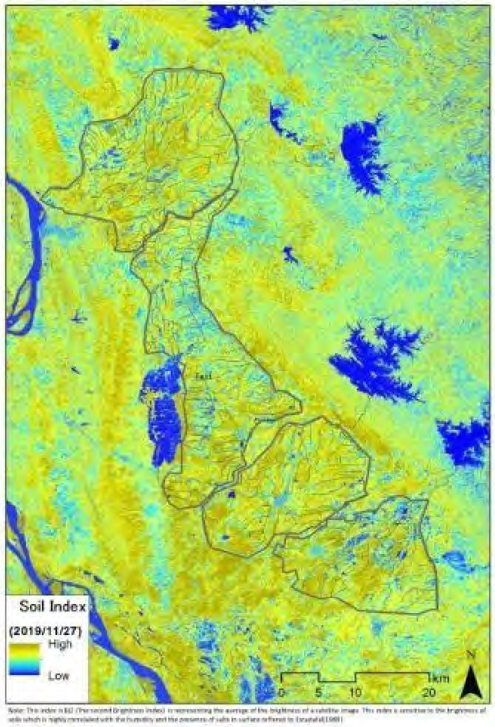


25

8月の降水量は多かったものの、10月および11月の降水量がほとんどなく地域全体で土壌の乾燥が進んだ。

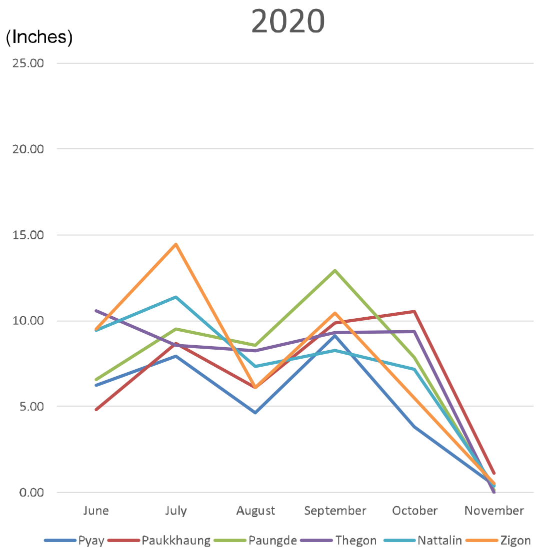


Average Monthly Rainfall amount by township

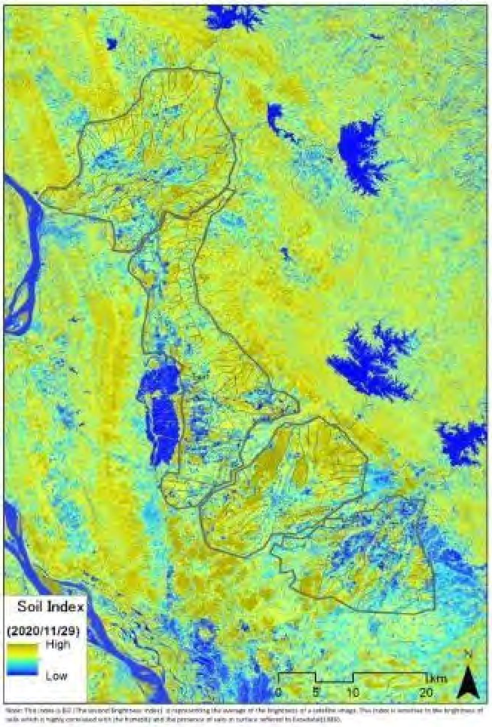


26

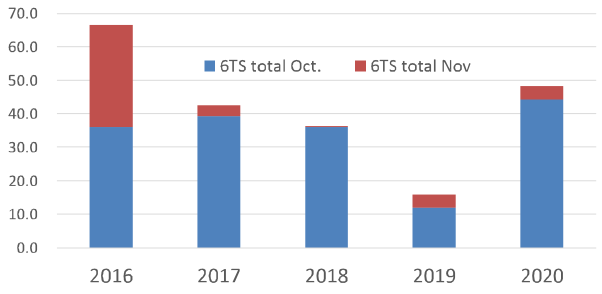
期間を通じての降水量は少なめであったが10月に平年以上の降雨があり、全体の土壌水分含量は高めとなった。



Average Monthly Rainfall amount by township



播種時の土壌水分量を想定した経営判断



6TSの10月および11月の降水量積算

毎年の11月下旬のプロジェクト地域の土壌水分量の衛星画像とグラフを比較するとおおよそ10月と11月の降水量の影響が大きいことが判る。
しかし、平年は11月の降水量が殆どないことから、10月の降水量の数値からでも各地域の播種時期の土壌水分条件をおおよそ想定が可能である。10月の降水量が多い年には、水分条件の良い圃場を持つ農家に対し、経営の負担の少ない範囲で、施肥などの投資を勧めることが出来る。過去の気象条件と比較して似通った年の衛星画像マップを活用して、好条件の地域の確認することが出来る。

3） 枯死症状対策

29

枯死症状の原因と対策

ケツルアズキの枯死症状は南部3TSの圃場整備地区外の広い地域で問題となっている。

農家によると、開花期頃に少なくない範囲で葉の黄化が始まると数日から1週間程度で枯死してしまう。その結果冬作のケツルアズキ栽培を断念する地域も出ている。

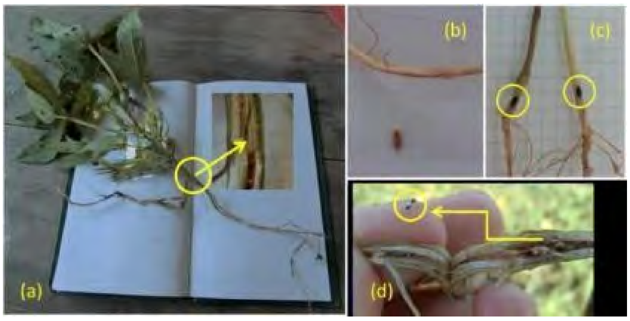
この症状に対する対策が取れない場合は収穫量が見込めないため、収量を高めるための投資は行えない。

この症状には生育期の様々な要因が関係していると考えられた。

プロジェクトは観察と圃場調査から、クキモグリバエやそのほかの土壌病害の可能性が考えられたため、これに基づいて対策を提案する。

30

1)-1.Been stem flyによる被害



茎中のbean stem fly の幼虫（a）、蛹（b）、及び羽化直後の成虫（c 及びd）

急性の萎凋症状を見せる個体の茎の調査により、茎から幼虫が多く確認された。このためプロジェクトはイエジン大学の昆虫の専門家をPaungdeに招聘し、生育初期の圃場で現地調査を行った。その結果、Bean stem fly（Ophiomyia phaseoli：インゲンモグリバエ）の成虫も数多く採取された。
Bean stem fly への殺虫剤散布効果は限定的である。
しかし、激発が予想される場合は、種子の殺虫剤紛衣が可能な対策である。

31

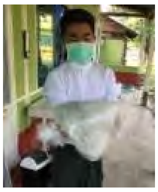
農薬種子紛衣の方法

マスクと手袋を使用する

種子をプラスチック袋で計測

ダイアジノンまたはイミダクロプリド

種子重量の0.3-0.5%の農薬



袋の中で良く撹拌

袋は専用として他の用途に使用しない

32

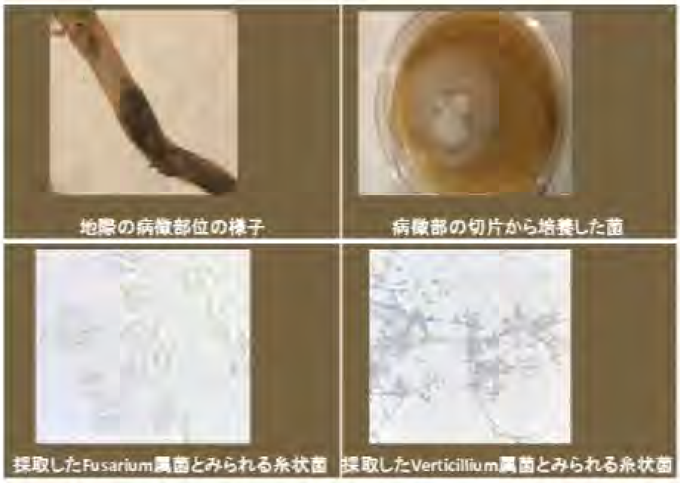
農薬散布の工夫

浸透移行性のある農薬の Imidacloprid は葉面散布
接触性のDiazinonは株元散布

Bean stem fly（Ophiomyia phaseoli：インゲンモグリバエ）は土壌表面に産卵し、その幼虫がヒヨコマメの茎の中に侵入して食害する。2-3週間で成虫となる。

1)-2.土壌病害による被害

病害対策を講じるためにも病原を把握することは重要である。
病害部位を培地培養した結果、フザリウム及びバーティシリウムとみられる菌が観察された。
本菌は二次的な感染の可能性もあるため、断定できないが可能性としては示された。



茎の表皮を洗浄後に2%次亜塩素酸ナトリウムで殺菌したのち、
被害部位を採取し、V8ジュース寒天培地（V8A）培養した

枯死症状の原因

現在のところ、この枯死症状の原因を一つに絞ることは困難である。

可能性のある病害は、フザリウム、バーティシリウムなどである。

- 一般的なFusarium によるマメ類への被害は次の通り。

発芽1週間ごろから胚軸や根が淡赤褐色に変色し、次第に変色部の割合が増加する。細根は生育が不良となり多くは脱落する。地上部は根の活性低下に伴って生育が衰え、黄緑色呈して萎凋する。

宿主となる作物が無い場合は土壌中で越年する。宿主の根圏で増殖して細根から侵入する。土壌温度が低いと多発し、生育の後半に土壌が乾燥すると被害が増大する。

これは、農家からの聞き取った症状とも一致する。

有効な薬剤による防除法は未だなく、旺盛な根の発達は被害を軽減するとされる。

35

対策

作物の生育を旺盛にする一方で、病原菌の密度を下げたり、抑制することで作物との接触機会を減らすなどの方法が推奨できる。

1：　深耕の実践

2：　適正な播種深度

3：　効果的な石灰の使い方

4：　輪作

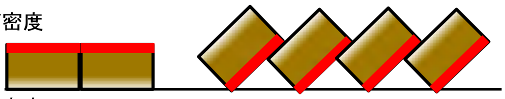
36

対策 1: 深耕の実践

深耕を行い表層に溜まっている土壌菌を深い位置に落とし、マメ類の根が病原菌に接触する機会を減らす。
菌の密度を減らす効果だけでなく、更に根の張りが良くなることで、病原菌に対する抵抗力を高める効果も期待できる。

圃場の排水性が良くなる

土壌表層の菌密度が低くなることで、生育初期の感染が防げる



作業スピードと機種による耕起深の調整

土壌表層に集積している病原菌密度を下げるために深耕は有効である。作業機の種類に関わらずトラクターの作業速度を遅くすることで今以上の深耕が可能である。
7連ディスク・ハローで耕起した方が18連と比べて耕起深、稲株埋没率が大きい。

<u>作業機の種類と作業スピードの組み合わせによる耕起深の違い</u>

アタッチメント	トラクタ・ギア（スピード）	作業機回転数（rpm）	耕起深（cm）	稲株埋没率（%）
7連ディスク・ハロー＋ローターベーター	M1（遅い）	2,000	12.2	68
7連ディスク・ハロー＋ローターベーター	M2(遅め)	2,000	9.5	53
18連ディスク・ハロー(2回がけ)	H1(早め)	2,500	10.2	52
18連ディスク・ハロー(2回がけ)	H2(早い)	2,500	6.1	49

出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）
埋没率は1m2あたりの数を5ヶ所で計測
起前の表土と耕起した土の底（れき底）の位置から視準線（水準器で見た水平の位置）までの高さを測定することにより耕起深は求めた。
稲株埋没率は単位面積あたりの地表の株数と耕起後に表層5cm程に残った株数の測定値から算出した。

深耕によるケツルアズキの生育改善効果

7連ディスク・ハロー+ロータ―ベーターで作業スピードを落として深耕と施肥を行った区では、慣行の無施肥の2倍の収量が得られた。
ゆっくりと丁寧に深耕を行ってDOA指導の施肥を行うことで、無施肥で栽培する場合に比べて、大幅に農家収益が向上する可能性がある。

Method		Area	Yield (bsk/Area)	Yield (bsk/ac)
Normal Plowing	Non Fertilizer	0.16	3	20
	Fertilizer	0.21	3.5	16.7
Deep Plowing	Non Fertilizer	0.16	4.5	28.1
	Fertilizer	0.25	11	44

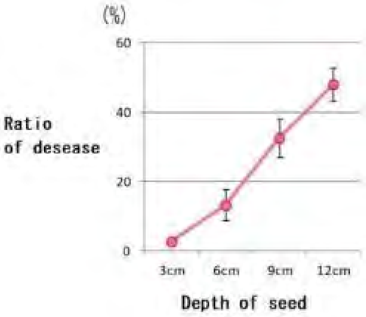
出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）

Place	Paungde Shar Zi Bo Village
Sowing Date	3-Nov-19
Harvest Date	31-Jan-20 (89days)
Vraiety	Yo Wine

39

対策 2: 適正な播種深度

収穫後の稲の株が残った状態の耕起では、特に粘土質の圃場では播種深度を適正にすることは困難。
深い位置からであっても発芽するが、土中の茎が長いものは病害に侵されやすい。

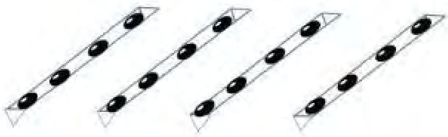


Broad casting sowing

Source：Impact of sowing depth and ridges on the occurrence of phytophthora rot of soybean seedling s caused by Phytophthora sojae: Proc.Assoc. Plant Prot.Hokuriku No.62,2013 Toshiyuki Morikawa et al.

40

条播き



条播きの場合は播種深度が均一となる。砂質土壌では条播きが比較的し易いため、播種の深度が深いことによる病害の発生は起こりにくい

41

粘土質土壌での耕起時の課題

耕起に時間をかけると圃場の乾燥により発芽率が低下する。

イネの刈り株が残ったままの状態で犂を使った耕起を行うと、砕土が不十分となり、播種深度が0cmから15cm程度までとばらつきが生じ易い。また覆土も不十分で発芽率が低下する。

土壌水分が適切なタイミングで、少ない耕起回数で耕起をすることが求められる

42

対策 3: 石灰の利用

プロジェクト地域南部３TSの土壌は粘土質～壌土質であり、土壌pH も5.4～5.8 である。フザリウムの生育は高ｐHで抑制されるという報告もあるため、DOAがヒヨコマメの適性条件とするpH6.5–7.0程度まで石灰で上げることによる抑制効果も期待できる。

Factor	Unit	Intensity of factor: High	Medium	Low
Ex. Ca	me/100g soil	x ≧ 7.14	7.14 > x ≧ 3.57	3.57 > x
Ex. Mg	me/100g soil	x ≧ 1.25	1.25 > x ≧ 0.50	0.50 > x
Ex. K	me/100g soil	x ≧ 0.53	0.53 > x ≧ 0.17	0.17 > x
Avail.P	ppm	x ≧ 44	44 > x ≧ 9.0	9.0 > x
pH(H2O)		x ≧ 6.0	6.0 > x ≧ 5.0	5.0 > x
Target site of PROFIA				
Ex. Ca	me/100g soil	R-3-1, R-3-2, L-4-3, L-6-2	L-4-1, L-4-2, L-6-1, L-6-3	
Ex. Mg	me/100g soil	R-3-2, L-4-2, L-4-3	R-3-1, L-4-1, L-6-1, L-6-2, L-6-3	
Ex. K	me/100g soil		R-3-1, R-3-2, L-4-1, L-4-2, L-4-3, L-6-1, L-6-2, L-6-3	
Avail.P	ppm		L-6-2	R-3-1, R-3-2, L-4-1, L-4-2, L-4-3, L6-1, L6-3
pH(H2O)			R-3-1, R-3-2, L-4-1, L-4-2, L-4-3, L-6-1, L-6-2, L-6-3	

土壌採取地点：Paungde 7地点
出典：JICAプロジェクトチーム（2021年）

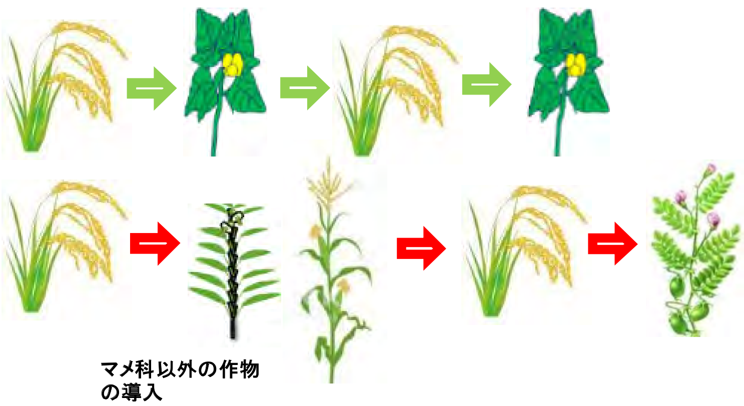
43

対策 4: 輪作

豆以外の作物を輪作に組み入れることは病害抑制には有効であるが、
1年程度の栽培回避程度では効果は低い。

現在の栽培体系

推奨される栽培体系



マメ科以外の作物
の導入

44

Appendix C-4:

Manual of Paddy Cultivation using Transplanting Machine

Manual of Paddy Cultivation Using Transplanting Machine

PROFIA

18Feb.2021 Ver.1

1

Contents

- Conditions to obtain high yield
  - Many paddy panicles lead high yield
  -High yield farmers grow paddy in low density
- Effect of transplanting cultivation
  - Comparison of transplanting with broadcasting cultivation
  - Comparison of machine transplanting with manual transplanting
  - Conditions for getting the yield of 100 basket
  - Merits of choosing Transplanting Machine
- Points of Transplanting Machine Cultivation
  １） Preparation of good seedlings for Transplanting Machine
  ２） Preparation of field for adoptings small seedling
  ３） Water Management that dobles the number of planted stems
- Procedure for preparation of seedling
- Procedure for field management
- Appendix

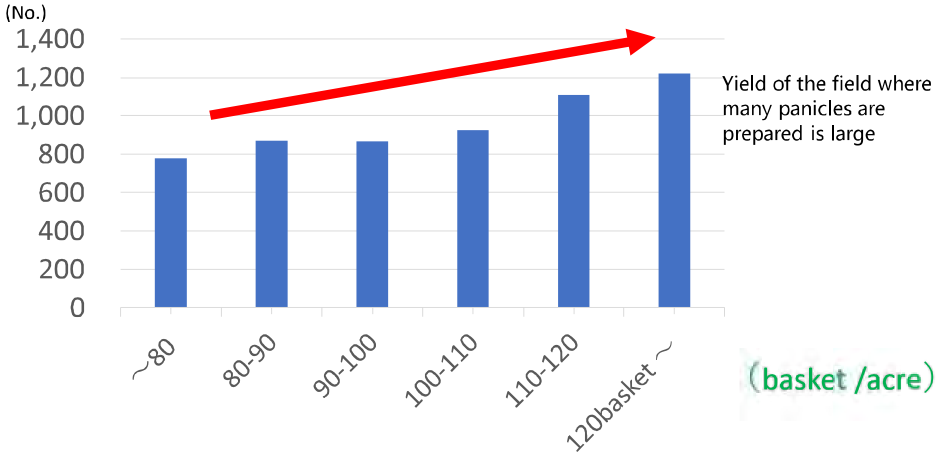
2

Conditions to obtain high yield

Sufficiently large number of ears	Sufficiently large number of spikelets per panicle	High degree of grain fulfillment and uniformity	Enlargement of spikelets
➢ Suitable number of panicles for the variety, fertility and technique of cultivation ➢ Uniformity of plant density	➢ Suitable soil fertility at panicle initiation stage ➢ No pollination problems	➢ Uniformity of flowering period ➢ No damage from pests ➢ No logging has occured	➢ Sufficient water and firtilizer at flowering period

3

Many Panicles lead high yield



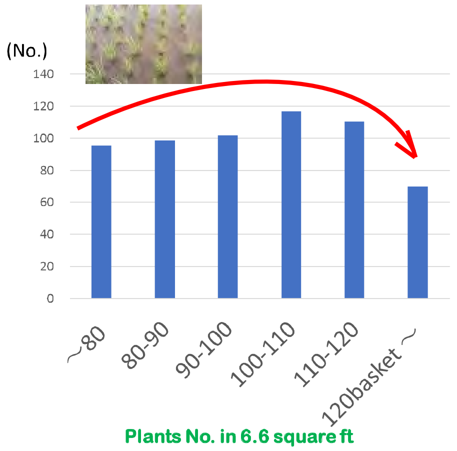
Panicle No. in 6.6 square ft per each range of Yield

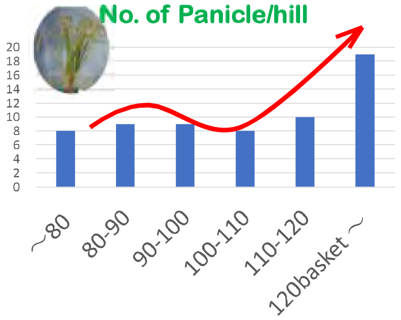
Data source : Paungde Monsoon 2018-2019 Yadanar-toe variety(DOA)

4

High yield farmers grow paddy in low density

Farmers with high yields adopt cultivation techniques that increase the number of panicles by planting at low density and increasing the number of branches.





Data source : Paungde Monsoon 2018-2019 Yadanar-toe variety(DOA)

100-110 basket is mode value

5

Effect of transplanting cultivation

Some of the high yield conditions can be prepared by selecting the transplanting technique.

- ➢ Large area transplanting is possible in a short time (Transplanting machine)
- ➢ Uniformity of plant density
- ➢ Uniformity of flowering period

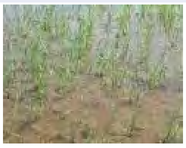
Others

〇 Reducution of damage by birds
〇 Easy to identify and extract paddy that became a weed
〇 Easy to check the pests
〇 Saving the amount of CS seed used
〇 Can be used for multiplication of CS seed

6

Comparison of transplanting with broadcasting cultivation

Item	Manual Transplanting	Broad Casting
Workability	Take the Trouble	Labor saving
Cost	Labor cost	Private wage
Yield	Stable and high	Fluctuate
Amount of seed	Similar to Broad casting	2-3 basket/acre
Damage from birds and Rats	Less susceptable	Vulnerable
Spraying work	Walkable in the furrows	Difficult to walk
Weeding	Easy weeding by hand and herbicide	Control using only herbicide
Quarity of product	Uniformed maturity	Fuluctuated quality
Quarity for own seed	Stable quality	Mix the variety easily
CS multiplication	Possible	Impossible



7

Comparison of machine transplanting with manual transplanting

Items	Transplanting Machine	Manual Transplanting
Workability	1hr/ac	Half day/ac by 6 people
Supplimental planting	Depend on the state of the machine	No need
Cost	Same as manual transplanting	—
Amount of seed	70% amount of Broad Casting	same as broadcasting
Field levering	Difference in hight within 3-4 inch	Difference in hight within7-8 inch
Water management	1-2 inch（2-3 weeks ATP）	4-5 inch ATP
Size of seedling	3-4 inch（2-3 weeks growth）	8-9 inch (1 month growth)

ATP: After Trans Planting

8

Conditions for getting the yield of 100 basket/acre

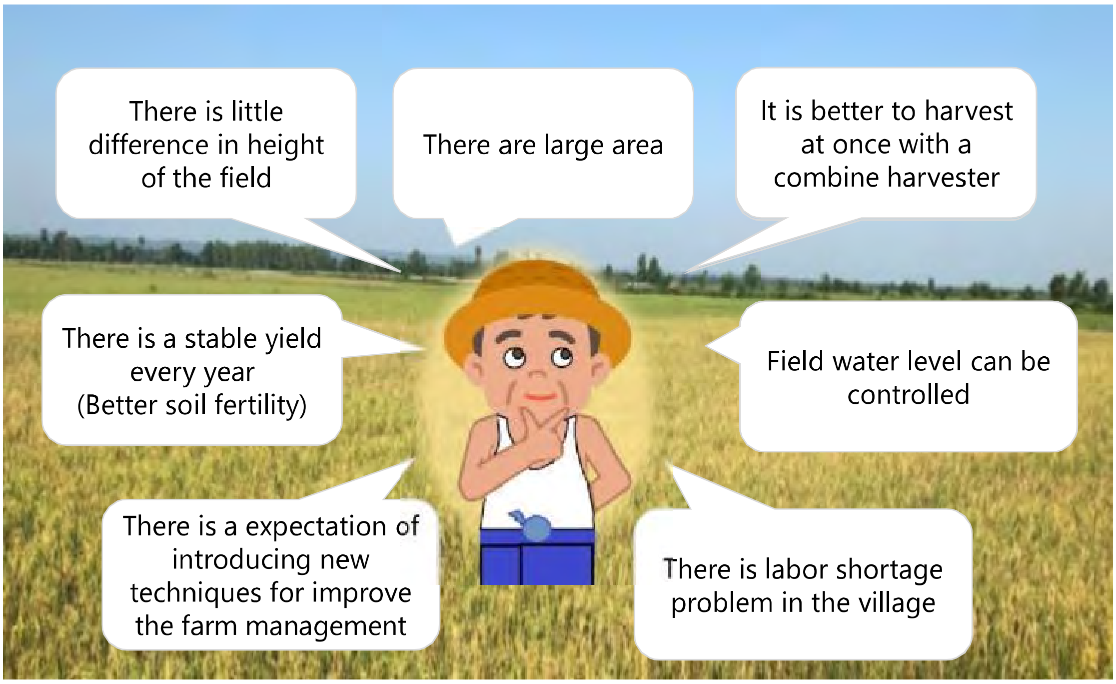
Items	BC*	MTP**	TPM***
Density(No./ac)	—	7.3 ×7.3 inch (117,000)	1ft ×6 inch (87,500)
No. of seedling/hill	—	6	5.5
No. of seedling/ac (seed)	1,935,000	698,000	523,000
Amount of seed/ac	2.5 basket	1 basket	0.7 basket
Racio of No. of panicles at harvest to No. of seedling	0.48 times	1.3 times	1.8 times

The number of panicles of the farmer who yield 100-110basket in Paungde is 925,000/acre
*BC: Broad Casting , **MTP: Manual Trans Planting, ***TPM: Trans Planting Machine

A common cultivation method for farmers in the project area is to plant as many seedlings as there are panicles they want to harvest.

9

Merits of choosing Transplanting Machine cultivation



10

Points of Transplanting Machine Cultivation

１）Preparation of the good seedling for Transplanting Machine

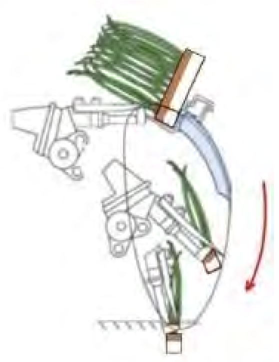
２）Preparation of the field for adopting the small seedling

３）Water Management that dobles the number of planted stems

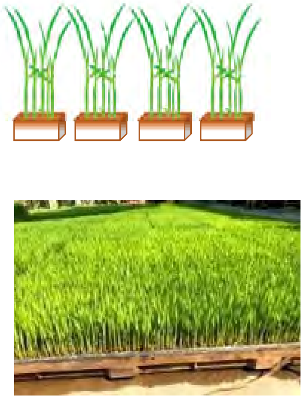
11

１）Preparation of the good seedling for Transplanting Machine

〇 Use small seedlings to grab with a machine
〇 Ununiformed growing seedlings makes vacant hills in the field



Constant amount of scrap

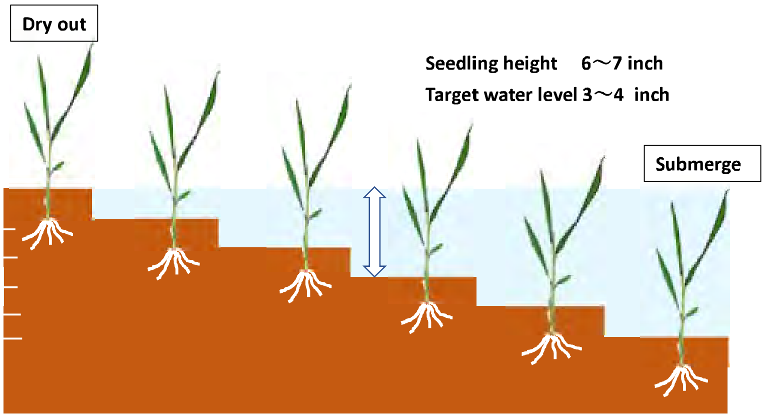


Uniformed growing

Ununiformed growing

12

2） Preparation of the field for adopting the small seedling



Difference in height within 3～4 inch

3） Water Management that dobles the number of planted stems

The density of planted seedlings in transplanting machine is low, and the number of planted seedlings per hill is also few.

To make up for this, increase the number of panicles from one seedling.

Panicles emerge from the stems branches within one month after transplanting.

Correspondence:
○ Use good seedlings that will produce new roots after transplanting in a short time.
○ Prepare an environment with the necessary nutrients and air in the soil.
⇨ Appropriate fertilization and keeping the lower water level after transplanting.

Procedure for preparation of seedling

- Items for seedlings of transplanting machine
- Soil
- Sowing （1）
- Sowing （2）
- Placement in the nursery field
- Water management
- Countermeasure for rat
- Pest management

15

Items for seedlings of transplanting machine

- Standard of Tray：
  1ft×2ft
- Necessary quantity：
  About 90 trays/ac
- Raising seedling：
  Monsoon 14days
  Summer 20~25days
- Height

Seedling for machine Transplanting
2～2.5leaves 3-4 inch

Seedling for Manual Transplanting
4～4.5leaves 8-9 inch

16

Soil

Use soil that does not contain pathogens for seedlings.
Soil that has passed through the sieve and carbonized rice husks are mixed at a ratio of 1:2 to make seedling soil.
Spread this mixed soil to a thickness of about 2/3 of the tray and sow seeds on the surface.

Case of failure

Don't use the upland soil because it may contain any pathogens

17

Sowing （1）

160～200g (1nohzibu) of seed should be prepared for 1 tray.
Seeder enables uniform sowing

Two types of seeders, automatic and hand-push type

18

Sowing (2)

Following mechanical sowing, after showering water, cover with carbonized rice husk.

- Cover the trays not to dry out or raise the temperature of seed by wind and direct sunlight.
- Keep it for two days.

Case of failure

Showering water after soil covering will cause the ash to solidify and interfere with germination.

19

Placement in the nursery field

- After confirming uniform germination, place the trays on the leveled nursery field.

Case of failure

Banked and footmark part will be dry easily

20

Water management

- Check the water level on a frequently basis.
- It is a good condition that low temperature water is irrigated in the morning and the soil surface appears in the evening.

Case of failure

Neglecting management the water makes the seedlings ununiformed growth.

21

Countermeasure to control Rats

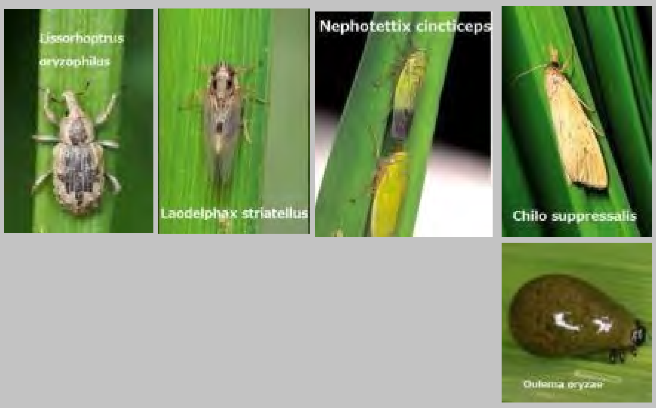
- Cut the grass around the field so that it does not become a hiding place for rats.

It is a good idea to stick a branch into the soil nearby the field so that birds can easily visit at night.

22

Pesticide Spraying

- Systemic pesticide can be sprayed before transplanting.
- Can be sprayed reliably and effortlessly.
- The second and subsequent sprays of pesticides are performed normally in the field.



Benfuracarb : “Oncol 20%” “Armo Lockin”
Fipronil : “Ascend 50” “Armo Fipro””Top Fighter”etc.

23

Management before transplanting

Control getting acclimatized to field condition

Refrain from showering water the day before transplanting for acclimatize the seedlings to the field environment.

On the day of transplanting, start working early in the morning when the temperature is low, and roll it up for easy portability.

24

Procedure for field management

- Preparation of the field
- Choosing the field for transplanting machine cultivation
- Timing of fertilization
- Water Management for promoting tillering
- Weeding
- timing of harvest

25

Preparation of the field

- Flatten the field sufficiently.
- For basic fertilizer apply UREA about 10kg/acre.

Case of failure

Because of using small seedlings in transplanting machine cultivation, those will be submerged in the lower part of the ununiformed field. The growth of submerged seedlings will be delayed and the yield will be reduced.

26

Choosing the field for transplanting machine cultivation

- Do not choose the field that are difficult to drain water or plowed deeply.

Case of failure

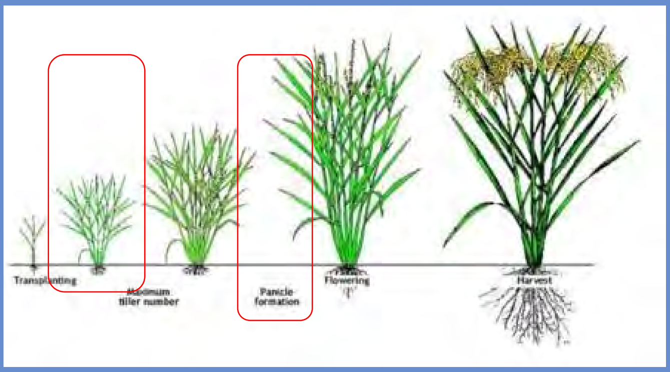
In fields that are too soft, the wheel may get stuck in the soil.

27

Timing of fertilization

Tillering stage is a timing for increase the number of tillers and panicles.

And panicle initiation stage is a timing for increase the number of spikelet.



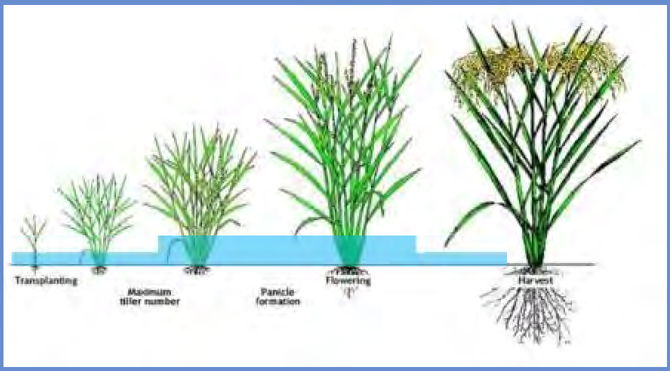
Lodging:
Tall varieties tend to fall down.
Topdressing with nitrogen fertilizer at the beginning of the ear increases the distance between the nodes and facilitates lodging.
For varieties that are prone to lodging, it is recommended to refrain from topdressing during the tillering period. Topdressing not only nitrogen but also potassium during the heading period makes the stems harder and less likely to fall down.

28

Water Management for promoting tillering

Keep the water level low for 2-3 weeks after transplanting

After confirming that the number of tillers has become double, return to normal water management.



29

Weeding

Benefit of transplanting cultivation

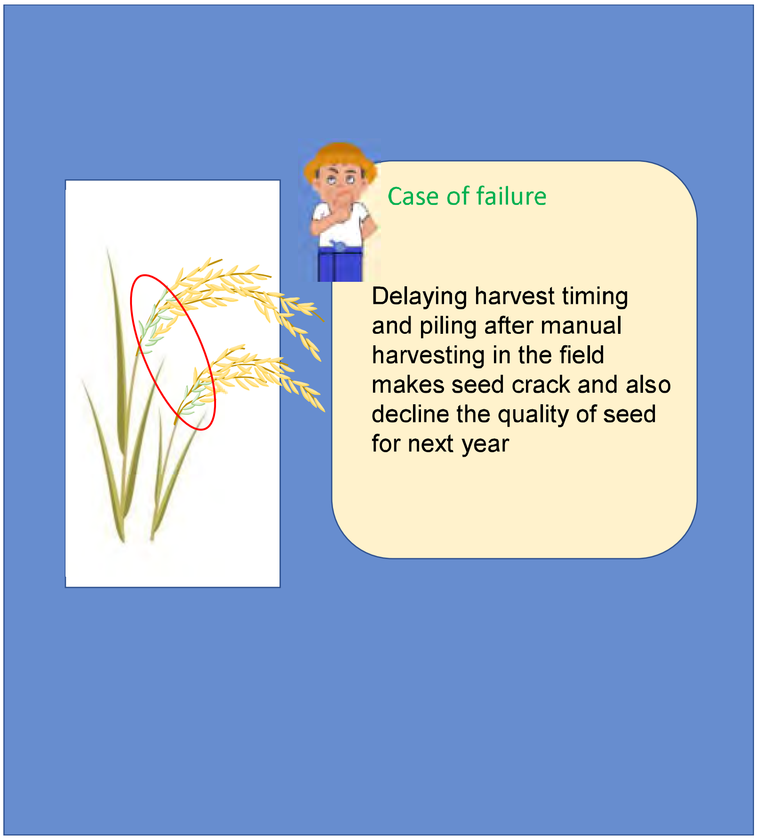
- Easy to remove weed and other varieties
- Easy to check the pests
- Available long-term use of good CS seed

Removing other varieties:
Different leaf shape and color
Different panicle(grain) shape or color
Taller or shorter
Mature too early or too late

30

Timing of Harvest

- Timing of harvest is when 80-85% of spikelets turned out yellow.



31

Appendix

Paungdeの100-110basket 収穫農家の平均穂数925,000(本/acre)

散播の発芽率を90％と想定

1 basket 20.9kg , Yadanar Toe 1000粒重27g, 774,000粒/basket

エーカー当たり必要トレー数

＝23,800(株/10a)×4×5(本)×1.1(利用率90%)÷5,930 = 88.3

160gの種子数量＝160(g)÷27(g：Yadanar-Toe)×1000=5,930

1エーカー当たり必要種子量（田植機移植の場合）

88.3(トレー)×0.16kg = 14kg (約0.7 basket)

32

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် စပါးစိုက်ပျိုးထုတ်လုပ်ခြင်း

PROFIA   18Feb.2021 Ver.1

မာတိကာ

အထွက်ကောင်းရရှိစေရန် အခြေအနေများ..3

အနံ့များခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်းကောင်းစေခြင်း 4

အထွက်နှုန်းကောင်းတောင်သူများ၏ ပင်ကြဲကွက်နဲ စိုက်ပျိုးခြင်းエラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်စက်စနစ်၏ အကျိုးကျေးဇူးများ......エラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်နည်းစနစ်နှင့် ကြဲပတ်စိုက်နည်း နှိုင်းယှဉ်ချက်エラー! ブックマークが定義されていません。

စက်ဖြင့်ကောက်စိုက်ခြင်းနှင့် လုပ်သားဖြင့်ကောက်စိုက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်ချက်エラー! ブックマークが定義されていません。

တစ်ဧက တင်း၁၀၀ အထွက်နှုန်းရရှိစေရန် အခြေအနေများエラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်စက်စနစ်အား ရွေးချယ်စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် ရရှိမည့် အကျိုးများエラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးခြင်း နည်းစနစ်များエラー! ブックマークが定義されていません。

１）ကောင်းမွန်သော ပျိုးပင်များရရှိရန် ပြင်ဆင်ခြင်း...9

２）ပျိုးပင်များအတွက် သင့်တော်ကောင်းမွန်သော မြေပြင်ဆင်ခြင်း..10

３）မှန်ကန်သော သွင်းရေ နည်းစနစ်ဖြင့် ပင်ပွားအရေတွက် တိုးမြှင့်ခြင်း.................................11

ပျိုးဗန်းပြင်ဆင်ခြင်း နည်းလမ်းများ....................エラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့်စိုက်ပျိုးမည့် ပျိုးပင်၏ အချက်များ 11

မြေ...エラー! ブックマークが定義されていません。

စိုက်ပျိုးခြင်း（1） 13

စိုက်ပျိုးခြင်း（2） ....エラー! ブックマークが定義されていません。

ပျိုးဗန်းများ အတွက် သင့်တော်သော နေရာ.....エラー! ブックマークが定義されていません。

ရေသွင်းနည်းစနစ် ....エラー! ブックマークが定義されていません。

ကြွက်များ နှိမ်နှင်းခြင်း..................................エラー! ブックマークが定義されていません。

ပိုးသက်ဆေးများ အသုံးပြုခြင်း.....................エラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် မစိုက်မီ လုပ်ဆောင်ရမည့် အချက်များエラー! ブックマークが定義されていません。

မြေပြင်ဆင်ခြင်း...エラー! ブックマークが定義されていません。

ကောက်စိုက်စက် စနစ်ဖြင့် စိုက်ပျိုးရန် စိုက်ကွင်း ရွေးချယ်ခြင်း 21

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် စိုက်ပျိုးပြီး လုပ်ဆောင်ရမည့် အချက်များエラー! ブックマークが定義されていません。

မှန်ကန်သည့် အချိန်တွင် မြေသြဇာ ကျွေးခြင်း.エラー! ブックマークが定義されていません。

ပင်ပွားများ ထွက်ရှိလာရန် ရေသွင်းသည့် စနစ် エラー! ブックマークが定義されていません。

ပေါင်းသက်ခြင်း...エラー! ブックマークが定義されていません。

ရိတ်သိမ်းခြင်း..エラー! ブックマークが定義されていません。

အထွက်ကောင်းရရှိစေရန် အခြေအနေများ

အနှံအရေအတွက် များပြားခြင်း

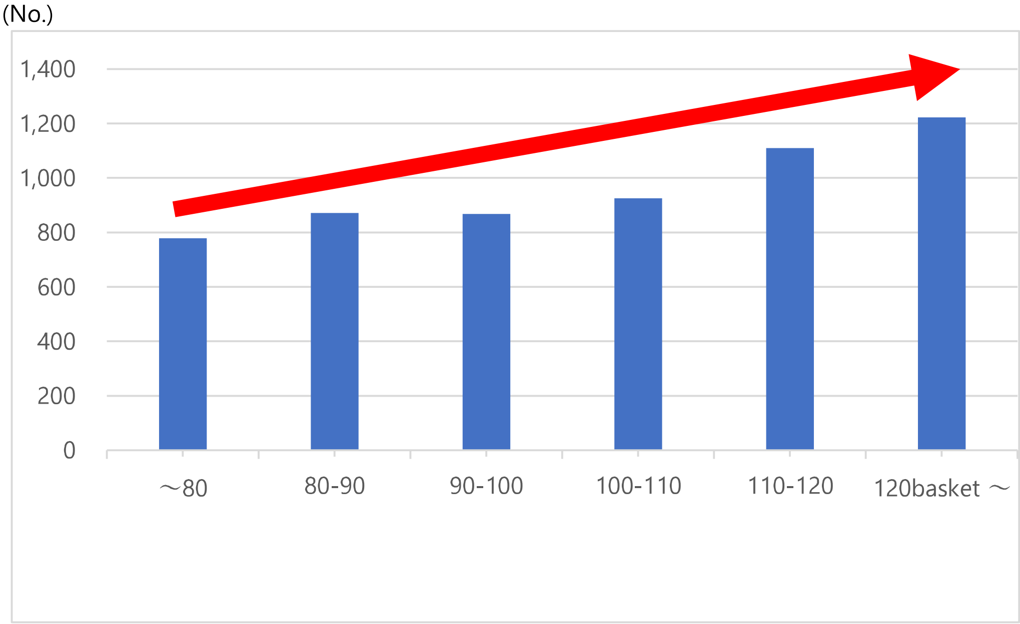
တစ်နှံအတွင်း အစေ့အဆံ များပြားခြင်း

အရွယ်အစားညီသော အောင်စေ့များ

ပြည့်တင်းသော အစေ့အဆံများ

➢ မျိုးအလိုက် သင့်တော်သော အနှံအရေအတွက်, မြေဩဇာ ကျွေးခြင်းနှင့် စိုက်နည်းစနစ် ➢ အပင်အရေအတွက်မျှတခြင်း	➢ အနှံထွက်စ အချိန်တွင် သင့်တော်သော မြေဩဇာကျွေးခြင်း ➢ ဝတ်မှုန်ကူးခြင်းဆိုင်ရာ ပြဿနာ များမရှိခြင်း	➢ ပန်းပွင့်ချိန် တူညီခြင်း ➢ ဖျက်ပိုး အန္တရာယ် နည်းပါးခြင်း ➢ ယိုင်လဲမှု မရှိခြင်း	➢ ပန်းပွင့်ချိန်တွင် မျှတသော သွင်းရေနှင့် မြေဩဇာ ရရှိခြင်း

အနှံများခြင်းဖြင့် အထွက်နှုန်းကောင်းစေခြင်း

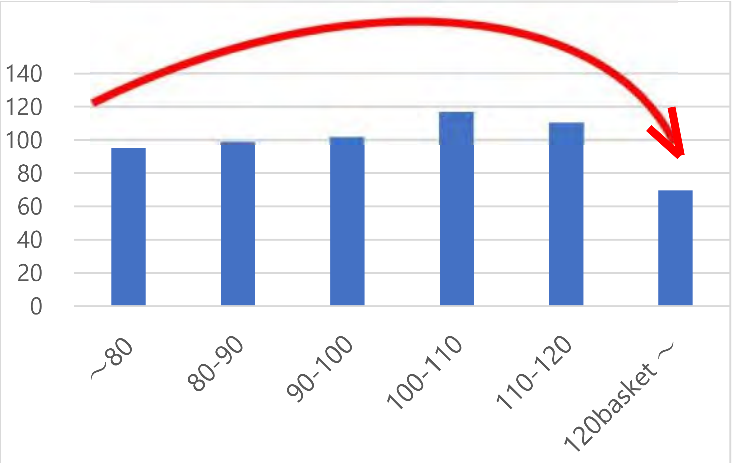


<u>၆.၆ပေ ပတ်လည်ရှိ အနှံအရေအတွက်မှ တစ်ဧက အထွက်နှုန်း</u>

အချက်အလက်များ၊ ပေါင်းတည် မြို့ရှိ ၂၀၁၈-၂၀၁၉ ရတနာတိုး မိုးစပါး (DOA)

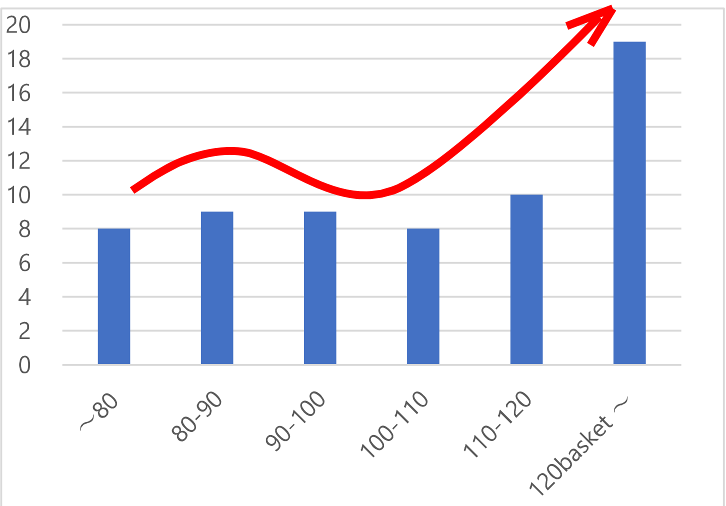
အထွက်နှုန်းကောင်းတောင်သူများ၏ ပင်ကြဲကွက်နဲ စိုက်ပျိုးခြင်း

အနှံအရေအတွက်များပြားခြင်းနှင့် ပင်ပွားများပြားခြင်းကြောင့် အထွက်နှုန်းကောင်းသော တောင်သူများသည် ကောက်ကွက်ကျဲပင်နဲ စနစ်အား လက်ခံစိုက်ပျိုးလာသည်။



၆.၆ပေပတ်လည်အတွင်းရှိ ကောက်ရုံများ

100-110 basket is mode value



ကောက်ရုံတစ်ရုံအတွင်းရှိ အနှံအရေအတွက်

အချက်အလက်များ၊ ပေါင်းတည် မြို့ရှိ ၂၀၁၈-၂၀၁၉ ရတနာတိုး မိုးစပါး (DOA)

ကောက်စိုက်စက်စနစ်၏ အကျိုးကျေးဇူးများ

ကောက်စိုက်စက်စနစ် အသ ုံးပြုခြင်းကြောင့် တစ်ခ ျို့သော အထွက်နှုန်းကောင်းမွန်စေသည့် အချက်များကို ပြင်ဆင်နိုင်သည်။

- ➢ အချိန်တိုအတွင်း ဧရိယာများများ ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးနိုင်ခြင်း (ကောက်စိုက်စက် စနစ်)
- ➢ ပင်ကြားတန်းကြား ညီခြင်းကြောင့် အပင်ဦးရေ မှျတခြင်း
- ➢ ပန်းပွင့်ချိန် တူညီခြင်း

အခြား

- ○ ငှက်များ၏ ဖျက်ဆီးမှု နည်းပါးခြင်း
- ○ ပေါင်းမြက်များအား အလွယ်တကူ ခွဲခြားနိုင်ခြင်းနှင့် ပေါင်းရှင်းလင်းနိုင်ခြင်း
- ○ ဖျက်ပိုးများအား အလွယ်တကူ ခွဲခြားနိုင်ခြင်း
- ○ မျိုးသန့်မျိုးစေ့များ အလေအလွင့်နည်းခြင်း
- ○ မျိုးသန့်မျိုးများ ထုတ်နိုင်ခြင်း

ကောက်စိုက်နည်းစနစ်နှင့် ကြဲပတ်စိုက်နည်း နှိုင်းယှဉ်ချက်

အမျိုးအစား	လုပ်သားဖြင့် ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးခြင်း	ကြဲပတ်စိုက်ပျိုးခြင်း
လုပ်နိုင်စွမ်း	လုပ်သားရှားပါးခြင်း	လုပ်သားလိုအပ်မှုနည်းခြင်း
ကုန်ကျစရိတ်	အလုပ်သမားခ	အလုပ်သမားခ နည်းခြင်း
အထွက်နှုန်း	ပြောင်းလဲမှုနည်းခြင်း နှင့် မြင့်မားခြင်း	အတက်အကျ များခြင်း
မျိုးနှုန်းထား	ကြဲခင်း ထက်နည်းပါးခြင်း	၂-၃ တင်း/ဧက
ငှက်နှင့်ကြွက် ဖျက်ဆီးမှုများ	နည်းပါးခြင်း	များပြားခြင်း
ဆေးဖျန်းခြင်း	တန်းကြားများကြား လွယ်ကူစွာ လုပ်နိုင်ခြင်း	လမ်းလျှောက်ရာတွင် ခက်ခဲခြင်း
ပေါင်းသတ်ခြင်း	လက်ဖြင့် လွယ်ကူစွ ၁ ပေါင်းနှုတ်နိုင်ခြင်းနှင့် ဆေးဖျန်းနိုင်ခြင်း	ဆေးသာဖျန်းနိုင်ခြင်း
အရည်အသွေး	ရင့်မှည့်ချိန် တူညီခြင်း	ရင့်မှည့်ချိန် မတူညီခြင်း
မျိုးထားရာတွင်	မျိုးသန့်ခြင်း	မျိုးရောခြင်း
မျိုးသန့် ထုတ်ခြင်း	လုပ်ဆောင်နိုင်ခြင်း	မလုပ်ဆောင်နိုင်ပါ

စက်ဖြင့်ကောက်စိုက်ခြင်းနှင့် လုပ်သားဖြင့်ကောက်စိုက်ခြင်း နှိုင်းယှဉ်ချက်

အမျိုးအစား	စက်ဖြင့် ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးခြင်း	လုပ်သားဖြင့် ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးခြင်း
လုပ်နိုင်စွမ်း	၁ နာရီ/ဧက	လုပ်သား ၆ ယောက် နေ့တစ်ဝက်/ဧက
ကွက်ပျောက်များတွင် အပင်ဖာခြင်း	အသုံးပြုသည့် စက်ပေါ်မူတည်ခြင်း	မလိုအပ်
ကုန်ကျစရိတ်	လုပ်သားစိုက်ပျိုးသည့် စရိတ်နှင့်တူညီခြင်း	-
မြေပြင်ညီညာမှု	အမြင့် ၃-၄ လက်မထိသာ ကွာခြားနိုင်	အမြင့် ၇-၈ လက်မထိသာ ကွာခြားနိုင်
ရေသွင်းခြင်း	၁-၂ လက်မ (ကောက်စိုက်ပြီး ၂-၃ ပတ်)	ကောက်စိုက်ပြီး ၄-၅ လက်မ
ပျိုးပင် သက်တမ်း	၃-၄ လက်မ (၂-၃ ပတ် အရွယ်)	၈-၉ လက်မ (၁ လ သက်တမ်း)

တစ်ဧက တင်း၁၀၀ အထွက်နှုန်းရရှိစေရန် အခြေအနေများ

အမျိုးအစား	ကြဲခင်း	လူဖြင့်စိုက်ခြင်း	စက်ဖြင့်စိုက်ခြင်း
အပင်ဦးရေ (ပင်/ဧက)	—	၇.၃ × ၇.၃ လက်မ (၁၁၇,၀၀၀)	၁ ပေ × ၆လက်မ (၈၇,၅၀၀)
ပျိုးပင်/ ကောက်ရုံတစ်ရုံ	—	၆	၅.၅
ပျိုးပင်/ ဧက (မျိုးစေ့)	၁,၉၃၅,၀၀၀	၆၉၈,၀၀၀	၅၂၃,၀၀၀
မျိုးနှုန်းထား/ဧက	၂.၅ တင်း	၁ တင်း	၀.၇ တင်း
ရိတ်သိမ်းချိန် အနှံအရအတွက် မှ ပျိုးပင် အချိုး	၀.၄၈ ဆ	၁.၃ ဆ	၁.၈ ဆ

၉၂၅,၀၀၀/ဧက အနှံအရေအတွက်သည် ပေါင်းတည်မြို့နယ်တွင် တင်း ၁၀၀-၁၁၀ ထွက်သော တောင်သူ၏ အထွက်ဖြစ်သည်။

စီမံကိန်းဧရိယာ အတွင်းရှိ တောင်သူများ၏ စိုက်ပျိုးမှုပုံစံသည် ပုံမှန်အားဖြင့် မျိုးများများ စိုက်ပျိုးခြင်းဖြင့် အနှံများများရယူသည့် စိုက်ပျိုးသည့်စနစ်ဖြစ်သည်။

စိုက်ကွင်း ရဲ့မြေမျက်နှာပြင် ပိုညီလာမယ်။

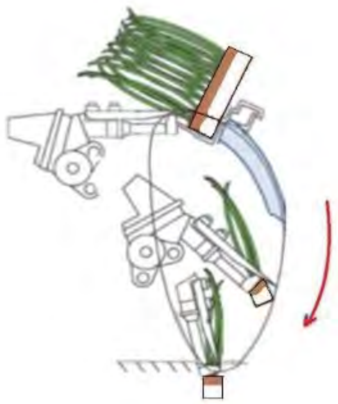
ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးခြင်း နည်းစနစ်များ

၁） ကောင်းမွန်သော ပျိုးပင်များရရှိရန် ပြင်ဆင်ခြင်း

○ စက်မှ ထိမိစွာ ကောက်ယူစိုက်ပျိုးနိုင်ရန် ညီညာသော ပျိုးပင်ငယ်များ ကိုသာသုံးသင့်သည်။

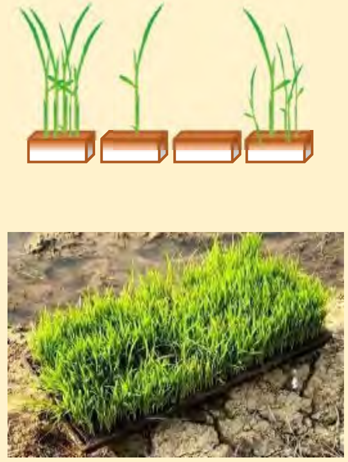
○ ပျိုးပင်များ ညီညာမှုမရှိပါက ကွင်းအတွင်း ကောက်ရုံများ ဖြစ်လာနိုင်သည်။

၂) ပျိုးပင်များအတွက် သင့်တော်ကောင်းမွန်သော မြေပြင်ဆင်ခြင်း



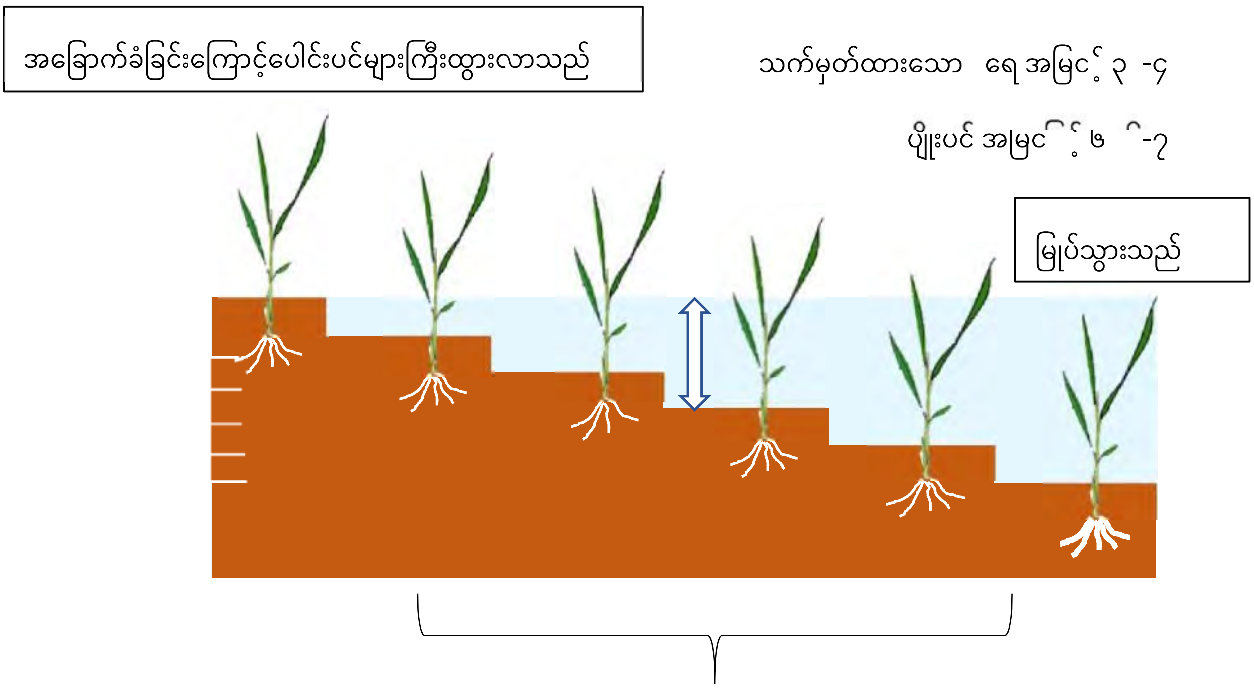
ပျိုးပင်ယူသည့် ပုံစံ

ညီညာသော ပျိုးပင်များ



မညီညာသော ပျိုးပင်များ

၃) မှန်ကန်သော သွင်းရေ နည်းစနစ်ဖြင့် ပင်ပွားအရေတွက် တိုးမြှင့်ခြင်း



ကွာခြားချက်သည် ၃-၄ လက်မ ခန့် ရှိသော ရေမျက်နှာပြင် အမြင့် အတွင်းသာရှိ

စိုက်ပျိုးသည့် စပါးပင် အရေအတွက်သည် ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် စိုက်ပျိုးသည့် နည်းစနစ်တွင် နည်းပါးပြီး စိုက်ပျိုးသည့် တစ်ရုံပါ အပင်ရေအတွက်သည်လည်း နည်းပါးသည်။

ဤလုပ်ဆောင်မှုသည် ကောက်ရုံတစ်ရုံတွင် အောင်နံ့များ ပိုမိုထွက်လာစေရန်ဖြစ်သည်။

အနံ့များသည် စပါးပင်၏ ပင်စည်ဘေးရှိအကိုင်းများမှ ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးပြီး တစ်လ အကြာတွင်ထွက်ပေါ်လာသည်။

စာအရေး

○ ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးပြီး အချိန်တိုအတွင်း အမြစ်သစ်များ ထွက်နိုင်ရန် ကောင်းမွန်သော စပါးပျိုးပင်များ အသုံးပြုပါ

○ မြေကြီးအား စပါးပင်အတွက် လိုအပ်သော အာဟာရနှင့် လေ ရ ရှိရန် ပြင်ဆင်ပါ

⇨ ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးပြီးချိန်တွင် သင့်တင့်သော မြေသြဇာ ကျွေးခြင်းနှင့် ရေမျက်နှာပြင်အား နိမ့်နိမ့်ထားပါ

ပျိုးဗန်းပြင်ဆင်ခြင်း နည်းလမ်းများ

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့်စိုက်ပျိုးမည့်

ပျိုးပင်၏ အချက်များ

စံသတ်မှတ်ထားသော ပျိုးဗန်း၊ ၁၆ပေ×၂၉ပေ

လိုအပ်သောအရေအတွက်၊ ၉၀ ဗန်းခန့်/ဧက

ပျိုးပင်၏ သက်တမ်းအမြင့် း

မိုး ၁၄ရက်

နွေ ၂၀-၂၅ရက် အမြင့်

စက်ဖြင့်စိုက်ပျိုးရန် စပါးပျိုး
၂-၂.၅ ရွက် ၃-၄ လက်မ

လူဖြင့်စိုက်ပျိုးရန် စပါးပျိုး
၄-၄.၅ ရွက် ၈-၉ လက်မ

မြေ

မြေအောင်းရောဂါများ မပါဝင်သော မြေကြီးကို အသုံးပြုပါ

စကာချထားသော မြေကြီးနှင့် ကာဗွန်ပါဝင်သော ဖွဲပြာများအား ၁း၂ ဆ ဖြင့် ပေါင်းစပ်ပါ

ပေါင်းစပ်ထားသော မြေကြီးအား ဗန်းပေါ်တွင် ဗန်း၏အမြင့် ၃ပုံ ပုံ ၂ပုံ ခန့်ထည့်ပြီး စပါးစေ့ချစိုက်ပါ

မအောင်မြင်နိုင်သည့် အချက်

မြေကြီးရောစပ်ရာတွင် မြေဆောင်ရောဂါများ ပါသောကြောင့် ယာမြေအား အသုံးမပြုရန်

စိုက်ပျိုးခြင်း (၁)

ပျိုးဗန်း တစ်ဗန်းစီအတွက် ၁၆၀-၂၀၀ ဂရမ် (နို့ဆီဗူး တစ်ဗူး) ရှိသော မျိုးစေ့အား သုံးသင့်သည်

မျိုးစေ့ချစက်သည် မျိုးများအား ညီညာစွာ ဗန်းပေါ်တွင် ကြဲစိုက်နိုင်သည်

မျိုးချစက်၊ အလိုအလျောက် ချသောစက် နှင့် လက်လုပ်ချစက်

စိုက်ပျိုးခြင်း (၂)

စက်ဖြင့်မျိုးစေ့များ ဗန်းပေါ်တွင်ချပြီးသော အခါ ရေဖြန်းပေးပါ၊ ပြီးလျှင် ဖွဲပြာထပ်မံ၍ အုပ်ပေးပါ

- ပျိုးဗန်းအား မခြောက်သွေ့စေရန် နှင့် နေရောင်ခြည် မထိ တွေ့စေရန် အုပ်ပေးပါ
- ၂ ရက် ခန့် အုပ်ပေးပါ

မအောင်မြင်နိုင်သည့် အချက်

မျိုးစေ့အား အုပ်ပြီးမှ ရေလောင်းခြင်းသည် ပြာများကို ခဲသွားစေနိုင် ပြီး

မျိုးညှောင့် ပေါက်ခြင်းအတွက် အနှောက်အယှက် ဖြစ်နိုင်သည်

ပျိုးဗန်းများ အတွက် သင့်တော်သော နေရာ

မျိုးညှောင့်များ ညီညာစွာ ပေါက်လာခြင်း စစ်ဆေးပြီးသော အခါ ပျိုးဗန်းများကို ညီညာသော မြေပေါ်တွင်ထားပါ

မအောင်မြင်နိုင်သည့် အချက်

- ပျိုးဗန်းများအား ညီညာသော မြေပြင် တွင် မထားရှိပါက

ရေသွင်းနည်း စနစ်

ရေမျက်နှာပြင် အနေအထားအား ကြိမ်ဖန်များစွာ စစ်ဆေးပေးပါ

မနက်ခင်း အပူချိန်နည်းသော သွင်းရေသွင်းပြီး ညနေခင်း မြေမျက်နှာပြင်အား ပြန်လည်မြင်ရခြင်းသည်

ကောင်းမွန်သော အချိန်အဆပင် ဖြစ်သည်။

မအောင်မြင်ရသည့် အချက်

ရေမျက်နှာပြင် နှင့် သွင်းရေ အားဂရုစိုက်မှု နည်းပါက ညီညာသော ပျိုးပင် များ မရနိုင်ပါ

ကြွက်များ နှိမ်နှင်းခြင်း

ပျိုးခင်းဘေးပတ်လည်ရှိ မြက်များ ရှင်းလင်းခြင်းကြောင့် ကြွက်များ ခိုအောင်းနေထိုင်သည့် နေရာများ လျော့နည်းသွားမည် ဖြစ်သည်

စိုက်ခင်း ဘေးတွင် ငှက်နားရန် တုတ်ချောင်းများ စိုက်ခြင်းသည် ညအခါတွင် ငှက်များအလည်လာရန် အကြံကောင်း ဖြစ်သည်

ပိုးသတ်ဆေးဖြန်းခြင်း

ပင်လုံးပြန့်ပိုးသတ်ဆေးအား ပြောင်းရွှေ့မစိုက်ပျိုးခင် ဖြန်းနိုင်သည်။

ဤသို့ဖြန်းခြင်းသည် အထိရောက်ဆုံးနှင့် အကျိုးအရှိဆုံးဖြစ်သည်။

ဒုတိယအကြိမ်နှင့် နောက်ပိုင်းအကြိမ်များအား ကွင်းအတွင်း ပုံမှန်အနေအထားတိုင်းဖြန်းနိုင်သည်။

Benfuracarb : “Oncol 20%” “အာမို Lockin”

Fipronil : “Ascend 50” “အာမို Fipro””Top Fighter”etc.

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် မစိုက်ပျိုးခင် လုပ်ဆောင်ရမည့် အချက်များ

ပျိုးပင်များအား ပျိုးထောင်အဆင့်မှ စိုက်ကွင်းနှင့် သဟဇာတဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ပါ

ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် ပြောင်းရွှေ့ မစိုက် ပ ျိုးခင် တစ်ရက် အလ ို တွင်

စိုက်ကွင်း နှင့် သဟဇာတ ဖြစ်ရန် ပြုလုပ် ပေးပါ

ကောက်စိုက်မည့် နေ့တွင် အပူချိန် နည်းပါးသော အချိန် တွင် ပျိုးလိပ်များပြုလုပ် သယ်ယူပါ

မြေပြင်ဆင်ခြင်း

စိုက်မည့် ကွင်းသည် သင့်တော်သော ညီညာမှုရှိရမည်

မြေသြဇာအနေဖြင့် ယူရီးယား ၁၀ ကီလိုဂရမ်ခန့်အား ကျွေးနိုင်သည်

မအောင်မြင်သည့် အချက်

ပျိုးသက်၊ ပျိုးပင်ငယ်ငယ်တွင် ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် စိုက်ပျိုးသောကြောင့် မြေမညီပါက မြေနိမ့်သော နေရာတွင် ပျိုးပင်များသည် ရေမြုပ်နေမည်ဖြစ်သည်။ ထိုသို့ နစ်မြုပ်ထားသော ပျိုးပင်များသည် ကြီးထွားမှု နှုန်းနှေးပြီး အထွက်နှုန်းလည်း ကျနိုင်သည်

ကောက်စိုက်စနစ်ဖြင့် စိုက်ပျိုးရန် စိုက်ကွင်း ရွေးချယ်ခြင်း

စက်ဖြင့်စိုက်ပျိုးခြင်း

ရေထုတ်ရန် ခက်ခဲသော၊ စက်နစ်သော (ကျွံသော) ကွင်းများကို ရွေးချယ်ခြင်း မလုပ်ပါနှင့်

မအောင်မြင်သည့် အချက်

ကွင်းအတွင်း မြေပျော့လွန်းခြင်းသည် စက်၏ဘီး နစ်စေမှု ဖြစ်စေနိုင်သည်

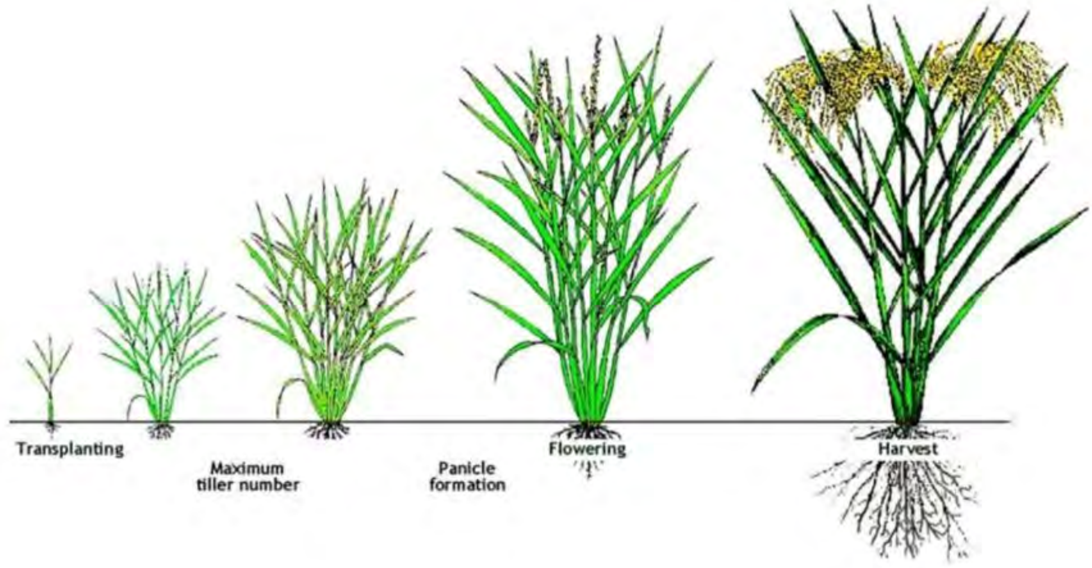
ကောက်စိုက်စက်ဖြင့် စိုက်ပျိုးပြီး လုပ်ဆောင်ရမည့် အချက်များ

မှန်ကန်သည့် အချိန်တွင် မြေဩဇာ ကျွေးခြင်း

ပင်ပွားထွက်ချိန်သည် ပင် ပွားများပိုမိုရရှိရန် နှင့် အ နှံများထွက်ရန်အတွက် မြေဩဇာ

ကျွေးချိန်ဖြစ်သည်။

အနှံစထွက်ချိန်သည် အောင်စေ့များရရှိရန်အတွက် မြေဩဇာကျွေးချိန်ဖြစ်သည်။

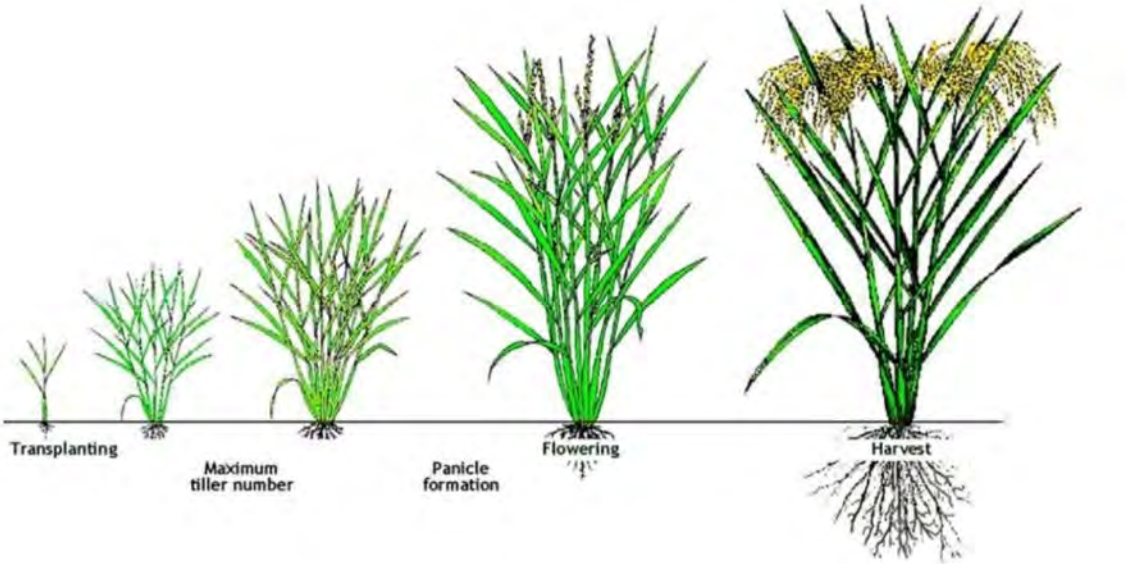


ယိုင်လဲခြင်း
အပင်ရှည်သည့်မျိုးများသည် ယိုင်လဲနိုင်သည်။
အနှံဖြစ်ပေါ်လာချိန်တွင် နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာ ကျွေးခြင်းသည် စပါးပင်၏ အဆစ်များရှည်ထွက်လာနိုင်ပြီး ယိုင်လဲမှုများ ပိုမိုဖြစ်စေလာနိုင်သည်။
ယိုင်လဲမှုများသော စပါးမျိုးများတွင် နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာ ကျွေးခြင်းကို ပင်ပွားထွက်ချိန်တွင်သာ ကျွေးသင့်သည်။
နိုက်ထရိုဂျင်မြေဩဇာနှင့်အတူ ပိုတက်ဆီယမ်မြေဩဇာများ အနှံထွက်ချိန်တွင် အသုံးပြုခြင်းသည် စပါးပင်၏ ပင်စည်များအား သန်မာလာစေပြီး ယိုင်လဲမှုများလည်း နည်းပါးစေသည်။

ပင်ပွားများ ထွက်ရှိလာရန် ရေသွင်းသည့် စနစ်

ပြောင်းရွှေ့စိုက်ပျိုးပြီး ရေမျက်နှာပြင်အား ၂-၃ ပတ်ထိ နိမ့်နိမ့်ထားပါ

ပင်ပွားအရေအတွက် နှစ် ဆဖြစ်သည်အထိ စစ် ဆေးပြီးပါက သွင် းရေအား ပုံမှန်အတိုင်း ပြန်လည်သွင်းနိုင်သည်။



ပေါင်းသတ်ခြင်း

ကောက်စိုက်ခြင်း၏ အကျိုးများ

မျိုးကွဲများနှင့် ပေါင်းမြက်များအား အလွယ်တကူ ခွဲခြား ဖယ်ထုတ်နိုင်ခြင်း

ရောဂါပိုးများအား အလွယ်တကူ စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း

မျိုးသန့်မျိုးစေ့များအား ရေရှည်အသုံးပြုနိုင်ခြင်း

မျိုးကွဲပယ်ခြင်း၊

ကွဲပြားသော အရွက် ပုံစံနှင့် အရောင်

ကွဲပြားသော အနှံပုံစံ (သို့) အရောင်

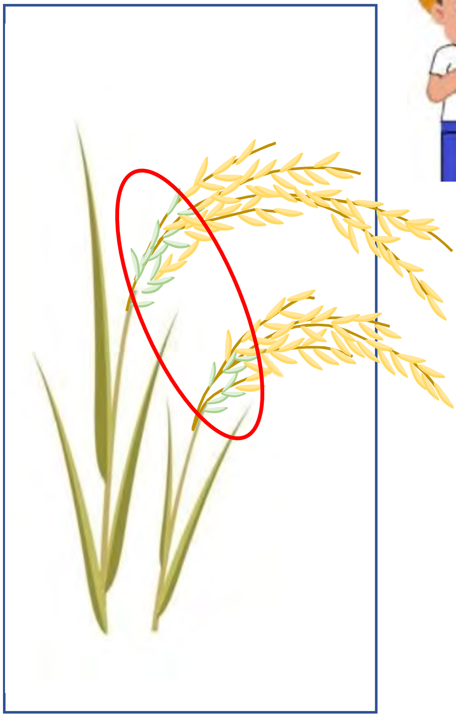
အပင် အနိမ့်၊ အမြင့်

ရင့်မှည့်ချိန် စောလွန်းခြင်း နှင့် နောက်ကျလွန်းခြင်း

ရိတ်သိမ်းချိန်

Timing of harvest is when 80-85% of spikelets turned out yellow.

ရိတ်သိမ်းချိန်သည် စပါးစေ့များ ၈၀-၈၅ ရာခိုင်နှုန်း အထိ အဝါရောင်ပြောင်းသည့် အချိန်ဖြစ်သည်။



မအောင်မြင်သည့် အချက်

လူဖြင့် ရ ိတ်သိမ်းရာတွင် စပ ါးပုံခြင်းနှင့် ရိတ်သိမ်းချိန် နောက်ကျခြင်းသည် အ စေ့ကွဲ အက်ခြင်းနှင့် နောက်နှစ် စ ိုက်ပျိုးရန် စပ ါး အရည်အသွေး ကျဆင်းစေသည်။

イネの機械移植栽培 マニュアル

PROFIA

18Feb.2021 Ver.1

1

Contents

- 多収の条件
  - 沢山の穂をつけた圃場の収量は多い
  - 多収農家は疎植で穂数が多くなる栽培方法を選択

  移植栽培の効果
  - 移植栽培と散播栽培の比較
  - 田植機移植栽培と手植え栽培の比較
  - 100バスケットの収穫を得る栽培条件
  - こんな環境での稲作であれば田植機移植栽培が適する

田植機移植栽培技術のポイント

　１）田植機に合った良い苗の確保

　２）小さい苗に合わせた圃場の準備

　３）少ない定植苗の穂数を倍にする管理

育苗管理手順

圃場管理手順

添付資料

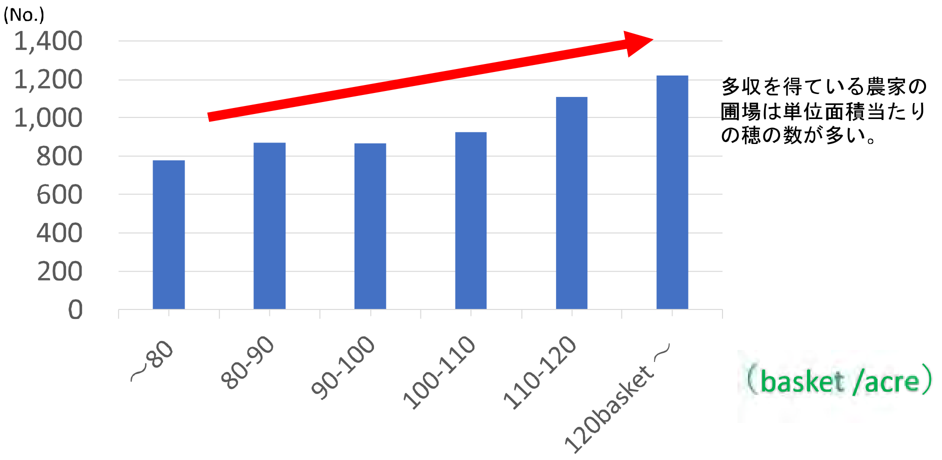
2

多収の条件

穂の数が十分にある	一穂に籾の数が十分にある	登熟度が均一で高い	籾の肥大が十分である
➢ 品種や地力、栽培技術に合った穂の数がある ➢ 圃場に生育の偏りがない（栽植密度が均一）	➢ 幼穂分化期に十分な肥料がある ➢ 開花受粉が正常に行われる	➢ 発芽、開化の揃いが良い ➢ 病害虫被害が無い ➢ 倒伏していない	➢ 開花後に水がある ➢ 開花後に肥料養分がある

3

沢山の穂をつけた圃場の収量は多い



多収を得ている農家の圃場は単位面積当たりの穂の数が多い。

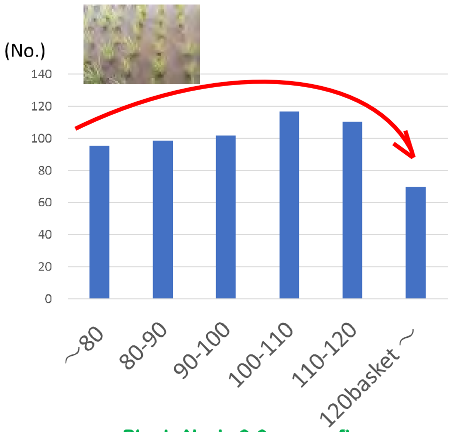
Panicle No. in 6.6 square ft per each range of Yield

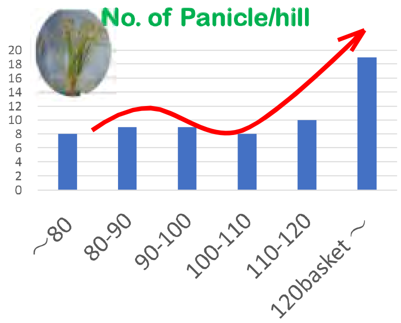
Data source : Paungde Monsoon 2018-2019 Yadanar-toe variety(DOA)

4

多収農家は疎植で穂数が多くなる栽培方法を選択

多収農家は移植の際に間隔をあけて定植して分げつを促し、穂の数を増やすことで多収穫を得ていることがDOAの資料から読み取ることができる。





Data source : Paungde Monsoon 2018-2019 Yadanar-toe variety(DOA)

100-110 basket が一般的（最頻値）

5

移植栽培の効果

移植栽培では多収条件のうち以下を整えることに効果がある

- (田植機)一度に大面積の定植が可能（一斉のコンバイン収穫が可能）
- 圃場に生育の偏りがない（栽植密度が均一）
- 発芽、開化の揃いが良い

そのほか

〇 鳥に食べられにくい
〇 後から生える雑草化したイネを抜き取りやすい
〇 病害虫観察がし易い
〇 種籾を節減
〇 CS生産栽培に利用できる

6

移植栽培と散播栽培の比較

	移植栽培	散播栽培
作業性	多くの労働力が必要	労力節減可能
経費	労賃が掛かる	一人でできる
収量性	高い	ばらつきやすい
種子量	手植えは散播と同様	2-3バスケット/ac
鳥ネズミ害	受けにくい	受けやすい
防除	畝間を歩ける	入るのは大変
除草	手取りも可	除草剤
品質	開花も揃って	登熟がばらつく
種籾の品質	管理で数年可	他の品種と混ざる
CS栽培	出来る	出来ない

7

田植機移植栽培と手植え栽培の比較

	田植機移植栽培	手植え栽培
作業性	早く終わる(1時間/ac)	人手が多くかかる （6人で半日/ac)
補植	苗品質、機械状態で必要	不要
経費	手植えと同程度	ー
種子量	散播の70%程度	散播と同程度
圃場の均平	高低差10cm程度まで	高低差20cm程度まで
水管理	定植後2-3週間は水深5cm程度	定植後は水深10cm程度
苗の品質	小さい(育苗2～3週間)	大きい　(育苗1か月)

8

100バスケットの収穫を得る栽培条件

	散播	手植え	田植機
栽植密度	—	7.3 ×7.3 inch	1ft ×6 inch
定植苗数/株	—	6 seedlings	5 seedlings
定植苗（播種）数	1,935,000	698,000	523,000
必要種子量	2.5 basket	1 basket	0.7 basket
苗(播種）数に対する収穫時穂数割合	0.48倍	1.3倍	1.8倍

Paungdeの100-110basket 収穫農家の平均穂数925,000(本/acre)を目標穂数とした
Appendix 1: 算出根拠

プロジェクト地域の一般的な栽培法では収穫したい穂の数だけ苗（種子）を植えている

9

こんな環境での稲作であれば田植機移植栽培が適する

10

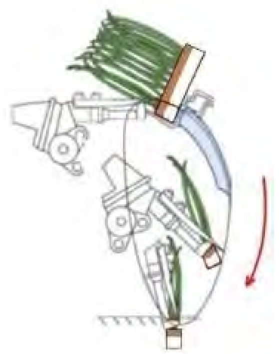
田植機移植栽培技術のポイント

1）田植機に合った良い苗の確保
2）小さい苗に合わせた圃場の準備
3）少ない定植苗の穂数を倍にする管理

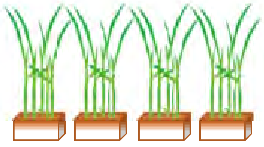
11

1）田植機に合った良い苗の確保

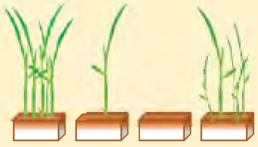
○ 機械でかき取るために、小さい苗をつかう
○ 苗の揃いが悪いと欠株となる



かき取りは一定量



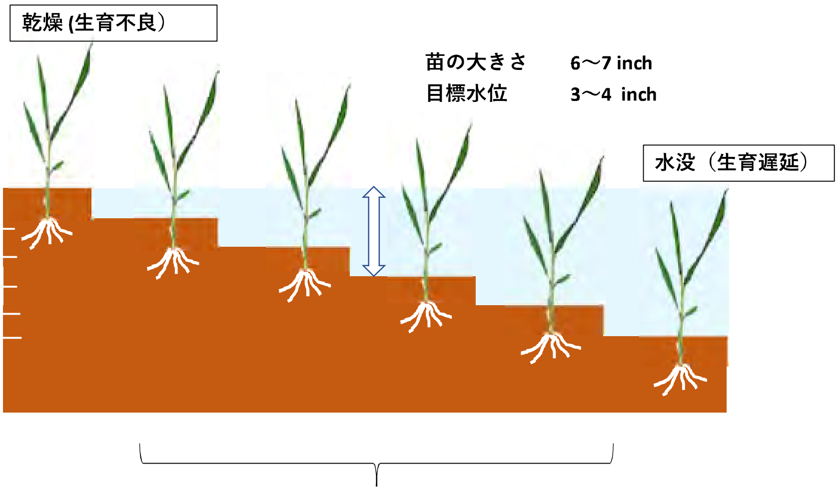
均一な生育



揃いの悪い苗

12

2）小さい苗に合わせた圃場の準備



13

3）少ない定植苗の穂数を倍にする管理

田植機栽培での定植苗の植付密度は低く、植え付け苗の本数も少ない。

これを補うためには1本の苗から出る穂の数を多くすれば良い。

定植後1か月の間に分げつした茎からは穂が出る

（対応）
○植えて直ぐに新根が出る様な苗を使う
○土壌に少しの養分と空気がある環境を作る
⇨施肥と定植後の浅水管理

14

育苗管理手順

田植機用の苗の条件
培養土
播種（1）
播種（2）
圃場静置
水管理
ネズミ対策
定植前の薬剤防除

15

田植機用苗の条件

- トレー規格：1ft×2ft
- 必要量：
- 約90トレー/ac
- 育苗日数：
- モンスーン作　14日
- 夏作（育苗期、冬の終わり）20~25日
- 苗の大きさ

田植機用苗
2～2.5葉 3-4 inch

手植え用苗
4～4.5葉 8-9 inch

16

培養土

育苗用の土は無病のものを使用する

篩を通した山土ともみ殻燻炭のを1:2の割合で混合して培養土とする

トレーの2/3程度敷き詰めて播種をする。

失敗例

畑の土は病原菌が含まれている場合が多いので用土に使わない

17

播種（1）

160～200 g（1nohzibu）の種子を播種
播種は機械で行う

播種機には手押しタイプと全自動タイプの2種類ある

18

Sowing (2)

機械で播種後に灌水を行う。その後燻炭で覆土する

- 乾かないように覆いをする
- 芽出しは2日間行う

失敗例

覆土の後に灌水をすると、灰が固まり発芽の支障となる

19

育苗圃静置

- 均一な発芽を確認して
- 充分に整地された圃場に静置する

Case of failure

山になった場所や足跡の付いた部分は乾きやすい

20

Water management

- 水位は毎日確認し朝に水がすべての苗に行き渡るようにして、夕方には水位が下がっているのが望ましい。
- 水温が高いと苗が伸びすぎたり、病気の心配があるので低温の水を入れる。

失敗例

水管理を怠ると生育に顕著な支障が出る

21

ネズミ対策

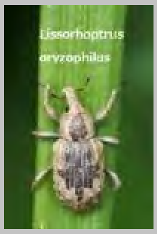
- ネズミの隠れ場所を作らせないため、周囲は除草をする

鳥が夜間に訪れやすいように、近くに止まり木を挿すとよい

22

薬剤散布

- 移植栽培のメリットとして定植前に防除が出来ることが挙げられる。(残効性の高い農薬使用)
- 田んぼで薬剤を散布するのは重労働であり、小さい苗に散布するのは大変であるが、苗であれば確実にそして手軽に散布が出来る。
- 主要な病害虫の発生の仕方は変わらないので、2回目以降の本田防除は慣行栽培どおり実施する



Benfuracarb : “Oncol 20%” “Armo Lockin”
Fipronil : “Ascend 50” “Armo Fipro””Top Fighter”etc.

23

定植前の管理

移植のストレスに耐えられる苗にする

定植前日は灌水を控えて、移植のストレスに耐えられる苗にする

定植当日は気温の低い早朝から作業を始めて、持ち運びやすく丸める

24

圃場管理手順

- 圃場の準備
- 田植機栽培に向く圃場の選定
- 施肥のタイミング
- 分げつを促す水管理（定植後の管理）
- 除草
- 収穫のタイミング

25

圃場の準備

- 1）圃場を充分に平らにしておく
- 2）UREA 10kg/acre程度を基肥に施用

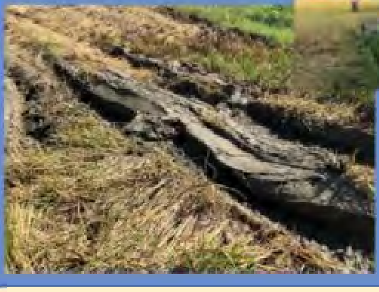
失敗例

田植機用苗は小さいので圃場の凹凸が大きいと水没する苗が出てくる。水没した苗の生育は遅れ、分げつが減り、収量も減る原因となる。

26

圃場の選定

- 排水不良田や深耕を行った圃場を田植機用栽培には選ばない



失敗例

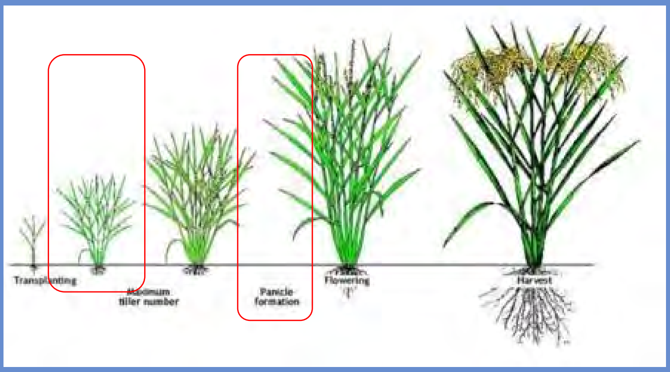
柔らかすぎる圃場は車輪がとられて走行不能になることが有ります。

27

施肥のタイミング

分げつ期の施肥は分げつ数が増え穂の数を増やすことに効果がある。

幼穂形成期の施肥は籾数を増やし、続く登熟を促すことが出来る。

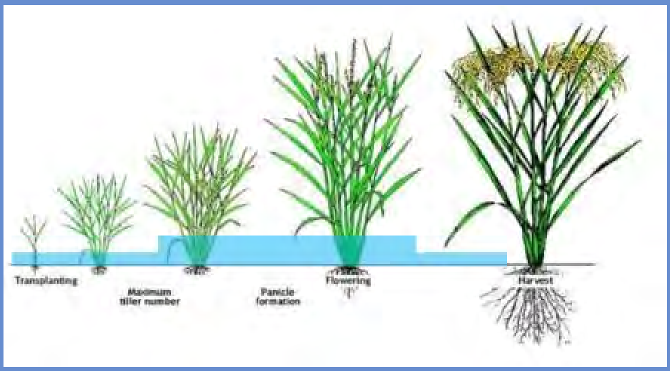


倒伏:
草丈の高い品種は倒れやすい。幼穂形成期の追肥は、低い位置の節間を伸ばすことにもつながるため倒れやすい品種の場合追肥のタイミングは少し遅らせる方が良い。
追肥の際は窒素肥料だけでなくカリ肥料も用いたほうが良い。茎を強くする効果がある。

28

分げつを促す水管理

定植後2-3週間は浅水管理を行う。
分げつが進み定植茎数に比べて二倍になったことを確認して通常の水管理を開始する



29

除草

移植栽培の利点

- 異品種や雑草の除去がし易い
- 病害虫観察がし易い
- 優良種子を長く利用できる

異品種除去:
- 葉の形状が異なるもの
- 葉色が異なるもの
- 穂の形や色の異なるもの
- 草丈が高すぎたり低すぎたりするもの
- 登熟が早すぎたり、遅すぎたりするもの

30

収穫のタイミング

- 収穫のタイミングは籾の**80-85%** が黄化した時期

31

Appendix

Paungdeの100-110basket 収穫農家の平均穂数925,000(本/acre)

散播の発芽率

1 basket 20.9kg , Yadanar Toe 1000粒重27g, 774,000粒/basket

774,000**粒**/basket×2.5＝1,935,000**粒**、925,000／1,935,000＝0.48

エーカー当たり必要トレー数

＝23,800(株/10a)×4×5(本)×1.1(利用率90%)÷5,930 = 88.3

160gの種子数量＝160(g)÷27(g：Yadanar-Toe)×1000=5,930

1エーカー当たり必要種子量（田植機移植の場合）

88.3(トレー)×0.16kg = 14kg (約0.7 basket)

32