Production and Bulb Preservation Techniques for Lilium

Introduction

Lilium is a highly lucrative flower having a wide range of colour characteristics. Its germplasms are being collected from neighboring countries due to its high demand and profitability. Bulb preservation is a major constraint for lilium cultivation. Lilium bulbs are preserved in cold storage at 2-5^{0}C temperature for 6-8 weeks which is difficult to maintain at farm level. Preservation media is important to retain moisture of the bulb. Its production and preservation techniques is developed with moist coco dust and sawdust could be a good option for preservation of lilium bulb.

Description of the technology

Figure: Production technology of Lilium flower

- Both Asiatic and Oriental lilium flowers could be successfully grown under Bangladesh climatic condition in winter (day temp. 20-25^{0}c and night temp. 14-16^{0}c).
- Shed house with Ultra Violet (UV) poly film and Black Agro Shade net could be used for lilium cultivation in order to protect from sunlight.
- Land should be prepared by adding coco-dust at 10-15 kg/m^2 and 1 kg/m^2. Urea, TSP and MoP fertilization @ 30, 25 and 20 g/m^2, respectively after 3 weeks of planting.
- November is the best time for bulb planting. Healthy bulb of 3-5 cm size should be planted with 30 x 15 cm spacing at 10-12 cm depth. Intercultural operations like irrigation, weeding, stacking, mulching, and insect and disease management should be properly done as and when required. The spikes should be cut at 10-12 cm above soil surface when the lower most buds show colour. After collecting flowers, bulbs should be kept in the field for 4-5 weeks for bulb development. When the leaves become brown, bulbs should be lifted carefully and stored for the next planting.
- Lilium bulbs in polythene bags could be preserved in cold storage at 2.1-2.5^{0}C temperature with 85-90% relative humidity in sawdust media for 6-8 weeks but coco dust and mixture of sawdust and coco dust (50:50) both may also be used as media for lilium bulb preservation.
- Year round lilium flower could be grown under greenhouse condition at temp.20-25^{0}C.

Benefit of the technology

- It's a good method to preserve lilium bulb.
- Flower and bulb import of lilium may be reduced.
- The technology is sustainable and profitable.

Researcher:

Dr. Farzana Nasrin Khan
Principal Scientific Officer
Floriculture Division, HRC
Bangladesh Agriculturel Research Institute
Joydebpur, Gazipur.
Mobile: 01910-047191, E-mail: khan_farzana@yahoo.com

লিলিয়াম ফুলের উৎপাদন ও কন্দ সংরক্ষণ প্রযুক্তি

ভূমিকা

লিলিয়াম বর্ণ বৈচিত্রময় একটি আকর্ষণীয় ফুল। সম্প্রতিকালে ব্যাপক চাহিদা ও লাভজনক হওয়ার কারনে ইহা পার্শ্ববর্তী দেশসমূহ থেকে আমদানি করা হচ্ছে। বাল্ব (কন্দ) সংরক্ষণ লিলিয়াম চাষের বড় অন্তরায়। লিলিয়ামের কন্দ ২-৫ ডিগ্রি তাপমাত্রায় ৬-৮ সপ্তাহ সময়ব্যাপি হিমাগারে রাখতে হয় যাহা কৃষক পর্যায়ে অনুসরণ করা কঠিন। কন্দের আর্দ্রতা বজায় রাখার জন্য সংরক্ষণ মাধ্যম গুরুত্বপূর্ণ। আর্দ্র কোকো পাউডার অথবা কাঠের গুড়া কন্দ ব্যবহার করে লিলিয়াম ফুলের উৎপাদন ও কন্দ সংরক্ষণ প্রযুক্তি উদ্ভাবন করা হয়েছে। উক্ত প্রযুক্তি ব্যবহার করে বাংলাদেশের আবহাওয়ায় শীত মৌসুমে (দিনের তাপমাত্রা ২০-২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস এবং রাতের তাপমাত্রা ১৪-১৬ সে.) এশিয়াটিক এবং অরিয়েন্টাল উভয় ধরনের লিলিয়াম ফুল চাষ করা সম্ভব।

প্রযুক্তির বর্ণনা

চিত্র: লিলিয়াম ফুলের উৎপাদন প্রযুক্তি

- লিলিয়াম ফুলকে সূর্যের আলো থেকে রক্ষার জন্য আলট্রা ভায়োলেট (UV) পলিথিন এবং কালো এগ্রো শেড নেট ব্যবহার করা যেতে পারে।
- জমি তৈরির সময় প্রতি বর্গমিটার জমিতে কোকোডাস্ট ১০-১৫ কেজি এবং গোবর ১ কেজি মিশাতে হবে। কন্দ লাগানোর ৩ সপ্তাহ পর প্রতি বর্গমিটারে যথাক্রমে ৩০, ২৫ এবং ২০ গ্রাম ইউরিয়া, টি এসপি এবং এমওপি সার প্রয়োগ করা প্রয়োজন।
- বাংলাদেশে নভেম্বর মাস লিলিয়াম কন্দ লাগানোর উপযোগী সময়। রোগমুক্ত ৩-৫ সেমি আকার বিশিষ্ট কন্দ ৩০x১৫ সেমি দূরত্বে ১০-১২ সেমি গভীরে লাগাতে হবে।
- আন্তঃপরিচর্যা যেমন সেচ, আগাছা দমন, স্টেকিং, মালচিং এবং পোকামাকড় ও রোগ প্রয়োজন মোতাবেক দমন করতে হবে। লিলিয়াম স্টিকের সবচেয়ে নিচের দিকের কুঁড়িতে হালকা রং দেখা দেওয়ার সাথে সাথে ফুল সংগ্রহ করা উচিত। মাটির নিচে বাল্বের যথোপযুক্ত বৃদ্ধির জন্য ভূমি থেকে স্টিকের ১০-১২ সেমি উপরে কাটতে হবে। গাছে ফুল দেয়া শেষ হলে ভালো মানের বাল্ব তৈরির জন্য বাল্বকে ৪-৫ সপ্তাহ মাটিতে রেখে দিতে হবে। পাতা বাদামি রং ধারন করলে মাটি থেকে বাল্ব উঠাতে হবে এবং পরবর্তী ফসলের জন্য সংরক্ষণ করতে হবে।
- লিলিয়াম কন্দ পলিথিন ব্যাগে কাঠের গুড়ায় হিমাগারে ২.১-২.৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রা ও ৮৫-৯০% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় ৬-৮ সপ্তাহব্যাপি সংরক্ষণ করতে হবে। শুধু কাঠের গুড়ার পরিবর্তে কোকো পাউডার ও কাঠের গুড়া ৫০:৫০ অনুপাতে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- লিলিয়াম ২০-২৫ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় সারা বছর চাষ করা যেতে পারে।

উপযোগী এলাকা:

- দেশের সর্বত্র চাষ করা যেতে পারে।

প্রযুক্তির সুবিধা

- লিলিয়াম বাল্ব (কন্দ) সংরক্ষণ করার এটি এক উত্তম পদ্ধতি।
- উক্ত প্রযুক্তি ব্যবহার করে লাভজনকভাবে লিলিয়াম ফুল উৎপাদন করা সম্ভব।
- উদ্ভাবিত প্রযুক্তি ব্যবহারের মাধ্যমে লিলিয়াম ফুল ও বাল্ব আমদানি হ্রাস পাবে এবং কষ্টার্জিত মুদ্রার সাশ্রয় হবে।

IPM Techniques for Sustainable Tea Production

Introduction

Tea is a cash crop as well as an export commodity in Bangladesh. Tea plants are subject to attacks by insects-pests, mites, nematodes etc. and weeds that causing about 10-15% crop loss. To combat this loss, different groups of chemical pesticides like organochlorine, organophosphate, pyrethroids, carbamates and some unclassified groups of pesticides are used in tea fields. Use of chemical pesticides have serious drawbacks, such as direct toxicity to beneficial insects, fishes and human being. It induces resistance to the pests and health hazards. Therefore, managing the pest populations within economic threshold level through Integrated Pest Management (IPM) system is imperative. As such an IPM techniques for sustainable tea production is being developed.

Description of the technology

- IPM techniques include use of resistant clone, cultural, mechanical, plant extracts, bio-control agents and bio-pesticides.
- Bangladesh Tea Research Institute (BTRI) has released a number of resistant clones viz. BT1, BT2 & BT15 for Helopeltis, BT5, BT6 & BT17 for red spider mite and BT3, BT4, BT8, BT9, BT12, BT13, BT14, BT15, BT18, BT19& BT20 for thrips.
- Light pruning (LP) @ 55 cm, could be followed in tea garden during December-February to reduce pest infestation. Plucking should be done at 7-day intervals to reduce the incidence of Helopeltis.
- Solar power light trap at night attracts the flying pests of tea. UV lights (220 V, 18 W) in the light traps are to be used. The light frame should be horizontally mounted on a bamboo pole and placed 1.15 m above the ground. Two light traps in pair are to be placed at approximately 600m apart.

Figure: IPM techniques for sustainable tea production

- Yellow sticky trap is to be placed in the infested sections of the tea garden. For collecting thrips and green hoppers simply a hole needs to be punched at the top of the trap and be hanged with a string. The Yellow Sticky Cards Traps should be placed in the tea field above the bush canopy (plucking table) at an angle 60° facing against wind by securing them on top of bamboo sticks.
- Having strong insectioidal properties extract of fresh leaves, succulent stems, Neem seeds, Akonda, Basak, Bishkatali, Datura etc. can be used as an alternative to chemical pesticides for minimizing the pests of tea.
- Braconhebetor as a larval parasitoid @ 5 adults/30 larva is effective against Looper caterpillar infesting tea. About 1500-2500 adult Bracon would be needed per ha for control of looper caterpillar.
- Two microbial pesticides, viz. Metarhizium anisopliae and Pseudomonas fluorescensis could be used @ 1.0 ml L^{-1} water against red spider mite. *Bacillus thuringiensis* @ 1.5 g L^{-1} water is also effective against looper caterpillar. The second round of spray should be sprayed at a 7-day interval.

Benefit of the technology

- IPM reduces the risk of pesticide residues in table tea.
- It's a cost effective pest management program.
- it helps improve tea quality.

Researcher:

Mohammad Shameem Al Mamun
Senior Scientific Officer
Entomology Division
Bangladesh Tea Research Institute
Sub-Station, Panchagarh
Mobile: 01712-119843, E-mail: kbdshameem@gmail.com

টেকসই চা উৎপাদনে সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

ভূমিকা

চা বাংলাদেশের একটি প্রধান অর্থকরী ফসল এবং গুরুত্বপূর্ণ রপ্তানি পণ্য। চা গাছে সাধারণত পোকা-মাকড়, কৃমি পোকা এবং আগাছা আক্রমণ করে থাকে যাতে প্রায় ১০-১৫% শস্যের ক্ষতি হয়। চা ফসলে এই ক্ষতি মোকাবিলা করার জন্য বিভিন্ন গ্রুপের রাসায়নিক কীটনাশক যেমন অর্গানো ক্লোরিন, অর্গ্যানো ফসফেট, পাইরেথ্রয়েড, কার্বামেট এবং বেশকিছু অশ্রেণিবদ্ধ গ্রুপের কীটনাশক ব্যবহার করা হয়ে থাকে। রাসায়নিক কীটনাশক ব্যবহারে মারাত্মক ঝুকি -যেমন উপকারী কীটপতঙ্গ, মাছ এবং মানবদেহে সরাসরি বিষাক্ততা রাসায়নিক কীটপতঙ্গের প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ায় এবং মানুষের স্বাস্থ্যের জন্য ঝুঁকি বিদ্যমান। অতএব, এই অনিষ্টকারী কীটপতঙ্গের সংখ্যা অর্থনৈতিক প্রান্তসীমার মধ্যে নিয়ন্ত্রণ করে সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা (আইপিএম) প্রযুক্তির ব্যবহার সীমাবদ্ধ রাখার নিমিত্ত টেকসই চা উৎপাদনে সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি উদ্ভাবন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

চিত্র: আইপিএম প্রযুক্তির মাধ্যমে টেকসই চা উৎপাদন

- চায়ের সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা (আইপিএম) এর আওতায় পোকামাকড় প্রতিরোধী ক্লোন, কালচারাল, মেকানিক্যাল, উদ্ভিদ নির্যাস ব্যবহার, বায়োকন্ট্রল এজেন্ট ব্যবহার, জৈব বালাইনাশকের ব্যবহার ইত্যাদি প্রযুক্তি ব্যবহার করা হয়ে থাকে।
- এই প্রযুক্তির সুফল পেতে পোকামাকড় প্রতিরোধী ক্লোন- (বিটিআরআই অবমুক্ত ক্লোন সমূহের মধ্যে বিটি ১, বিটি ২, ও বিটি ১৫ তুলনামুলকভাবে মশা প্রতিরোধী; বিটি ৫, বিটি ৬ ও বিটি ১৭ লাল মাকড় প্রতিরোধী এবং বিটি ৩, বিটি ৪, বিটি ৮, বিটি ৯, বিটি ১৩, বিটি ১৪, বিটি ১৫, বিটি ১৯ ও বিটি ২০ থ্রিপ্স প্রতিরোধী জাত ব্যবহার করতে হবে।
- চায়ের পোকামাকড়ের উপদ্রব কমাতে ডিসেম্বর - ফেব্রুয়ারি মাসে চা বাগানে বিভিন্ন ধরনের প্রুনিং করা হয়ে থাকে তবে মশা, লাল মাকড়ের উপদ্রব কমাতে হালকা ছাঁটাই (এলপি-৫৫ সেমি উচ্চতায়) প্রুনিং পদ্ধতি অনুসরণ করা যেতে পারে। এছাড়াও হেলোপেলটিসের (চায়ের মশা) প্রকোপ কমাতে ৭ দিনের ব্যবধানে প্লাকিং (পাতা চয়ন) রাউন্ড অনুসরণ করা যেতে পারে।
- চা বাগানের দীর্ঘমেয়াদী পোকা দমনে রাতে সৌরবিদ্যুতের আলোক ফাঁদ সেট করে চায়ের উড়ন্ত কীটপতঙ্গ (ক্যাটার পিলারের মথ, থ্রিপ্স, জিসিড, এফিড, সাদা মাছি ইত্যাদি) দমন করা যেতে পারে। চা বাগানে সোলার আলোক ফাঁদে ইউভি লাইট (২২০ ভোল্ট ও ১৮ ওয়াট) ৬০০ মিটার দূরত্বে ভূপৃষ্ঠ থেকে ১.১৫ মিটার উপরে স্থাপন করে ব্যবহার করতে হবে। চায়ের থ্রিপ্স দমনে হলুদ আঠালো ফাঁদ চা বাগানের আক্রান্ত অংশে স্থাপন করতে হবে। হলুদ আঠালো ফাঁদগুলো বাঁশের কাঠির উপরে সুরক্ষিত করে চা বাগানের আক্রান্ত সেকশনে স্থাপন করতে হবে।
- নিম, আকন্দ, বাসক, বিষকাটালি, ধুতরা, ইত্যাদি উদ্ভিদের সতেজ পাতা কান্ড ও বীজে কীটনাশকের বৈশিষ্ট্য রয়েছে এবং এই গাছগুলির নির্যাস চায়ের পোকামাকড় নিয়ন্ত্রণে জন্য রাসায়নিক কীটনাশকের বিকল্প হিসাবে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- বায়োকন্টল এজেন্ট হিসেবে লার্ভাল প্যারাসিটয়েড (ব্রাকনহেবেটর) হিসাবে ৫টি প্রাপ্ত বয়স্ক ব্রাকন (উপকারী পোকা) ৩০টি লুপার ক্যাটারপিলারকে দমন করতে সক্ষম। চা আবাদে লুপার ক্যাটারপিলার পোকার কার্যকরী নিয়ন্ত্রণের জন্য হেক্টর প্রতি ১৫০০-২০০০ টি প্রাপ্ত বয়স্ক ব্রাকন প্রয়োজন।
- চায়ের লাল মাকড় দমনে জৈব-বালাইনাশক হিসেবে বায়োপেস্টিসাইড (মেটার হিজিয়াম এনিসোপ্লায়ি) প্রতি লিটার পানিতে ১.০ মিলি হারে ব্যবহার করা যেতে পারে। এছাড়াও চায়ের লুপার কাটারপিলার দমনে এন্টোমোপ্যাথোজেন *(Bacillus thuringiensis)* (১.৫ গ্রাম/লিঃ) এক ধরণের উপকারী ব্যাকটেরিয়া যা লেপিডোপ্টেরান ক্যাটারপিলারকে রোগাক্রান্ত করে মেরে ফেলে। কার্যকরী নিয়ন্ত্রণের জন্য ৭ দিন পর ২য় রাউন্ড স্প্রে করতে হবে।

প্রযুক্তির সুবিধা

- আইপিএম ব্যবহারে চা চাষে ব্যবহৃত তৈরী চায়ের কীটনাশকের অবশিষ্ট্যাংশ হ্রাস পায়।
- ইহা এক সাশ্রয়ী পোকা-মাকড় ও রোগ বালাই দমন ব্যবস্থাপনা।
- ইহা চা এর মান উন্নীতকরণে সহায়ক।

Ministry of Agriculture · THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP · USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE · IFAD Investing in rural people

T. Aman Rice - Potato - Jute Cropping Pattern for Productivity Enhancement in the Sitmahal of Northern Bangladesh

Introduction

The farm households of Sitmahal (enclaves) are still dependent on traditional agricultural practices, which appears to be a major hindrance for crop productivity improvement. Being detached from the mainland for about 70 years, the inhabitants of Sitmahal are engaged only in subsistence farming with restricted access to improved technologies. The NARS Institutes (e.g. BRRI, BARI, BJRI) have developed some excellent technologies including high yielding crop varieties and balance fertilization, which might serve as a potential option for enhancing crop productivity in the Sitmahal of northern Bangladesh. According an improved T.aman rice-Potato-Jute cropping pattern for productivity enhancement for the said area has been innovated.

Description of the technology

- The suggested pattern is T. Aman rice (BRRI dhan49) – Potato (BARI Alu 6) - Jute (BGRI tosha paat-8).
- Recommended Fertilizer dose is as below:

Crop	Rate of nutrients & cowdung (kg/ha)							
	N	P	K	S	Mg	Zn	B	Cowdung
T. Aman rice	90	8	50	14	0	2	0	0
Potato	110	15	114	18	5	5	1	5000
Jute	111	8	62	31	0	0	0	0

- Sowing/planting and harvest time:

Crop	Sowing/planting time	Harvest time
T. Aman rice	Last week of July – 1st week of August	1st week of November
Potato	3rd-4th week of November	2nd-3rd week of February
Jute	2nd-3rd week of April	3rd-4th week of July

Suitable locations:

- Medium Low to medium high land of northern region (AEZ 3)

Benefit of the technology

- About 75% higher rice equivalent yield could be achieved from T. Aman rice – Potato-Jute cropping pattern over the existing cropping practices (Potato-Boro-T.Aman)
- About 134% gross margin could be obtained from the recommended cropping pattern.

Figure: T.Aman-Potato-Jute Cropping pattern at sitmahal

Researcher:

Dr. Md. Samim Hossain Molla
Senior Scientific Officer
On-Farm Research Division (OFRD),
Bangladesh Agriculturel Research Institute
Alamnagar, Rangpur
Mobile: 01716-595677, E-mail: samimmolla@yahoo.com

বাংলাদেশের উত্তরাঞ্চলে ছিটমহল এলাকায় উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে রোপা আমন ধান-আলু-পাট শস্যক্রমের প্রবর্তন

ভূমিকা

ছিটমহলের কৃষকেরা এখনও প্রচলিত কৃষি পদ্ধতির উপর নির্ভরশীল, যা ফসলের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধিতে বড় বাধা। দীর্ঘ প্রায় ৭০ বছর মূল ভূখন্ড থেকে বিচ্ছিন্ন থাকার কারনে ছিটমহলের বাসিন্দারা উন্নত কৃষি প্রযুক্তির সংস্পর্শে আসতে পারেনি। বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা প্রতিষ্ঠানসমুহ যেমন বিআরআরআই, বিএআরআই, বিজেআরআই বিভিন্ন ফসলের উচ্চ ফলনশীল জাত এবং টেকসই সার ব্যবস্থাপনা পদ্ধতিসহ উন্নত প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে, যা ছিট মহলে ফসলের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি লক্ষ্যে জন্য উত্তম বিকল্প হতে পারে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- উন্নত শস্যক্রমঃ রোপা আমন (ব্রি ধান-৪৯)- আলু (বারি আলু ৪৬) পাট (বিজেআরআই তোষা পাট-৮)।
- সারের মাত্রঃ

ফসল	পুষ্টি উপাদান/গোবর এর মাত্রা (কেজি/হেক্টর)							
	নাইট্রোজেন	ফসফরাস	পটাশিয়াম	সালফার	ম্যাগনেশিয়াম	জিংক	বোরন	গোবর
আলু	১১০	১৫	১১৪	১৮	৫	৫	১	৫০০০
পাট	১১১	৮	৬২	৩১	০	০	০	০
রোপা আমন	৯০	৮	৫০	১৪	০	২	০	০

বপন /রোপন ও কর্তন এর সময়ঃ

ফসল	বপন /রোপনের সময়	কর্তনের সময়
রোপা আমন	জুলাই শেষ সপ্তাহ - আগস্ট ১ম সপ্তাহ	নভেম্বর ১ম সপ্তাহ
আলু	নভেম্বর ৩য় -৪র্থ সপ্তাহ	ফেব্রুয়ারী ২য়-৩য় সপ্তাহ
পাট	এপ্রিল ২য়-৩য় সপ্তাহ	জুলাই ৩য়-৪র্থ সপ্তাহ

উপযোগী এলাকা:

- উত্তরবঙ্গের মাঝারি নীচু থেকে মাঝারি উঁচু জমি (AEZ-3)।

প্রযুক্তির সুবিধা

- প্রচলিত ফসল ধারার তুলনায় উন্নত ফসল ধারায় ধান সমতুল্য ফলন শতকরা ৭৫ ভাগ বেশি ।
- এই নতুন ফসল ধারায় খরচ বাদে আয় শতকরা ১৩৪ ভাগ বেশি লাভ করা যায়।

চিত্র: আমন ধান-আলু-পাট শস্য বিন্যাসের পাট ক্ষেত

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Productivity Enhancement of Saline Areas through Cultivation of Underutilized Crops (Barley, Kaon and Proso millet)

Introduction

A vast area of coastal saline soil in Subarnachar, Companigonj and Hatiya upazilas remains fallow after T. Aman harvest of due to salinity, scarcity of quality irrigation water and lack of salt tolerant crop varieties. Nevertheless, these areas have much potentiality and opportunities to increase productivity through cultivating agro-ecologically suitable underutilized crops viz. barley, prosomillet, sorghum, linseed, etc. The present study was carried out to enhance crop productivity with inclusion of some underutilized crops (barley, kaon and prosomillet) along with good agronomic practices in areas with slightly and moderately saline soils.

Description of the technology

- Barley is suitable for moderate saline (6 - 8 dSm^{-1}) soils and prosomillet is for slightly saline (4 - 6 dSm^{-1}) soils.
- In saline char areas of Noakhali region, 12 cropping systems are promising and economically viable, of which Linseed (100%) + Mustard (30%), and Linseed (100%) + Grasspea (30%) are the mixed cropping systems; Linseed + Safflower (2:1), Sorghum + Grasspea (2:3), Sorghum + Cowpea (2:3), Safflower + Linseed (2:2), Safflower + Mustard (2:2), Safflower + Sorghum (1:1), Safflower + Cowpea (2:2), Safflower + Grasspea (2:2) are the intercropping systems and Linseed surrounded by Safflower or Mustard is the border cropping system.

Figure: Cultivation of Underutilized Crops (Barley, Kaon and Prosomillet) at Saline Areas

- The suitable sowing time of all the crops is last week of November and the harvesting time is 95- 120 days after sowing depending on the crop maturity.
- Fertilizers and manure are to be applied according to Fertilizer Recommendation Guide-2018. Intercultural operations i.e. irrigation, thinning, weeding and pesticide spray are to be applied as and when necessary.

Suitable locations:

- Saline area of costal region

Benefit of the technology

- Economically profitable yields could be obtained by growing barley, kaon and prosomillet.
- As variety BARI Barley - 6 (1.21 t ha^{-1}), BARI Kaon-2 (1.32t ha^{-1}), Proso millet and BARI Cheena-1 1.25 t ha^{-1}) could be cultivated in moderate to strongly saline soils.
- This would enhance farmer's income and livelihood.

Researcher:

A.H. Md. Amir Faisal
Scientific Officer
On-Farm Research Division
Bangladesh Agriculturel Research Institute
Maijdee Bazar, Noakhali, Mobile: 01711-032777

অপ্রচলিত ফসল (যব, কাউন ও চীনা) চাষাবাদের মাধ্যমে লবণাক্ত অঞ্চলের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধিকরণ

ভূমিকা

লবণাক্ত, মানসম্মত সেচের পানির অপ্রতুলতা ও লবণাক্ত সহিষ্ণু ফসলের জাতের অভাবের কারনে সূবর্নচর, কোম্পানীগঞ্জ এবং হাতিয়া উপজেলার বিস্তৃত অঞ্চল রোপা আমন ধানের পরে পতিত থাকে। লবণাক্ত অঞ্চলে কিছু অপ্রচলিত ফসল যথা যব, কাউন, চীনা, সরগাম, তিশি ইত্যাদি প্রর্বতনের মাধ্যমে ফসলের উৎপাদনশীলতার বৃদ্ধি সুযোগ রয়েছে। এই চিন্তা মাথায় রেখে অপ্রচলিত ফসলের (যব, কাউন ও চীনা) প্রবর্তনের মাধ্যমে বর্তমান ফসল ধারা পদ্ধতি উদ্ভাবন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- যব মাঝারি লবণাক্ত মাটি (৬-৮ ডি.এস/মি) এবং প্রোসোমিলেট কম লবণাক্ত মাটিতে (৪-৬ ডি.এস/মি) চাষাবাদের উপযোগী।
- নোয়াখালী অঞ্চলের লবাণাক্ত চর ভূমির জন্য ১২ ধরণের শস্য পর্যায় অর্থনৈতিকভাবে উপযোগী তম্মধ্যে, তিশি ও সরিষা ১০:৩ অনুপাতে, তিশি ও খেশারি ১০:৩ অনুপাতে ছিটিয়ে বোনা; সরগ্রাম ও খেসারি ২:৩ অনুপাতে, কুসুম ও সরিষা ৫০:৫০ অনুপাতে আন্তঃফসল, কুসুম ও বরবটি ৫০:৫০ অনুপাতে হলো আন্তঃফসল হিসেবে চাষ এবং তিশির চতুর্পাশে কুসুম ফুল বা সরিষার চাষ উল্লেখযোগ্য।
- উপরোক্ত ফসল সমূহ নভেম্বর মাসের শেষ সপ্তাহ পর্যন্ত বপন এবং ফসল কর্তনের যথারীতি সময়কাল লাগানোর ৯৫-১২০ দিন পর।
- জমিতে রাসায়নিক সার ও জৈব সার প্রয়োগের ক্ষেত্রে ফার্টিলাইজার রিকোমেন্ডেশন গাইড-২০১৮ অনুসরণ করতে হবে।

চিত্র: অপ্রচলিত ফসল (যব, কাউন ও চীনা) চাষাবাদের মাধ্যমে লবণাক্ত অঞ্চলের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি

- জাত হিসেবে যবের ক্ষেত্রে বারি-বার্লি-৬ (১.২১ টন/হেঃ), কাউনের ক্ষেত্রে বারি কাউন-২ (১.৩২ টন/হেঃ) এবং প্রসোমিলেটের ক্ষেত্রে বারি চীনা (১.২৫ টন/হেঃ) জাত ব্যবহার করা যেতে পারে।
- ফসলের আন্তঃপরিচর্যা যথা সেচ প্রয়োগ, পাতলাকরণ, আগাছা দমন এবং পোকামাকড় ও রোগবালাই প্রয়োজনমত দমন করতে হবে।

উপযোগী এলাকা:

- লবণাক্ত অঞ্চল।

প্রযুক্তির সুবিধা

- মাঝারি থেকে বেশী লবণাক্ত মাটিতে যব, কাউন ও চীনা চাষাবাদ করে অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক ফলন লাভ করা যেতে পারে।
- এসকল ফসল আবাদে কৃষকের আয় ও জীবিকা বাড়বে।

Improved Sugarcane Power Crusher for Gur Production

Introduction

About 53% of sugarcane produced in the country is used for gur production, but unfortunately the technology used for gur production still remains crude and old which results in low production efficiency. At present juice extraction capacity of sugarcane crusher is only 40-45% of cane weight. The BSRI has developed an improved sugarcane power crusher for gur production. The crusher is regulated by 10.5 hp diesel engine.

Description of the technology

Figure: Improved Power Crusher for Gur Production)

- The newly developed sugarcane crusher has 5 rollers, the diameter of each roller being 10 cm.
- The machine should be placed at a plain and heavy place.
- Oil, mobil and water in the engine should be checked. Greeze should be put in the connection point of gearbox and roller, and mobil in the rotatory connection at regular intervals.
- Crushing should be started after 2-3 minutes of engine is started.
- After completion of crushing, the rollers and gears should be cleaned.
- Rotatory speed needs to be maintained at 15-20 time/minute.
- Five canes together need to be placed into the cutter in a parallel manner and then machine is to be started.
- The varieties of sugarcane that suitable for gur production are BSRI Akh 39, BSRI Akh 43, BSRI Akh 45, and ronanggon.

Suitable locations:

- Non-mill zones which include Nilphamari, Kurigram, Lalmonirhat, Chapai Nawabganj, Khulna, Satkhira, Barishal, Patuakhali, Cumilla, Noakhali, Bandarban, Khagrachari and Rangamati.

Benefit of the technology

- Sugarcane crushing capacity of this machine is 300-400 kg hr^{-1} and juice extraction efficiency is 55-65% of cane weight against 40-45% of cane weight by conventional crusher.
- Fuel consumption of the new crusher is comparatively low compared to the conventional crusher.
- Production cost of gur is 35 Tk kg^{-1} for this crusher.
- Benefit-cost ratio is 1.75 instead of 1.32.

Researcher:

Sayed Shams Tabriz
Senior Scientific Officer
Agricultural Engineering Division
Bangladesh Sugarcrop Research Institute
Ishwardi, Pabna
Mobile: 01719-862293, E-mail: Tabriz_bau@yahoo.com

গুড় উৎপাদনে উন্নত আখ মাড়াইকল

ভূমিকা

বাংলাদেশে প্রায় ৫৩% আখ গুড় উৎপাদনে ব্যবহৃত হয়, কিন্তু দুর্ভাগ্যক্রমে গুড় উৎপাদনের জন্য প্রচলিত প্রযুক্তি প্রাচীন ও অনুন্নত; বর্তমানে ব্যবহৃত মাড়াইকলের রস উৎপাদন সক্ষমতা আখের ওজনের মাত্র ৪০-৪৫%। এ প্রেক্ষিতে বিএসআরআই উন্নত ধরনের একটি আখ মাড়াইকল উদ্ভাবন করেছে। এই মাড়াইকলটি ১০.৫ অশ্বশক্তির ডিজেল ইঞ্জিন দ্বারা চালিত। এতে ৫টি ১০ সেমি ব্যাসার্ধ আকারের রোলার রয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- মাড়াইকলটি সমতল ও শক্ত জায়গায় স্থাপন করতে হবে।
- ইঞ্জিনে তেল, মবিল ও পানি ঠিকমত আছে কিনা দেখে নিতে হবে।
- গিয়ারবক্স এবং রোলার সংযোগ চেইনে গ্রীজ এবং সকল ঘুর্নায়মান সংযোগ স্থলে নিয়মিত বিরতিতে মবিল দিতে হবে।
- ইঞ্জিন চালু হওয়ার ২-৩ মিনিট পর আখ মাড়াই শুরু করতে হবে।
- রোলারের ঘুর্নায়মান গতি ইঞ্জিনের স্পীড নিয়ন্ত্রণ করে প্রতি মিনিটে ১৫-২০ এ রাখতে হবে।
- ৫টি করে ইক্ষু কাটার বেলুনে সমান্তরাল ভাবে ঢুকিয়ে মাড়াই শুরু করতে হবে।
- মাড়াই শেষে রোলার এবং গিয়ারসমূহে লেগে থাকা ছোবড়া পরিস্কার করা প্রয়োজন।

চিত্র: গুড় উৎপাদনে উন্নত আখ মাড়াইকল।

উপযোগী এলাকা:

- চিনি কল অধ্যুষিত অঞ্চলের বাহিরের এলাকা যেখানে গুড় উৎপাদন করা হয়।

প্রযুক্তির সুবিধা

- ঘন্টায় ৩০০-৪০০ কেজি আখ মাড়াই করা যায়।
- রস উৎপাদন ক্ষমতা ৫৫-৬৫%, বিপরীতে পুরাতন মাড়াইকলের রস উৎপাদন ক্ষমতা ৪০-৪৫%।
- গুড় উৎপাদন খরচ ৩৫ টাকা / কেজি।
- মুনাফা-খরচ অনুপাত ১.৭৫, বিপরীতে পুরাতন মাড়াইকলের মুনাফা-খরচ অনুপাত ১.৩২।

Mechanical Coconut De-husking Machine

Introduction

About 0.41 million ton of coconut is produced annually in Bangladesh. De-husking of coconut is done mostly through the use of Dha, Sarasiand Khanti. Retailers sell about 65% coconut with husk and 35% coconut without husk. All traders of Khulna area use de-husk coconuts using *Khanti.* De-husking capacities of *Dha*, Sarasiand *Khanti* varied from 20 to 25 nuts hr^{-1}, 45 to 75 nuts hr-1 and 100 to 175 nuts hr^{-1}, respectively. BARI has developed a power operated coconut de-husking machine with high capacity that would save time and money.

Description of the technology

- Power operated coconut de-husking machine is fabricated with locally available iron materials.
- Main working parts of the machine are rotating blade roller, motor and chain sprocket.
- The machine has to be placed on plain surface, open space and shady place.
- The operator will have to place one by one between the two rollers and immediately press the coconut upper surface by lever. Coconut is de-husked by the action of two spike/blade roller rotating opposite direction to each other.

Figure: Mechanical coconut dehusking machine

- The husk is drained out from the basket through delivery path.

Suitable locations:

- Southern districts such as Barishal, Khulna, Noakhali, Patuakhali &Pirojpur and other coconut producing areas.

Benefit of the technology

- Capacity of the machine is more than double compared to traditional practice.
- The machine is fabricated with locally available materials.
- It can save 55% money and 50% time compared to traditional practice.
- De-husking cost is comparatively low (0.28 Tk nut-1) and benefit-cost ratio is 2.0.

Researcher:

Dr. Md. Nurul Amin
Principal Scientific Officer
Farm Machinery and Postharvest Process Engineering Division
Bangladesh Agricultural Research Institute
Joydebpur, Gazipur
Mobile: 01717-734248; E-mail: naminbari@gmail.com

নারিকেলের ছোবড়া ছাড়ানোর যান্ত্রিক মেশিন

ভূমিকা

বাংলাদেশে বছরে প্রায় ০.৪১ মিলিয়ন টন নারিকেল উৎপাদিত হয়। নারিকেল বিক্রেতারা প্রায় ৬৫% নারিকেল ছোবড়া সহ এবং ৩৫% নারিকেল ছোবড়া ছাড়িয়ে বিক্রয় করে। এদেশে নারিকেলের ছোবড়া প্রধানত: দা, সাড়াশি এবং খুন্তির সাহায্যে ছাড়ানো হয়। দা, সাড়াশি এবং খন্তির নারিকেলের ছোবড়া ছাড়ানোর ক্ষমতা যথাক্রমে ঘন্টায় ২০-২৫ নারিকেল, ৪৫-৭৫ নাট এবং ১০০-১৭৫ নাট। বিএআরআই, নারিকেলের ছোবড়া ছাড়ানোর জন্য যন্ত্রশক্তি চালিত উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন এক মেশিন উদ্ভাবন করেছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- যন্ত্রের প্রধান কার্যকরী অংশ হল ঘূর্ণায়মান ব্লেড রোলার, মোটর চেইন ও স্প্রোকেট।
- যন্ত্রটিকে একটি সমতল, খোলা ও ছায়াযুক্ত স্থানে স্থাপন করতে হবে।
- অত:পর একের পর এক নারিকেল দুই রোলারের মাঝে দিতে হবে এবং সাথে সাথে যন্ত্রের উপরের ঢাকনাকে লিভারের মাধ্যমে নারিকেলের উপর চাপ দিয়ে ধরতে হবে।
- রোলারের বিপরীত মুখী ঘূর্ণনের ফলে নারিকেলের ছোবড়া সহজেই ছাড়ানো যায়। নারিকেল ও ছোবড়াগুলো নির্গমন পথ দিয়ে বের হয়ে যায়।
- কাজ শেষে যন্ত্রটি বন্ধ করে এবং পরিষ্কার করে ত্রিপল বা পলিথিন দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে।

চিত্র: নারিকেলের ছোবড়া ছাড়ানোর মেশিন

উপযোগী এলাকা:

- চিনি কল অধ্যুষিত অঞ্চলের বাহিরের এলাকা যেখানে গুড় উৎপাদন করা হয়।

প্রযুক্তির সুবিধা

- এই মেশিনের নারিকেলের ছোবড়া ছাড়ানো ক্ষমতা প্রচলিত মেশিনের তুলনায় দ্বিগুণেরও বেশি।
- মেশিনটি স্থানীয়ভাবে তৈরী করা যায়।
- এই মেশিনটি ব্যবহার করলে ৫৫% অর্থ সাশ্রয় হয় এবং ৫০% সময় কম লাগে।
- ছোবড়া ছাড়ানোর খরচ আপেক্ষিকভাবে কম (প্রতি নারিকেল ২৮ পয়সা) এবং মুনাফা -খরচ অনুপাত ২.০।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Non-chlorine Sanitizers for Post-harvest Washing of Betel Leaf

Introduction

The presence of food borne pathogens especially *Salmonella* and *E. coli* in betel leaf represents a big threat from the point of public health and export. Several factors including washing betel leaf with pathogen contaminated water are responsible for unsafe eating. Cleaning and sanitizing practices should include standard post-harvest handling operations, which would substantially reduce the contamination of food borne pathogens in betel leaf. Chlorine is being widely used as sanitizer around the world, but it is phased out in some countries due to health concerns since Chlorine reacts with organic matter to form highly carcinogenic trihalomethanes. Thus, using Calcinated Calcium (Eco-Powder) could be used as a potent substitute of chlorine.

Description of the technology

- Calcinated Calcium is a baked and pyrolysis product of marine shell waste aggregate bound, white powder with no odor.
- The sanitized water is to be prepared by adding ¼ teaspoonful of Calcinated Calcium (0.01 g/l) in 10 L tap water to eradicate the pathogenic bacteria and fungi from surface.
- The fresh betel leaf needs to be dipped into the sanitized water for 40-60 seconds with 1:10 ratio. It is suggested not to re-use the sanitized water; fresh sanitized water should be used for each batch of betel leaf.

Figure: Betel leaf sanitized by non chlorine sanitizer

- The sanitised betel leaf is to be transferred in a separate vessel for rinse using clean water for 40-60 seconds.
- The washed (sanitised) betel leaf is to be transferred in specific perforated tray to run off the excess water for one hour followed by drying under fan at room temperature or by spin dryer for 4 hours.
- After drying, the dried betel leaves to be packed using hand gloves. Betel leaf package needs to be put in cold storage and during transportation cool temperature is to be maintained till delivery.

Suitable locations:

- Throughout the country where betel leaf is cultivated and sold specially for export purpose.

Benefit of the technology

- Safe betel leaves production for human consumption is achieved with the use of the technology.
- Export opportunity of betel leaf is expected to be expanded.
- As a sanitizing chemical Calcinated Calcium (Eco-powder) is a natural and biodegradable product.

Researcher:

Md. Latiful Bari, Ph.D
Principal Scientist & Head
Food Analysis and Research Laboratory
Center for Advanced Research in Sciences (CARS), University of Dhaka
Cell: 01971-560560, E-mail: latiful@du.ac.bd

ক্লোরিনমুক্ত স্যানিটাইজারের মাধ্যমে পান জীবাণু মুক্তকরণ

ভূমিকা

পান পাতায় খাদ্যবাহিত জীবাণুর উপস্থিতি বিশেষ করে সালমোনেলা এবং ই-কোলাই জনস্বাস্থ্য ও রপ্তানির বিবেচনায় একটি বড় হুমকি। জীবাণু কর্তৃক দূষিত পানি দিয়ে ফসল সংগ্রহত্তোর পরিস্কারকরণ, অনিরাপদ পান খাওয়ার জন্য দায়ী। ফসল সংগ্রহত্তোর পরিস্কারকরণ ও জীবাণু মুক্তকরণ অনুশীলন খাদ্যবাহিত অনুজীবের দূষণকে উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করতে পারে। জীবাণুনাশক হিসেবে ক্লোরিন সারাবিশ্বে বহুল ব্যাবহৃত হলেও কিছু স্বাস্থ্যগত উদ্বেগের কারণে কোন কোন দেশে এর ব্যবহার নিষিদ্ধ করা হয়েছে, কেননা ক্লোরিন খাদ্যপণ্যে উপস্থিত জৈব পদার্থের সাথে বিক্রিয়া করে উচ্চ মাত্রার ক্যানসার উদ্দীপক ট্রাই হ্যালোমিথেনস তৈরী করে। অতএব, ক্লোরিনের বিকল্প হিসেবে ক্যালসিনেটেড ক্যালসিয়াম ব্যবহার করে। ক্লোরিনমুক্ত স্যানিটাইজারের মাধ্যমে পান জীবানু মুক্তকরণ প্রযুক্তি উদ্ভাবন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

চিত্র: পান পাতা জীবানু মুক্তকরণ

- ক্যালসিনেটেড ক্যালসিয়াম (ইকো-পাউডার) একটি প্রাকৃতিক ও বায়োডিগ্রেডেবল বর্জ্য যাহা উচ্চ তাপ প্রয়োগের মাধ্যমে গন্ধহীন সাদা পাউডার পণ্য।
- দশ লিটার পানিতে আধা চা চামচ ক্যালসিনেটেড ক্যালসিয়াম (০.০১ গ্রাম/লি) যোগ করেপানপাতা পরিস্কারকরণ ও জীবাণুমুক্তকরণের জন্য এই জীবাণুনাশকটি প্রস্তুত করতে হবে। তাজা পান পাতাগুলো ১০.১ অনুপাতে ৪০-৬০ সেকেন্ডের জন্য রোগমুক্ত পানিতে ডুবাতে হবে।
- পানপাতার প্রতিটি ব্যাচের জন্য সদ্য প্রস্তুত জীবাণুনাশক পানি ব্যবহার করা উচিত।
- অতঃপর জীবাণুমুক্ত পান পাতাগুলো পরিস্কার পানিতে ৪০-৬০ সেকেন্ড সময় একটি ছিদ্রযুক্ত পাত্রে রাখতে হবে যাতে অতিরিক্ত পানি ঝরে যায়।
- তারপর সাধারণ তাপমাত্রায় ফ্যানের বাতাসে অথবা স্পিন ড্রায়ারে পানপাতাগুলো শুকাতে হবে।
- হাতে গ্লাভস ব্যাবহারের মাধ্যমে শুকানো পানপাতাগুলো প্যাকেজিং করতে হবে। পানপাতার প্যাকেজটি হিমাগারে রাখতে হবে এবং পরিবহন ও বিতরণ পর্যায়ে পর্যন্ত ঠান্ডা তাপমাত্রা বজায় রাখতে হবে।

উপযোগী এলাকা:

- দেশের সর্বত্র যেখানে পানের চাষ হয় এবং পান বিক্রয় হয়।

প্রযুক্তির সুবিধা

- মানুষের খাওয়ার জন্য নিরাপদ পান উৎপাদন ।
- পানের রপ্তানি বৃদ্ধির সুযোগ সৃষ্টি।
- ক্যালসিনেটেড ক্যালসিয়াম (ইকো-পাউডার) একটি প্রাকৃতিক ও বায়োডিগ্রেডেবল পণ্য হওয়ায় পরিবেশ বান্ধব।

BAU Kala-2 (Garasundari) Variety of Banana

Introduction

Banana (kala) is a tropical fruit, it belongs to family Musaceae. Among the fruits, it occupies the first position in respect of production volume in Bangladesh and it meets up 40% of country's fruits requirement. It has many varieties such as Sabri, Sagar, Champa, Singappuri, Aitkala, Garasundari, etc. BAU Kala-2 is locally known as Garasundari. It is an underutilized fruit, however it has local demand. This variety is relatively tall with blackish green pseudostem. Fruits are slightly curved, ridged and medium sized. It contains 1-2 seeds.

Description of the technology

- Banana grows well under warm and humid climate condition; the favourable temperature range is 10-30°C.
- It requires about 1700 mm rainfall distributed throughout the year for its normal growth. Water stagnation may induce diseases like Panama wilt disease.
- Usually 45 cm x 45 cm x 45 cm size pits with 2 m x 2 m distance between pits are suggested. It is propagated by suckers.
- The land should be well drained and soil should be fertile with adequate organic matter content with soil pH 6.5-7.5.

Figure: BAU Kala-2 (Garasundari)

Suitable locations:

- Sylhet, Moulvibazar, Mymensingh, Netrokona, Rangamati, Khagrachhari and Bandarban districts.

Benefit of the technology

- Yearly production is 60 - 80 tha^{-1}; finger weight 80-120 g.
- Pulp of the fruit is soft and sweet.
- Banana juice is very nutritious and delicious.
- Bananas are rich in carbohydrate, potassium and vitamins, including A, C, and B6.
- The peel and the flesh of the ripe fruit contain antifungal and antibacterial substances.

Researcher:

Dr. M. A. Rahim
Professor, Department of Horticulture,
Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.
Mobile: 01711-854471, E-mail: marahim1956@bau.edu.bd

বাউকলা-২ (গেরাসুন্দরী) কলার একটি জাত

ভূমিকা

কলা উষ্ণ অঞ্চলের একটি ফল, এটি মুসেসি পরিবারের অন্তর্গত। কলা বাংলাদেশে উৎপাদিত ফলের মধ্যে প্রথম স্থানে রয়েছে এবং দেশের মোট ফলের চাহিদার ৪০ ভাগ পূরণ করে। কলার অনেক জাত রয়েছে, যেমনঃ সবরি, সাগর, চাপাঁ, সিংগাপুরি, এঁটাকলা, গেরাসুন্দরী ইত্যাদি। গেরাসুন্দরী (বাউকলা-২) এদেশে এক স্বল্প প্রচলিত ফসল, যার স্থানীয় চাহিদা রয়েছে। তুলনামূলকভাবে কলার অন্যান্য জাতের তুলনায় লম্বা হয়। কলাগুলো কিছুটা বাঁকা, খাড়া শিরাযুক্ত এবং মাঝারি আকারের এবং কলার ভিতরে ১-২ টি বীজ পাওয়া যায়।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- কলা চাষের জন্য উষ্ণ ও আদ্র জলবায়ূ প্রয়োজন; উপযোগী তাপমাত্রা ১০-৩০ ডিগ্রী সেলসিয়াস।
- বৎসরে প্রায় ১৭০০ মিলি বৃষ্টিপাত কলার স্বাভাবিক দৈহিক বৃদ্ধির জন্য দরকার হয় এবং জলাবদ্ধতার কারণে পানামা উইল্ট রোগের আক্রমন দেখা দিতে পারে।
- পিটের আকার সাধারণত ৪৫×৪৫×৪৫ সেমি এবং দূরত্ব ২×২ মিটার হতে পারে।
- জমিতে পানি নিস্কাশনের ব্যবস্থা থাকতে হবে এবং মাটি জৈব পদার্থ সমৃদ্ধ উর্বর হতে হবে; মৃত্তিকার পিএইচ ৬.৫-৭.৫ এর মধ্যে থাকতে হয়।

উপযোগী এলাকা

- সিলেট, মৌলভীবাজার, নেত্রকোনা, রাঙামাটি, খাগড়াছড়ি ও বান্দরবন জেলা।

প্রযুক্তির সুবিধা

- বার্ষিক উৎপাদন ৬০-৮০ টন/হেঃ ; প্রতিটি কলার ওজন ৮০-১২০ গ্রাম।
- কলার শাসঁ নরম ও মিষ্টি।
- ফলের রস বেশ পুষ্টিকর ও সুস্বাদু।
- কলা কার্বোহাইড্রেট, পটাসিয়াম এবং ভিটামিন (এ, সি ও বি ৬) সমৃদ্ধ।
- পাকা কলার খোসা ও মূল অংশ ছত্রাক ও ব্যাকটেরিয়া প্রতিরোধী।

চিত্রঃ বাউকলা-২ (গেরাসুন্দরী)

Ministry of Agriculture THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE IFAD Investing in rural people

BAU Kachu-1 (Panchamukhi) Variety of Aroid

Introduction

Kachu (Aroid) is amonocotyledonous herbaceous plant of Araceae family. It grows well in moist and shady places. It is a tuber crop since its edible part is the enlarged root (corm) that acts as a storage organ. The corms are rich in starch and like potatoes it can be eaten as boiled, baked, roasted or fried in oils. Among the aroids in Bangladesh, Mukhi Kachu and Pani Kachu are commercially grown in all parts of the country. Leaves of are also consumed. BAU has characterized and released a variety, BAU Kachu-1, locally known as Panchamukhi *(Colocasia esculenta var. esculenta).*

Description of the technology

- Panchamukhi is usually cultivated in tropical region at 25-30^{0}C. Sufficient rainfall or irrigation is needed for a good yield, but this crop cannot tolerate waterlogging. Sandy loam, loose and well-drained soil is suitable for its cultivation. Soil pH could be near to neutral (6.5-6.7).
- Plants are medium tall, semi-erect in nature and leaves are heart shaped. The petioles are yellowish-green; the tubers produce five or more eyes.
- The rate of cowdung application could be 15 t ha^{-1}, Urea 200 kg ha^{-1}, Triple Superphosphate 125 kg ha^{-1} and Muriate of potash 175 kg ha^{-1}.
- Cutting of corms are used as seed. Planting time is February to March and harvested in October to November when the plants become yellow. Plant spacing could be 60 x 45 cm for commercial cultivation.

Suitable locations:

- Modhupur Tract, Northern and southern districts, and Chattogram & Chattogram Hill Tracts.

Benefit of the technology

- BAU Kachu-1 can give yield of 40-50 t ha^{-1} annually.
- It is rich in carbohydrate and minerals, mainly calcium.
- It can be cultivated in home garden and be grown as intercrop with pineapple in hilly areas.

Figure: BAU Kachu-1 (Panchamukhi)

Researcher:

Dr. M. A. Rahim
Professor, Department of Horticulture,
Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.
Mobile: 01711-854471, E-mail: marahim1956@bau.edu.bd

বাউ কচু-১ (পঞ্চমুখী) কচুর একটি জাত

ভূমিকা

কচু এরাসী পরিবারের অন্তর্গত এককোষী কন্দজাতীয় উদ্ভিদ। এই গাছটি ভিজা ও ছায়াযুক্ত মাটিতে ভাল জন্মে। এর ভোজ্য অংশ লম্বা মূল (করম) যাহা খাদ্য সঞ্চয় করে রাখে। মূল (করম) শর্করা সমৃদ্ধ এবং আলুর মত এটাকে সিদ্ধ, ভর্তা বা তেলে ফ্রাই করে খাওয়া যায়। কচুর পাতা উন্নতমানের শাক হিসেবে খাওয়া হয়। বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয় বাউ কচু-১, স্থানীয়ভাবে পঞ্চমুখী কচু নামে পরিচিত। জাতটি বৈশিষ্ট্যায়নের মাধ্যমে উদ্ভাবন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- পঞ্চকচু সচরাচর উষ্ণমন্ডলীয় অঞ্চলে ২৫-৩০ ডিগ্রি সেলসিয়াস তাপমাত্রায় উৎপন্ন করা হয়। ভাল ফলন লাভের জন্য যথেষ্ট বৃষ্টিপাত বা সেচ এর প্রয়োজন, কিন্তু এই ফসল জলবদ্ধতা সহ্য করতে পারে না। বেলে দো-আঁশ, ঝুরঝুরে পানি নিষ্কাশনের ভাল সুবিধা আছে মাটির পি.এইচ ৬.৫-৬.৭ এবং এমন মাটি এই কচু চাষের উপযোগী।
- গাছটি মাঝারি লম্বা, প্রায় খাড়া প্রকৃতির এবং পাতা হৃৎপিণ্ডাকৃতি। গাছের ডগা হলুদাভ-সবুজ, কোন্দালে ৫টি বা তার বেশী চোখ থাকে।
- কন্দের কাটিং বীজ হিসেবে ব্যবহৃত হয়, লাগানোর সময় ফেব্রুয়ারী-মার্চ এবং কর্তনের সময় অক্টোবর-নভেম্বর যখন গাছটি হলুদ বর্ণ ধারন করে। বাণিজ্যিক চাষের জন্য গাছের কাটিং এর দুরত্ব ৬০×৪৫ সেমি অনুসরণ করতে হবে।
- গোবর ১৫ টন/হেঃ, ইউরিয়া ২০০ কেজি/হেঃ, টিএসপি ১২৫ কেজি/হেঃ এবং পটাস সার ১৭৫ কেজি/হেঃ হারে প্রয়োগ করতে হবে।

উপযোগী এলাকা

- টাঙ্গাইলের মধুপুর, উত্তর ও দক্ষিণ অঞ্চলের জেলাসমূহ এবং চট্টগ্রাম ও পার্বত্য চট্টগ্রাম।

প্রযুক্তির সুবিধা

- বাউ কচু-১ বৎসরে হেক্টর প্রতি ৪০-৫০ টন ফলন দিতে পারে।
- এটি শ্বেতসার - শর্করা এবং খনিজ (প্রধানতঃ ক্যালসিয়াম) সমৃদ্ধ।
- বসতবাড়ীর আশেপাশে এবং পাহাড়ি অঞ্চলে আনারসের সাথে আন্তঃফল হিসেবে চাষ করা যায়।

চিত্রঃ বাউকচু-১

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

NATP-2
BARC Component
Enhancing Agricultural Technology Generation

BAU Yam-2 (Mete Alu) Variety of Yam

Introduction

Yams are herbaceous vines producing an edible tuber. They are native to Africa, Asia, and the Americas. The edible tuber has a rough skin that is difficult to peel but readily softened by heating. The skins vary in color from dark brown to light pink. It belongs to the family Dioscoreaceae. In Bangladesh it is an underutilized crop, however the tuber has good value as vegetables in a particular locality. The BAU has developed a variety, BAU Yam-2 (Mete Alu);Dioscoreaalata). This variety of yam is locally known as Gas Alu, GolapiAlu, Mach RangaAlu, Pan Alu, GointaAlu and GoizaAlu.

Description of the technology

- The stems are curved and curled to the right. Both underground tuber and bulbils are produced from Mete Alu. Tubers are white or pink in color.
- Yam is usually cultivated in tropical areas at 25-30°C temperature. Annual rainfall is 1000 mm or more is better for a good yield. This species cannot tolerate water-logging.
- Sandy loam, loose, deep and well-drained soil is best for yam cultivation.
- Cutting of tuber or bulbils are used for propagation, the seed rate is 200-250 kg bulbil/ha and plant to plant distance should be 2.5-3.0 m.
- It is recommended to apply 20 ton cowdung and 2 ton ash per ha.
- The suitable time for planting is February to May, and time for harvest is October to December, when the plant leaves turn yellow.
- During rainy season, care should be taken not to hold water at the base of the tree.

Suitable locations:

- Hilly areas and homesteads

Benefit of the technology

- Underground tuber yield is 80-100 tha^{-1}, bulbil yield is 5-10 t ha^{-1} and per plant yield is 10-20 kg.
- It is a starchy food and has medicinal value (antioxidants).
- It can be taken as vegetables or boiled.

Figure: BAU Yam-2 (Mete Alu)

Researcher:

Dr. M. A. Rahim
Professor, Department of Horticulture,
Bangladesh Agricultural University, Mymensingh.
Mobile: 01711-854471, E-mail: marahim1956@bau.edu.bd

বাউ ইয়াম-২ (মেটে আলু) ইয়ামের একটি জাত

ভূমিকা

মেটে আলু একটি লতা জাতীয় উদ্ভিদ যাহা মাটির নীচে টিউবার (কন্দ) তৈরি করে। ইহা আফ্রিকা, এশিয়া ও আমেরিকার দেশসমূহের ফসল। ভোজ্য টিউবারের ত্বক রুক্ষ, খোসা ছাড়ানো কঠিন কিন্তু তাপে সহজেই নরম হয়। টিউবারের ত্বক গাঢ় বাদামী থেকে হালকা গোলাপী রঙের হয়। ইহা ডিউস্কোরেসি পরিবারের অর্ন্তগত। বাংলাদেশে মেটে আলু এক স্বল্প প্রচলিত ফসল, যা সাময়িকভাবে সবজি হিসেবে যথেষ্ট গুরুত্ব রয়েছে। বাংলাদেশে কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়, বৈশিষ্ট্যায়নের মাধ্যমে বাউ আলু-২ (মেটে আলু) নামক জাতটি উদ্ভাবন করেছে। ইয়ামের এই জাতটি স্থানীয়ভাবে গাছ আলু, গোলাপি আলু, মাছরাংগা আলু, পান আলু, জংলা আলু এবং গোইজা আলু হিসেবে পরিচিত।

প্রযুক্তির বর্ণনা

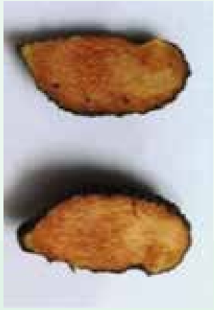
- কাণ্ড খাজকাটা এবং ডানদিকে পেঁচিয়ে বেড়ে উঠে। মাটির নীচে টিউবার ও গাছের উপরের অংশে বুলবিল উৎপন্ন হয়। টিউবার সাধারণত: শাখাযুক্ত হয় এবং এর রঙ সাদা অথবা গোলাপী হয়ে থাকে।
- ইয়েম সচরাচর উষ্ণ মন্ডলীয় অঞ্চলে চাষ করা হয়। বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১০০০ মিলি বা এর বেশী উচ্চ ফললের জন্য ভাল। এই জাতের ইয়েম জলাবদ্ধতা সহ্য করতে পারে না।
- বেলে দো-আঁশ, আলগা, গভীর এবং পানি নিস্কাশনের সুবিধাজনক মাটি ইয়েম চাষের জন্য উপযোগী।
- টিউবার অথবা বুলবিলের কাটিং বীজ হিসেবে ব্যবহৃত হয়, বীজের মাত্রা ২০০-২৫০ কেজি বুলবিল/ হেঃ এবং গাছের মধ্যে দূরত্ব ২.৫-৩.০ মিটার।
- হেক্টর প্রতি ২০ টন গোবর ও ২ টন ছাই প্রয়োগ করতে হবে।
- কাটিং লাগানোর সময় ফেব্রুয়ারী- মে এবং কর্তনের সময় অক্টোবর - ডিসেম্বর, যখন গাছের পাতা হলুদ বর্ণ ধারন করে।
- বর্ষার সময় গাছের গোড়ায় বৃষ্টির পানি যেন না জমে সেজন্য ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।

উপযোগী এলাকা

- পাহাড়ী অঞ্চল এবং বসতবাড়ী এলাকা

প্রযুক্তির সুবিধা

- টিউবারের ফলন ৮০-১০০ টন/হেক্টর এবং বুলবিলের ফলন ৫-১০ টন/ হেক্টর এবং গাছ প্রতি টিউবাবের ফলন ১০-২০ কেজি।
- ইহা শর্করা জাতীয় খাদ্য এবং এন্টিঅক্সিডেন্ট সমৃদ্ধ।
- ইহা সবজি হিসেবে বা সিদ্ধ করে খাওয়া যায়।



চিত্রঃ বাউ ইয়াম-২ (মেটে আলু)

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

BSRI Akh-47 Chewing Type Variety of Sugarcane

Introduction

In Bangladesh sugarcane *(Saccharum officinarum)* is grown in about 0.152 million hectares of land. Concerning chewing type variety, Mishrimala and Gandari are mostly grown in this country. Recently the BSRI has developed BSRI Akh-47 as a chewing type variety. This genotype had been collected from Cumilla, locally recognized as Chandpuri Ganderi. The variety before release was subjected to quarantine test and field evaluation. It is released as a new chewing cane variety for commercial cultivation in 2020.

Description of the technology

- Planting time is October-November.
- High and medium high lands having clay loams to sandy loam with adequate irrigation and drainage facilities are suitable for its cultivation.
- Seed rate for conventional method is 6.5-7.0 t ha^{-1} and for spaced transplanting (STP) it is 2-2.5 t ha^{-1}.
- Insect-pest free healthy seed should be used.
- Before plantation, setts should be treated with hot water treatment (50°C for 3 hrs) followed by fungicidal treatment (soaking of setts in 1% solution of Carbendazim fungicide for 30minutes).
- Fertilizer Recommendation Guide-2018 should be followed for calculation of fertilizer rate.

Figure: BSRI Akh-47

- During dry season, 2-3 irrigation is necessary during active growth stage.
- Earthing up should be done after top dressing of fertilizers.
- Tying of cane with bamboo stalking in August-September is necessary to protect logging.
- The crop becomes ready for marketing as chewing cane after about 10 months of planting.

Suitable locations:

- Hill tracts (Bandarban, Rangamati & Khagrachari), Noakhali, Feni, Chandpur, Gazipur, Tangail, Tangail and Manikganj districts.

Benefit of the technology

- BSRI Akh-47 can produce around 200 t ha^{-1} cane and 2 lac ha^{-1} number of chewable cane showing 10% higher cane yield and 14.4% higher number of chewable cane compared to BSRI Akh-42.
- This variety is moderately resistant to red rot and resistant to smut diseases.
- This cane is very soft, quite juicy and attractive in color with 10-11% sugar content.

Researcher:

Dr. Md. Anisur Rahman
Principal Scientific Officer
Breeding Division
Bangladesh Sugarcrop Research Institute
Ishwardi, Pabna.
Mobile: 01703-488606, E-mail: anisur71@yahoo.com, anisur@bsri.gov.bd

বিএসআরআই আখ-৪৭ একটি চিবিয়ে খাওয়া আখের জাত

ভূমিকা

বাংলাদেশে ০.১৫২ মিলিয়ন হেক্টর জমিতে আখের চাষ হয়। মিশরিমালা ও গেন্ডারী এই দুটি আখের জাত চিবিয়ে খাওয়ার জন্য প্রধানত চাষ করা হয়। বিএসআরআই আখ-৪৭ চিবিয়ে খাওয়ার জন্য একটি জাত যাহা বাংলাদেশ সুগারক্রপ ইনস্টিটিউট, পাবনা উদ্ভাবন করে। এই জাতটি কুমিল্লা থেকে সংগ্রহীত, স্থানীয়ভাবে এটির নাম চাঁদপুরী গেন্ডারী। জাতটির কোয়ারেন্টাইল পরীক্ষা ও মাঠ মূল্যায়ন করার পর ২০২০ সালে জাতীয় বীজ বোর্ড কর্তৃক অনুমোদিত হলে বাণিজ্যিকভাবে তা চাষের জন্য অবমুক্ত করা হয়।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- অক্টোবর-নভেম্বর রোপনের উপযুক্ত সময়।
- উঁচু ও মাঝারী উঁচু জমি এবং এটেল দোআঁশ থেকে বেলে-দোঁআশ শাটি আখ চাষের ্পযোগী।
- লাগানোর পূর্বে আখের সেট (বীজ) ৫০ ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় ৩-ঘন্টাব্যাপি গরম পানিতে শোধন করতে হবে। এরপর সেটগুলো ১% কারবেনডাজিম ছত্রাকনাশক দ্রবনে ভিজিয়ে রাখতে হবে।
- প্রতি হেক্টর জমিতে বীজের পরিমান সনাতন পদ্ধতিতে ৬.৫-৭.০০ টন ও রোপা পদ্ধতিতে ২.০০-২.৫০ টন।
- সুস্থ-সবল পোকামাকড় ও রোগমুক্ত বীজ ব্যবহার করতে হবে।
- ফার্টিলাইজার রিকোমেন্ডেশন গাইড-২০১৮ অনুসারে সার প্রয়োগ করতে হবে।

চিত্রঃ বিএসআরআই আখ-৪৭

- খরা মৌসুমে গাছের সক্রিয় বৃদ্ধিকালে ২-৩ বার সেচ দেওয়া প্রয়োজন।
- উপরি সার প্রয়োগের পর গাছের গোড়ায় মাটি তুলে দিতে হবে।
- আখের গাছকে হেলে পড়া থেকে রক্ষা করার জন্য আগষ্ট-সেপ্টেম্বর মাসে বাঁশের খুঁটি দিয়ে বেঁধে দিতে হবে।
- লাগানোর প্রায় ১০ মাস পরে আখ গাছের পরিপক্বতা আসে, যখন চিবিয়ে খাওয়ার জন্য বাজারজাত করার উপযুক্ত হয়।

উপযোগী এলাকা

- পার্বত্য জেলা সমূহ (বান্দারবন, রাঙামাটি ও খাগড়াছড়ি) এবং নোয়াখালি, ফেনী, চাঁদপুর, গাজীপুর, টাংগাইল ও মানিকগঞ্জ জেলা।

প্রযুক্তির সুবিধা

- বি.এস.আর.আই আখ-৪৭ হেক্টর প্রতি ২০০ টন ফলন এবং দুই লাখ চিবিয়ে খাওয়ার আখ দেয়।
- এই ফলন এবং সংখ্যা বি.এস.আর.আই আখ-৪২ এর তুলনায় যথাক্রমে ১০% এবং ১৪.৪% বেশী।
- আখের এই জাতটি 'রেড রট' ও 'স্মাট' রোগ মাঝারি প্রতিরোধী।
- এই আখটি বেশ নরম, খুব রসালো ও আর্কষনীয় রঙের এবং এতে চিনির পরিমান ১০.১১%।

Integrated Management of Gummosis Disease of Bael

Introduction

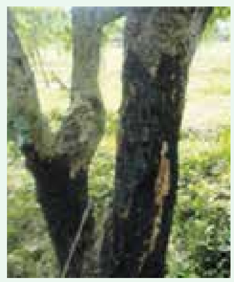
Bael *(Aegle marmelos)* is one of the edible fruits grown throughout India and in parts of Bangladesh. The plant can survive in dry regions with minimum water requirement. Although Bael is a hardy crop, some diseases such as bacterial shoot hole, fruit canker and gummosis are fatal and cause yield loss. Fruit cracking is a physiological disorder of some genotypes which occurs just before ripening. More than 80% plants in Chattogram Hill Tracts are affected by gummosis.

Description of the technology

- The bael orchard needs to be cleaned.
- Recommended dose of fertilizers (FRG-2018) for bael cultivation should be used.
- Irrigation should be provided to the orchard as and when needed.
- The disease infected areas could be scooped out using Chisel and then the scooping area should be covered with Bordeaux paste (prepared with 1:1:10, $CuSO_4$: lime: water) or coaltar.
- The whole plant should be sprayed with Bordeaux mixture (prepared with 1:1:50, $CuSO_4$: lime: water) three times at 10-12 days' intervals.

Disease plant

Scooping+ Bordeaux paste plant



Coal Tar+ Bordeaux mixture treated plant of wood apple at Debigonj

Bordeaux paste + Bordeaux mixture treated plant of wood apple at Debigo

Suitable locations

- Panchagarh, Dinajpur, Mymensingh, Gazipur and hilly areas such as Rangamati, Khagrachari and Bandarban and other bael growing areas.

Benefit of the technology

- Use of pesticides is reduced with use of this technology.
- Gummosis disease is controlled by about 80 - 90%
- Bael production is significantly increased.

Researcher:

Dr. Md. Iqbal Faruk
Principal Scientific Officer
Plant Pathology Division
Bangladesh Agricultural Research Institute
Joydebpur, Gazipur.
Mobile: 01963-533118, E-mail: mynul-bari@yahoo.com

বেলের গামোসিস রোগের সমন্বিত ব্যবস্থাপনা

ভূমিকা

বেল বাংলাদেশ এবং ভারতের অনেক অঞ্চলে একটি ভোজ্য ফল। এই উদ্ভিদটি শুস্ক অঞ্চলে স্বল্প পানি ব্যবহার করে বেঁচে থাকতে পারে। যদিও বেল একটি শক্ত ফসল, কিন্তু রোগবালাই যেমন, ব্যাকটেরিয়াল শুট হোল, ফ্রুট ক্যাংকার এবং গামোসিস রোগ মারাত্মক এবং ফলন হ্রাসের কারণ। বেল পাকার পূর্বে ফেটে যাওয়া বেলের কিছু জাতের একটি শারীরবৃত্তীয় ব্যাধি। পাহাড়ি অঞ্চলে ৮০% উদ্ভিদ গামোসিস রোগে আক্রান্ত হয়।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- বেলের বাগান পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন রাখতে হবে।
- জমিতে নিয়মিত ও পরিমিত পরিমাণ সেচ দিতে হবে।
- বেল চাষের জন্য সুপারিশকৃত সার (এফ. আর. জি-২০১৮) প্রয়োগ করতে হবে।
- কান্ডের আক্রান্ত অংশ ধারালো ছুরি দিয়ে চেঁচে রোগাক্রান্ত অংশ অপসারণ করতে হবে।
- উক্ত চেঁচে ফেলা অংশে বর্দোপেস্ট (১:১:১০ চুনঃতুতেঃপানি মিশ্রন) অথবা আলকাতরার প্রলেপ দিয়ে ঢেকে দিতে হবে।
- বর্দোমিক্সার (১:১:৫০ চুনঃতুতেঃপানি মিশ্রন) ১০-১২ দিন অন্তর অন্তর তিন বার স্প্রে করতে হবে।

Disease plant

Scooping+ Bordeaux paste plant

Coal Tar+ Bordeaux mixture treated plant of wood apple at Debigonj

Bordeaux paste + Bordeaux mixture treated plant of wood apple at Debigo

উপযোগী এলাকা

- গাজীপুর, ময়মনসিংহ, রংপুর, দিনাজপুর, পঞ্চগড় এবং পাহাড়ি অঞ্চল তথা রাঙ্গামাটি, খাগড়াছড়ি, বান্দরবান জেলা সহ সারা বাংলাদেশ ।

প্রযুক্তির সুবিধা

- এই প্রযুক্তি ব্যবহারের ফলে জমিতে বালাইনাশকের প্রয়োজনীয়তা কমে যায়।
- এতে বেলের গামোসিস রোগ শতকরা ৮০-৯০% হ্রাস পায়।
- এই প্রযুক্তি ব্যবহারে বেলের ফলন উল্লেখযোগ্যভাবে বৃদ্ধি লাভ করে।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Bio-rational Management of Fruit Borer in Wood Apple

Introduction

Wood apple *(Feroniali monia),* is a minor and important fruit crop in Bangladesh. The plants are hardy with deep penetrating root system, which makes them survive in harsh soil and climatic conditions. Caterpillar bores into young fruits and feeds on internal contents (pulps and seeds). As a result, fruit rotting and dropping happen. So, it is imperative to develop an environment friendly bio-rational based management approach against fruit borer *(Deudorix Isocrates)* and thereby increasing the productivity of wood apple in this country. BARI has developed bio-rational management of fruit borer in wood apple.

Description of the technology

- Fruit borer (Deudorix Isocrates) attacking wood apple can be successfully managed by the bio-rational based management package, its salient features are as follows:
- Severely infested fruit borer affected wood apple (fruits) should be collected from the garden and burned.
- Bio-pesticide group Spinosad (Tracer 45 SC, 0.4 ml/L of water or Success 2.5 SC, 1.2 ml/L of water should be sprayed to the whole tree. Usually, 4-5 sprays at 7-10 days' intervals are required in order to obtain satisfactory results.
- Recommended dose of fertilizers (FRG-2018) for wood apple should be used.

Suitable locations:

- Barishal, Panchagarh, Raikhali, Rangamati, Gazipur and other districts of the country.

Benefit of the technology

- Fruit borer infestation in wood apple is effectively controlled through adoption of this technology.
- Production of pesticide free safe fruit is possible.
- This would play a good role in increasing wood apple production in Bangladesh.

Figure: Borer infested fruit

Figure: Seriously borer infested fruit

Researcher:

Dr. Md. Kafil Uddin
Senior Scientific Officer
Entomology Division,
Bangladesh Agricultural Research Institute
Joydebpur, Gazipur.
Mobile: 01552-334879, E-mail: mkafil77@yahoo.com

কদবেলের ফল ছিদ্রকারী পোকার জৈব ব্যবস্থাপনা

ভূমিকা

কদবেল বাংলাদেশে একটি গৌণ ও গুরুত্বপূর্ণ ফল। এটি মাটির গভীরে শিকড় বিস্তারকারী একটি শক্ত উদ্ভিদ যাহা শক্ত মাটিতে এবং বৈরী আবহাওয়ায় বেঁচে থাকতে পারে। এই পোকার কীড়া ফল ছিদ্র করে ভিতরে প্রবেশ করে এবং ফলের শাঁস ও বীজ খেয়ে ফেলে। এ কারণে ফলে পচন ধরে এবং ফল ঝরে পড়ে। তাই দেশে কদবেলের উৎপাদন বৃদ্ধির লক্ষ্যে ফল ছিদ্রকারী পোকা *(Deudorix Isocrates)* দমনের জন্য জৈবিক ব্যবস্থাপনার প্রয়োজন।

প্রযুক্তির বর্ণনা

জৈব বালাইনাশক ভিত্তিক প্রযুক্তির মাধ্যমে কদবেলের ফল ছিদ্রকারী *(Deudorix Isocrates)* পোকাটি দমন করা যায়। প্রযুক্তিটির প্রধান বৈশিষ্টসমূহ নিম্নরুপঃ

- ফল ছিদ্রকারী পোকা দ্বারা মারাত্মকভাবে আক্রান্ত কদবেল বাগান থেকে সংগ্রহ করে তা পুড়ে ফেলতে হবে।
- স্পিনোসেড গ্রুপভুক্ত জৈব বালাইনাশক ট্রেসার ৪৫ এসসি (প্রতি লিটার পানিতে ০.৪ মিলি হারে) বা সাকসেস ২.৫ এসসি (প্রতি লিটার পানিতে ১.২ মিলি হারে) স্প্রে করতে হবে।
- ভাল ফল লাভের জন্য মোট ৩-৪ বার জৈব বালাইনাশক ৭-১০ দিন অন্তর অন্তর স্প্রে করা প্রয়োজন।
- কদবেল বাগনে সার সুপারিশমালা গাইড (F.R.G-2018) অনুযায়ী সার প্রয়োগ করতে হবে।

উপযোগী এলাকা

- বরিশাল, পঞ্চগড়, রাইখালি, রাঙ্গামাটি, গাজীপুর এবং দেশের অন্যান্য এলাকা।

প্রযুক্তির সুবিধা

- এই প্রযুক্তি ব্যবহারে কদবেলের ফল ছিত্রকারী পোকা কার্যকরীভাবে দমন হয়।
- বালাইনাশক মুক্ত নিরাপদ ফল উৎপাদন করা সম্ভব।
- বাংলাদেশে কদবেল উৎপাদন বৃদ্ধিতে এই প্রযুক্তি সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

চিত্র: ফল ছিদ্রকারী পোকায় আক্রান্ত কদবেল

Mustard-Mungbean-T.Aus Rice-Black Gram Cropping Pattern in Madhupur Tract

Introduction

In Madhupur Tract, the land exhibits relief with slight undulation, the highlands are locally called chala land. Soils are clay to clay loam in texture. To bring this area under year round cultivation, three upland crops and one rice crop could be grown with short duration crops/varieties and irrigation. Continuous cultivation of crops leds to reduce high productivity and less weed infestation. With this understanding, 4-cropping pattern with mustard-mungbean-T. aus rice-black gram has been successfully introduced in the Madhupur Tract.

Description of the technology

- A brief description of this technology is briefly presented in a tabular form below:

Parameters	Cropping pattern			
Crops	Mustard	Mungbean	T. Aus rice	Blackgram
Variety	BARI Sarisha-14	BARI Moog-6	BRRI dhan 48	BARI Mash-4
Seed/planting rate	7 kg ha^{-1}	25 kg ha^{-1}	2-3 seedlings $hill^{-1}$	30 kg ha^{-1}
Sowing/planting time	Mid November	Last wk of Februray	Mid May	Last wk of August
Fertilizer rate (kg ha^{-1})				
Urea	250	45	130	45
TSP	170	90	55	90
MoP	85	40	80	40
Gypsum	150	50	-	50
Zinc sulphate	5	-	-	
Intercultural operations	Irrigation, weeding and pesticides spray need to be done as and when required. Brown biomass of blackgram and mungbean after pod harvest are to be incorporated into the soil. To increase the turn around time, the crops could be harvested at physiological maturity, not at harvesting maturity			
Harvesting time	First wk of February	Last wk of April	Mid August	First wk of November

Suitable locations

- Madhupur region and medium high land in other parts of the country.

Benefit of the technology

- Rice equivalent yield of the 4-cropping pattern is expected to be 14.5 t ha-1.
- The gross margin could be 385% higher than the existing Fallow-Fallow-T. Aman rice pattern.
- The benefit-cost ratio of this cropping pattern could be around 1.47.

Figure: Mustard- Mungbean – T. Aus rice at FSRD site Tengra, Sreepur, Gazipur

Researcher:

Dr. Muhammad Nasim
Chief Scientific Officer
Rice Farming Systems Division
Bangladesh Rice Research Institute, Joydebpur, Gazipur.
Mobile: 01815-432369, E-mail: nasimbrri@gmail.com

মধুপুর অঞ্চলে সরিষা-মুগডাল-রোপা আউশ- মাসকলাই শস্য বিন্যাস

ভূমিকা

মধুপুর অঞ্চলের ভূমি কিছুটা উচুঁ-নীচু ধরনের, উচুঁ জমিকে স্থানীয়ভাবে চালা ভূমি বলা হয়। এই মাটি কর্দম থেকে কর্দম দোঁআশ প্রকৃতির হয়। এই জমিগুলো বছরব্যাপি চাষের আওতায় আনার নিমিত্তে স্বল্প জীবনকালের শস্য বা জাত এবং সেচ নিশ্চিতকরণের মাধ্যমে ৪টি ফসল করার পরিকল্পনা করা যেতে পারে। অনবরত চাষের ফলে আগাছার উপদ্রুপ কম হয় এবং উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পায়। এই ধারনায় মধুপুর অঞ্চলের সরিষা- মুগডাল-রোপা আউশ- মাশকালাই সমন্বিত ৪টি শস্যের বিন্যাস সফলতার সাথে বাস্তবায়ন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

এই প্রযুক্তির ব্যবহারের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিম্নে একটি ছকে উপস্থাপন করা হলোঃ

বিষয়	**ফসল বিন্যাসের বিবরণ**			
ফসল	সরিষা	মুগডাল	রোপা আউশ	মাসকলাই
জাত	বারি সরিষা-১৪	বারিমুগ-৬	ব্রি-ধান-৪৮	বারি মাস-৪
বীজ/চারার লাগানোর**মাত্রা**	৭ কেজি / হেঃ	২৫ কেজি/হেঃ	২-৩ চারা / হি:	৩০ কেজি/হেঃ
বপন/রোপনের সময়	নভেম্বরের মাঝামাঝি	ফেব্রুয়ারী শেষ সপ্তাহ	মে মাসের মাঝামাঝি	আগস্টের শেষ
সারের মাত্রা (কেজি/ হেক্টর				
ইউরিয়া	২৫০	৪৫	১৩০	৪৫
টিএসপি	১৭০	৯০	৫৫	৯০
এমওপি	৮৫	৪০	৮০	৪০
জিপসাম	১৫০	৫০	-	৫০
জিংক সালফেট	৫	-	-	-
ফসলের আন্ত:পরিচর্যা	প্রয়োজনমত ফসল, পোকা-মাকড় ও রোগবালাই দমন এবং সেচ প্রদান করতে হবে। রোপা আউশ ধান সাধারণত বৃষ্টি নির্ভর তবে প্রয়োজন অনুসারে রোপনের প্রথম দিকে সেচ দিতে হবে। অন্যান্য ফসলের ক্ষেতে প্রয়োজন অনুসারে ১-২ বার সেচ প্রয়োজন হতে পারে হয়। বছরে চারটি ফসলের জন্য মোট সময় লাগে প্রায় ৩১০ দিন। মুগডাল ও মাসকালাই এর ক্ষেত্রে শুঁটি/পড উঠানোর পর বাকি অংশ মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে।			
ফসলের সংগ্রহ	ফেব্রুয়ারী মাসের প্রথম সপ্তাহে	এপ্রিল মাসের শেষ সপ্তাহ	আগষ্ট মাসের মাঝামাঝি	নভেম্বর মাসের প্রথম সপ্তাহ

উপযোগী এলাকা

- মধুপুর অঞ্চল এবং দেশের অন্যান্য অঞ্চলের মাঝারি উঁচু জমি।

প্রযুক্তির সুবিধা

- এই শস্য বিন্যাসের ধান সমতুল্য ফলন ১৪.৫ টন/হেঃ।
- গ্রস মুনাফা বর্তমানের পতিত-পতিত-রোপা আমন ধান এর তুলনায় ৩৮৫% বেশী হতে পারে।
- এই শস্য বিন্যাসের মুনাফা-খরচ এর অনুপাত প্রায় ১.৪৭।

চিত্র: সরিষা-মুগডাল-রোপা আউশ শস্য বিন্যাস

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD
Investing in rural people

Radish-Carrot-Groundnut Cropping Pattern in Padma Char

Introduction

In rainy season flood occurs in the Padma basin damages agricultural crops that limits to two crops in a year. In charland adjacent to Ishurdi, Aus rice followed by mustard is usually grown. A three cropped cropping pattern, Radish - Carrot - Ground nut has been developed to increase crop productivity of the Charlands. `

Description of the technology

A brief description of this technology is presented in a tabular form below:

Crops	Radish	Carrot	Groundnut
Variety	Mollica (hybrid)	Orange King	BARI Badam-8
Sowing/spacing	Broadcast	Broadcast	15 × 30 cm
Sowing/planting time	Second wk of May	First wk of July	Second wk of October
Fertilizer rate (kg ha^{-1})			
Urea	300	45	130
TSP	225	90	55
MoP	240	40	80
Gypsum	100	50	-
Zinc sulphate	13	-	-
Boric acid	-	-	9
Intercultural operations	Weed control and irrigation need to be provided when required. Malathion spray at a rate of 2 mL per litre could be done to control insects.		
Harvest time	Last week of June	First week of October	Second week of March
Yield (t ha^{-1})	36	15	1.45

Suitable locations

- Padma char and other charlands.

Benefit of the technology

- Groundnut equivalent yield could be 30 t ha^{-1}.
- Due to adoption of this 3-cropping pattern it is possible to obtain 120% more benefit compared to existing 2-croppping pattern.

Figure: Radish

Figure: Carrot

Figure: Groundnut

Researcher:

Dr. Md. Jahangir Alam
Principal Scientific Officer
Agronomy and Farming Systems Division
Bangladesh Sugarcrop Research Institute, Ishwardi, Pabna
Mobile: 01716-229375, E-mail: alammjbsri@gmail.com

পদ্মা চরে মূলা-গাজর-চিনাবাদাম শস্য বিন্যাস

ভূমিকা

বর্ষাকালে পদ্মা নদীর অববাহিকায় অবস্থিত চরসমূহ পানিতে ডুবে যায়, শস্য বিনষ্ট হয়, যার ফলে বছরে দু'টি ফসল আবাদ করা সম্ভব হয়। ঈশ্বরদী, পাবনার চরাঞ্চলে আউশ ধান ও সরিষা পর্যায়ক্রমে সচারাচর চাষ করা হয়। পদ্মার চর অঞ্চলের উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে ৩-শস্য বিশিষ্ট শস্যবিন্যাস মূলা-গাজর-চীনাবাদাম উদ্ভাবন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

এই প্রযুক্তি ব্যবহারের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা নিম্নে একটি ছকে উপস্থাপন করা হলো-

ডবষয়	**ফসল বিন্যাসের বিবরণ**		
উসল	মূলা	গাজর	চীনা বাদাম
জাত	মল্লিক (হাইব্রিড)	অরেঞ্জ কিং (হাইব্রিড)	বারি চীনাবাদাম-৮
বপন/রোপণের দূরত্ব (সেমি)	ছিটিয়ে বপন	ছিটিয়ে বপন	১৫×৩০ সেমি
রোপনের সময়	মে এর ২য় সপ্তাহ	জুলাই এর ১ম সপ্তাহ	অক্টোবরের ২য় সপ্তাহ
সারের মাত্রা (কেজি/ হেক্টর			
ইউরিয়া	৩০০	৪৫	৮০
টিএসপি	২২৫	৯০	১৮০
এমওপি	২৪০	৪০	৯০
জিপসাম	১০০	৫০	২০০
জিংক সালফেট	১৩	-	৯
বোরন	-	-	৯
ফসলের আন্ত:পরিচর্যা	প্রয়োজনানুয়ায়ী সেচ প্রদান ও আগাছা দমন করতে হবে। জাব পোকার আক্রমন দেখা দিলে প্রতি লিটার পানিতে ২ মিলি ম্যালাথিয়ন মিশিয়ে প্রয়োগ করতে হবে।		
ফসলের সংগ্রহের সময়	জুনের শেষ সপ্তাহ	অক্টোবরের ১ম সপ্তাহ	মার্চের ২য় সপ্তাহ
ফলন (টন/হেক্টর)	৩৬	১৫	১.৪৫

উপযোগী এলাকা

- পাবনা জেলার পদ্মার চর এবং এরূপ অঞ্চল।

প্রযুক্তির সুবিধা

- চীনাবাদাম এর সমতুল্য ফসল ৩০ টন/হেঃ পাওয়া যেতে পারে।
- এই তিন ফসল বিন্যাস গ্রহন করার ফলে প্রচলিত ২-ফসল বিন্যাসের তুলনায় ১২০% বেশী মুনাফা লাভ করা সম্ভব।
- এই শস্য বিন্যাসের মুনাফা-খরচ এর অনুপাত প্রায় ১.৪৭।

চিত্র: মূলা

চিত্র: গাজর

চিত্র: চিনাবাদাম

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Integrated Rice-Fish-Vegetables Cultivation in Ghers

Introduction

In Bangladesh, gher farming is spreaded over Khulna, Jashore, Gopalganj and Satkhira districts. An opportunity exists to cultivate rice-fish-vegetables in the gher area in an integrated manner at cost effective way. Farm wastes are used for fertilizing and feeding the fish and sludge accumulated in the pond is used for fertilizing crops, vegetables and fruit trees grown around the pond. Nevertheless, selection of culture species (fish, rice and vegetables) is important to harness the full benefits of the integrated system.

Description of the technology

Rice cultivation

Parameters	T. Aman rice	Boro rice
Variety	BR10, BRRI dhan 30 & 49	BRRI dhan 28, 58 & 67
Spacing (cm×cm)	25×15	20×20
Transplanting time	July-August	January
Fertilizer dose (kg ha^{-1})	Fertilizer Recommendation Guide -2018 to be followed.	
Intercultural operations	Boro rice cultivation is to be done after draining out the excess water followed by fish harvesting. Boro rice is cultivated instead of T. Aman rice in all the ghers where there is no facility to remove excess water in monsoon and only fish is cultivated during Aman season.T. Aman rice cultivation would be rain-fed. Generally, in the integrated rice-fish cultivation system, pest (weed, disease, insect) infestation is much less.	

Vegetables cultivation

Parameters	Kharif season	Rabi season
Vegetables name	Pumpkin, Bottle gourd, Sponge gourd, Bitter gourd, Yard long bean, Ladies finger, Brinjal and Indian spinach	Pumpkin, Bottle gourd, Country beans, Tomato, Turnip, Brinjal
Sowing/planting time	Kharif-1: March-April Kharif-2: July-September	November – December
Fertilizer dose (kg ha^{-1})	Fertilizer Recommendation Guide -2018 is to be followed.	
Intercultural operations	Trellis has to be set up as per requirement of the crop. Irrigation and pest control measures need to be done as required.	

Fish cultivation

Parameters	Management
Stocking period	March-May
Stocking density (number/decimal)	Silver carp: 6-7, Catla: 4-5, Rohu: 5-6, Mrigal: 6-7, Thai puti: 3, Common carp: 3 and Grass carp: 2 could be stocked in the ghers. On the basis of existing salinity level, Faissa (Parshe) and Khorkhullu: 3-6 each, Seabasses (Coral/Bhetki): 3-4 could be stocked in the ghers. Tilapia fries: 25-30 need to be stocked for feeding purpose of Seabasses.
Fertilizer application	Manure: Cowdung 500 kg, Fermented mustard oil cake: 300 kg, Urea: 75 kg, TSP: 40 kg and MoP: 40 kg are recommended to be applied per hectare 7-10 days prior to starting fish cultivation.
Feeding management	Fishes can be fed with farm made or commercial feed. Fishes has to be fed at 2-3% of the body weight. Urea and TSP has to be applied regularly at 50 g/dec/week to maintain natural food for fishes in ghers.

Suitable locations

- Low to medium salinity ghers in the south-western region.

Benefit of the technology

- Vegetables could be grown on the gher dykes round the year.
- Integrated gher cultivation system facilitates maximizing the land productivity.
- Yield benefit could be achieved: 5.0-5.5 t ha^{-1} for T. Aman rice, 6.0-7.0 t ha^{-1} for Boro rice and 3.0-5.0 t ha^{-1} for vegetables.

Figure: Rice-Fish-Vegetables Cultivation in Ghers

Researcher:

Dr. Mohammad Ibrahim
Principal Seientific Officer
Rice Farming Systems Division
Bangladesh Rice Research Institute
Regional Station, BRRI, Satkhira.
Mobile: 01716-284429, E-mail: ibrahim1270@yahoo.com

ঘেরে ধান-মাছ-সবজি চাষ

ভূমিকা

বাংলাদেশে ঘেরে চাষ পদ্ধতি খুলনা, যশোর, গোপালগঞ্জ এবং সাতক্ষীরা জেলায় অনুসরণ করা হয়। ঘেরের মধ্যে তুলনামুলক অল্প খরচে সমন্বিতভাবে ধান- মাছ- সবজি চাষাবাদ করার সুযোগ রয়েছে। ফসলের বর্জ্য মাছের খাবার হিসেবে এবং পুকুরের সঞ্চিত স্লাজ পুকুর পাড়ের ফসল, সবজি ও ফলের গাছে সার হিসেবে ব্যবহার করা হয়। এরুপ সমন্বিত ব্যবস্থাপনার পূর্ণাঙ্গ লাভ অর্জনের জন্য মাছ, ধান ও সবজি জাত নির্বাচন গুরুত্বপূর্ণ বিবেচনায় ঘেরে ধান-মাছ-সবজি চাষ পদ্ধতি উদ্ভাবন করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

প্রযুক্তির ব্যবহারের সংক্ষিপ্ত বর্ণনাঃ

বিষয়	আমন ধান	বোরো ধান
জাত	বিআর১০, ব্রি ধান৩০, ব্রি ধান৪৯	ব্রি ধান২৮, ব্রি ধান৫৮, ব্রি ধান৬৭,
বপন/রোপণের দূরত্ব (সেমি)	২৫×১৫	২০×২০
বপন/রোপনের সময়	জুলাই-আগষ্ট	জানুয়ারী
সারের মাত্রা	ফার্টিলাইজার রিকোমেন্ডেশন গাইড -২০১৮ অনুসরন করতে হবে।	
ফসলের আন্ত:পরিচর্যা	আমন ধান রোপন করার সময় জমিতে পানি কমিয়ে দিতে হবে এবং ১৫-২৫ দিন পর জমিতে পানি দিতে হবে যেন ধানের জমিতে মাছ ঢুকতে পারে। বোরো ধান চাষের বেলায় মাছ ধরে পানি শুকিয়ে নিতে হবে। ঘের হতে পানি সরানোর সুযোগ না থাকলে কেবল বোরো ধান চাষ করা হয় এবং আমন মৌসুমে শুধু মাছ চাষ করা হয়। তবে সমন্বিত মাছ-ধান চাষাবাদের ব্যবস্থাপনার কারণে আগাছা ও রোগ-পোকার আক্রমণ অনেক কম হয়।	

সবজি চাষ:

বিষয়	খরিপ	রবি
সবজির নাম	মিষ্টি কুমড়া, লাউ, ধুন্দল, করলা, বরবটি, ঢেঁড়স, বেগুন, পুঁইশাক।	মিষ্টি কুমড়া, লাউ, শিম, টমেটো, ওলকপি, বেগুন
বপন/রোপণের সময়	খরিপ-১ মার্চ-এপ্রিল, খরিপ-২ আগস্ট-সেপ্টেমবর	নভেম্বর- ডিসেম্বর
সারের মাত্রা	ফার্টিলাইজার রিকোমেন্ডেশন গাইড -২০১৮ অনুসরন করতে হবে।	
ফসলের আন্ত:পরিচর্যা	প্রয়োজন অনুযায়ী মাচার ব্যবস্থা করতে হবে। রবি মৌসুমের চাষের ক্ষেত্রে প্রয়োজনে সেচ দিতে হবে। রোগ পোকার জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থাপনা করতে হবে।	

মাছ চাষ:

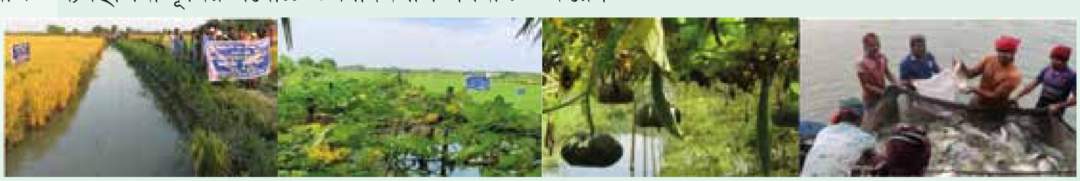
বিষয়	ব্যবস্থাপনা
পোনা ছাড়ার সময়	মার্চ হতে মে
পোনার ঘনত্ব (সংখ্যা/শতক)	সিলভার কার্প: ৬-৭টি, কাতলা: ৪-৫টি, রুই: ৫-৬টি, মৃগেল: ৬-৭টি, থাই পুঁটি: ৩টি, কমন কার্প: ৩টি, গ্রাস কার্প: ২টি, ফাইস্যা (পারশে): ৩-৬টি, খরখুলু (খরশুলা): ৩-৬টি মজুদ করা যায়।
সার প্রয়োগ	মাছ ছাড়ার ৭-১০ দিন আগে প্রতি হেক্টরে গোবর ৫০ কেজি, সরিষার খৈল ৩০ কেজি. ইউরিয়া ৭৫ কেজি, টিএসপি ৪০ কেজি, এমওপি ৪০ কেজি প্রয়োগ করতে হবে।
খাদ্য ব্যবস্থাপনা	মাছের ওজনের ২-৩% হারে প্রতিদিন সম্পূরক খাবার দিতে হবে। এছাড়া সপ্তাহে প্রতি শতকে ৫০ গ্রাম করে ইউরিয়া এবং টিএসপি প্রয়োগ করা প্রয়োজন।

উপযোগী এলাকা

- দক্ষিণ-পশিচমাঞ্চলের স্বল্প হতে মধ্যম মাত্রার ঘের।

প্রযুক্তির সুবিধা

- বছরব্যাপি সবজি সংগ্রহ করা যায়।
- আমন ধানের ফলন ৫.০-৫.৫ টন/হেঃ, বোরো ধানের ফলন ৬-৭ টন/হেঃ মাছের উৎপাদন ৩-৪ টন/হেঃ এবং সবজির ফলন ৩-৫ টন/হেঃ লাভ করা সম্ভব।
- এরুপ সমন্বিত ব্যবস্থাপনা ভূমির সর্বোচ্চ উৎপাদনশীলতা নিশ্চিত করে।



চিত্র: ঘেরে ধান-মাছ-সবজি চাষ

Ministry of Agriculture THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE IFAD Investing in rural people

Self Propelled Drum Type Carrot Washing Machine

Introduction

In Bangladesh, vegetables after harvest are usually transported to the market without washing. Vegetables carried such a way are often infected by micro-organisms. Some traders wash vegetables in local ponds or canals having dirty water. Sanitation is a great concern to protect the crop produce against postharvest diseases and also to protect the consumers from food borne sickness. Washing is a good postharvest handling operation for fruits and vegetables to remove adherences, dirtiness, latex and external pathogenic structures. BARI has developed a Self-propelled drum type root crop washing machine which is a good intervention in marketing hygienic carrot.

Description of the technology

- The machine should be set up at a plain place. Bearing, chain-sprocket and electric line should be checked before start.
- Water tank needs to be filled out with clean water.
- The dusty and dirty carrots collected from the field need to be put into the rotatory drum. Little water should be sprayed over the carrots after 2-3 minutes of rotating drum.
- After completion of washing, water circulation and machine is to stopped, lid of the drum to be opened and carrots become ready to be taken out.
- Wet carrots could be dried in open air or by ceiling fan.

Suitable locations

- Carrot growing areas such as Pabna, Manikganj, Dhaka and some other districts.

Benefit of the technology

- Carrots can be washed by the machine quickly and easily.
- It removes adherences, dirt and external pathogen structures.
- Its washing capacity is 5 ton per hour, with a cost of 0.12 Tk per kg.

Figure: Self propelled drum type carrot washing machine

Researcher:

Dr. Md. Nurul Amin
Principal Scientific Officer
Farm Machinery and Postharvest Engineering Division
Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur.
Mobile: 01717-734248, E-mail: naminbari@gmail.com

স্ব-চালিত ড্রাম টাইপ গাজর ধৌতকরণ যন্ত্র

ভূমিকা

বাংলাদেশে মাঠ থেকে সংগ্রহের পর ধৌত না করে পরিবহনকৃত সবজি সাধারণতঃ বাজারজাত করা হয়। এতে সবজি প্রায়শ্চ: জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত থাকে। কিছু ব্যবসায়ী স্থানীয় পুকুরে বা নালায় ময়লাযুক্ত পানিতে সবজি ধৌত করে। রোগবালাই মুক্ত এবং ভোক্তাকে খাদ্যবাহিত রোগের হাত থেকে রক্ষা করার জন্য ফসল পন্য ভালভাবে ধৌত করা প্রয়োজন। ফল ও সবজির গায়ে লেগে থাকা ধূলাবালি, ময়লাকাদা ও রোগ জীবাণু দুর করার জন্য ফসল সংগ্রহের পর ধৌতকরণ একটি উত্তম প্রক্রিয়া। বাংলাদেশে কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, গাজীপুর মূল ফসল ধৌতকরণের জন্য স্ব-চালিত ড্রাম টাইপ একটি যন্ত্র উদ্ভাবন করেছে, যা গাজর ধৌতকরণের জন্য বিশেষ উপযোগী।

প্রযুক্তির বর্ণনা

- যন্ত্রটি সমতল স্থানে স্থাপন করতে হবে এবং যন্ত্রটি চালু করার পূর্বে বিয়ারিং, চেইন-স্প্রোকেট ও বৈদ্যুতিক লাইন ঠিক আছে কিনা নিশ্চিত হতে হবে। এরপর পানির ট্যাংকে পরিস্কার পানি ভর্তি করতে হবে।
- মাঠ থেকে সংগ্রহ করা ধূলাবালি ও ময়লাযুক্ত গাজর ঘূর্ণায়মান ড্রামের ভেতর ঢেলে দিতে হবে। ড্রাম ঘুরার ২-৩ মিনিট পরে অল্প পরিমাণ পানি স্প্রে করে দিতে হবে।
- তারপর পানি প্রবাহ ও ড্রাম বন্ধ করে ঢাকনা খুলে গাজর বের করতে হবে ।
- ভিজা গাজর মুক্ত অথবা ফ্যানের বাতাসে শুকানো যেতে পারে।

উপযোগী এলাকা

- উপকূলীয় অঞ্চল এবং বালাদেশের অন্যান্য এলাকা।

প্রযুক্তির সুবিধা

- এই যন্ত্রের সাহায্যে গাজর সহজে ও দ্রুত ধৌত করা যায়।
- ময়লা, ধূলাবালি ও জীবাণু দূরীভূত হয়।
- প্রতি ঘন্টায় ৫ টন গাজর ধোয়া যায়।
- এক কেজি গাজর ধৌত করতে মাত্র ১২ পয়সা খরচ হয়।

চিত্র: গাজর ধৌতকরণ মেশিন

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Low Cost Chips Frying Machine

Introduction

Generally, potato chips are fried in oil at higher temperature (>150°C) which may add carcinogenic substance 'acrylamide' in fried chip products. Alternatively, vacuum fryer could be used where chips are fried in oil at relatively lower temperature (100-130°C). This technology has great potential in the snacks making industry of Bangladesh. Postharvest Technology Division, BARI has developed a low-cost vacuum frying machine. It is very useful for frying products of various fruits and vegetables such as jackfruit, pineapple, banana, potato, sweet potato, carrot, papaya, taro etc.

Description of the technology

- Vacuum frying machine basically consists of two units: vacuum frying unit and de-oiling unit.
- Flat with dry area needs to be selected for the device and then it should be connected withthe electrical line to the control panel line.
- The vacuum pump needs to be filled with 1-2 liter condenser oil.
- The frying chamber should be filled with 15-20 liters of oil and then the heater should be switched on and the frying chamber should be ventilated or fully vacuumed by turning on the vacuum pump.
- The raw sliced chips (2-5 mm) should be placed in the sample holder of the frying unit after rising the oil temperature to 100-130oC and then it should be covered by the lid.

Figure: Low cost chips frying machine

- It is required to open the steam outlet valve and start the vacuum pump so that the air is fully vacuumed.
- The water line should be connected with the condenser unit and the inlet valve should be reopened by turning off the vacuum pump when the chips are fried over by 10-20 minutes.
- The lid should be opened from the frying unit and the basket with fried chips will be taken out and then it will be de-oiled for few minutes so that the chips become oil free.
- The machine needs to be cleaned immediately after use.

Benefit of the technology

- The price of this chips frying machine is much cheaper than the imported device.
- The machine is small in size and can be easily transported to any place and be placed in a small space.
- The device is very easy to operate.
- The device can be fabricated from local workshop, thus repair and maintenance cost is minimum.
- Quality fried chips (jackfruit, pineapple, potato, banana, etc.) could be nicely prepared.

Researcher:

Md. Golam Ferdous Chowdhury
Senior Scientific Officer
Postharvest Technology Division
Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur.
Mobile: 01712-271163, E-mail: ferdous613@gmail.com, ferdous.pht@bari.gov.bd

স্বল্পমূল্যের চিপস্ ফ্রাইং মেশিন

ভূমিকা

সাধারণতঃ আলুর চিপস্ উচ্চ তাপমাত্রায় (১৫০ ডিগ্রি সেলসিয়াসের বেশি) ডুবা তেলের মধ্যে ভাজা হয় যাহা কারসিনোজেনিক উপাদান এক্রাইলামাইড উৎপন্ন করতে পারে। বিকল্প হিসেবে ভ্যাকুয়াম ফ্রাইং মেশিন ব্যবহার করা যেতে পারে, যেখানে চিপস্ অপেক্ষাকৃত অল্প তাপমাত্রায় (১০০-১৩০ ডিগ্রি সেলসিয়াস) ভাজা হয়। বাংলাদেশে স্ন্যাকস শিল্পে এই প্রযুক্তি ব্যবহারের বিরাট সম্ভাবনা রয়েছে। বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইন্সস্টিটিউট, গাজীপুর স্বল্প মূল্যের একটি ভ্যাকুয়াম ফ্রাইং মেশিন উদ্ভাবন করেছে। মেশিনটি বিভিন্ন রকমের ফল ও সবজি যেমন; কাঠাঁল, আনারন, কলা, আলু, মিস্টি আলু, গাজর, পেঁপে, কচু ইত্যাদি হতে পণ্য ফ্রাই করার কাজে বেশ উপযোগী।

প্রযুক্তির বর্ণনা

চিত্র: স্বল্পমূল্যের চিপস্ ফ্রাইং যন্ত্র

- ভ্যাকুয়াম ফ্রাইং মেশিন মূলতঃ দুটি মৌলিক ইউনিট নিয়ে গঠিতঃ ক) ভ্যাকুয়াম ফ্রাইং ইউনিট, খ) ডি-অয়েলিং ইউনিট
- যন্ত্রটি ব্যবহারের জন্য একটি সমতল স্থান নির্বাচন করতে হবে এবং বৈদ্যুতিক লাইনের সাথে কন্ট্রোল প্যানেলের সংযোগ দিতে হবে।
- ভ্যাকুয়াম পাম্পে ১-২ লিটার কনডেনসার অয়েল ভর্তি করতে হবে।
- ফ্রাইং ইউনিটে ১৫-২০ লিটার পরিমান সয়াবিন তেল ভর্তি করে হিটারের সুইচ চালু করতে হবে এবং ভ্যাকুয়াম পাম্প চালু করে ফ্রাইং চেম্বার বায়ুশূন্য করতে হবে।
- কন্ট্রোল প্যানেলের থার্মোস্ট্যাট সিস্টেমে চিপস্ ভাজার জন্য তেলের তাপমাত্রা ১০০-১৩০ ডিগ্রি সেলসিয়াস নির্দিষ্ট করে দিতে হবে এবং ঢাকনা দিয়ে ঢেকে দিতে হবে।
- স্টীম আউটলেট ভাল্ব উম্মুক্ত করে দিয়ে ভ্যাকুয়াম পাম্প চালু করে দিতে হবে যাতে বায়ুশূণ্য হয়।
- কনডেনসার ইউনিটে পানির লাইনের সংযোগ দিতে হবে এবং নির্দিষ্ট সময় পর চিপস্ ভাজা সম্পন্ন হলে ভ্যাকুয়াম পাম্প বন্ধ করে দিয়ে আইটলেট ভাল্ব পুনরায় উন্মুক্ত করতে হবে।
- ফ্রাইং ইউনিটের ঢাকনা খুলে ঝুড়িসহ ভাজা চিপস্ বের করে নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত ডি-অয়েলিং করতে হবে যাতে চিপসে্র উপরিভাগের তেল বের হয়ে আসে।
- ব্যবহার শেষে মেশিনটি পরিস্কার করতে হবে।

প্রযুক্তির সুবিধা

- যন্ত্রটির মূল্য আমদানীকৃত যন্ত্রের তুলনায় অনেক কম।
- মেশিনটি আকারে ছোট ও সহজেই যে কোন স্থানে স্থানান্তরিত এবং অল্প জায়গায় স্থাপন করা যায়।
- যন্ত্রটি চালানোর পদ্ধতি অতি সহজ।
- যন্ত্রটি স্থানীয় ওয়ার্কশপে তৈরী এবং অল্প খরচে মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষণ করা সম্ভব।
- বিভিন্ন প্রকার ফল ও সবজি (কাঁঠাল, আনারস, আলু, কলা,গাজর ইত্যাদি) হতে অনায়াসে মানসম্পন্ন চিপস্ তৈরি করা যায়।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Solar System Based Irrigation Pump

Introduction

Solar photovoltaic power production is recognized as an important part of future energy generation as it is non-polluting, free in its availability, and is of high reliability. The farmers having 0.4 ha – 1.00 ha cultivable vegetables land may be benefited from solar pump-based solar home systems. These technologies have been found feasible for multipurpose use in farmers' fields. The maximum number of the existing LLP and STW systems for irrigation use costly diesel and those systems also require frequent repairing works involving huge costs of spare parts and maintenance. The developed technologies require minimum repair and maintenance and are environment friendly.

Description of the technologies

Two types of solar pump based solar home systems were developed under the project. All the required materials for the fabrication of the solar systems are available in the local market.

- ***Large solar pump based solar home system***

  In the large solar pump system, four pieces of solar panel, each of 325W, a solar pump (910 W, 48 V, 180 L/min, 51 mm centrifugal pump) with a flow-meter, two circuit breaker, a charge controller, a solar battery and necessary equipment such as conductors, pipes etc. are used.

- ***Mini solar pump based solar home system***

  The mini model system requires only one piece of solar panel (365 W), a solar pump (280 W, 24 V, 40 L/min, 25 mm centrifugal pump) with a flow-meter, one circuit breaker, a charge controller, a solar battery and necessary equipment such as conductors, pipes etc. are required. Only one panel was found enough to supply required power to run the home appliances and the pump.

Figure. Solar system pump used in paddy field

Suitable locations:

The pump can be used all over Bangladesh where the surface/ground water exists within 6.5 m from the soil surface and 4-6 W/m^2/day of solar energy is available. However, the southern region of Bangladesh has been found very suitable for the use of these technologies.

Benefits:

- Suitable for irrigating small holdings (0.4-1.0 ha) including high value crops, such as, tomato, brinjal, watermelon, chili etc.
- Home appliances like fans, bulbs, mobile phone chargers etc. can be run by solar panel produced electricity.
- The technology can be used for the household water supply system.
- Environment friendly and no recurrent cost is involved (cost effective), as the systems do not require to burn any fuel that releases greenhouse gases in the atmosphere.
- The technologies, having 25 years of discounted life and minimum repair and maintenance, are highly cost effective compared to diesel operated irrigation pumps.
- The BCR of large and mini solar pumps were found to be 1.62 and 1.42, respectively.

Researcher:

Dr. Md. Ayub Hossain
Chief Scientific Officer,
Farm Machinery and Postharvest Process Engineering Division,
Bangladesh Agricultural Research Institute, Joydebpur, Gazipur-1701,
Mobile: 01716979034, E-mail: *mahossain.fmpe@gmail.com*

সোলার ভিত্তিক সেচ পাম্প

ভূমিকা

ভবিষ্যত শক্তি উৎপাদনে সৌর ফোটোভোলটাইক শক্তি একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ হিসেবে স্বীকৃত কারণ এটি দূষণমুক্ত, বিনামূল্যে প্রাপ্য এবং নির্ভরযোগ্য। কৃষকরা সোলার পাম্প সিস্টেমের মাধ্যমে ০.৪ - ১.০ হেক্টর চাষযোগ্য সবজি জমি সেচ প্রদান করতে পারবে। এই প্রযুক্তি কৃষকদের ক্ষেত্রে বহুমুখী ব্যবহারের জন্য উপযোগী। সেচের জন্য বিদ্যমান ডিজেল চালিত LLP এবং STW সিস্টেমসমূহ অধিকাংশই ব্যয়বহুল এবং খুচরা যন্ত্রাংশ এবং রক্ষণাবেক্ষনে অনেক খরচ ও প্রায় মেরামতের প্রয়োজন হয়। সোলার সিস্টেমসমূহের ক্ষেত্রে মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষন খরচ কম। সোলার সিস্টেম তৈরির জন্য প্রয়োজনীয় সমস্ত উপকরণ স্থানীয় বাজারে পাওয়া যায়।

প্রযুক্তির বর্ণনা

দুই ধরনের সোলার পাম্প ভিত্তিক সোলার হোম সিস্টেম রয়েছে।

- **বড় সোলার পাম্প ভিত্তিক সোলার হোম সিস্টেম**

  বৃহৎ সোলার পাম্প সিস্টেমে চারটি সৌর প্যানেল (প্রতিটি ৩২৫ ওয়াট), একটি সোলার পাম্প (৯১০ ওয়াট, ৪৮ ভোল্ট, ১৮০ লি/মিনিট, ৫১ মিমি সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প) সঙ্গে একটি ফ্লো-মিটার, দুটি সার্কিট ব্রেকার, একটি চার্জ কন্ট্রোলার, একটি সৌর ব্যাটারি এবং প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম যেমন কন্ডাক্টর, পাইপ ইত্যাদি ব্যবহার করা হয়।

চিত্র. সৌর বিদ্যুৎ চালিত পাম্পের সাহায্যে ধানের জমিতে সেচ পানি সরবরাহ

- **মিনি সোলার পাম্প ভিত্তিক সোলার হোম সিস্টেম**

  মিনি মডেল সিস্টেমে একটি সোলার প্যানেল (৩৬৫ ওয়াট), একটি ফ্লো-মিটারসহ একটি সৌর পাম্প (২৮০ ওয়াট, ২৪ ভোল্ট, ৪০ লি/মিনিট, ২৫ মিমি সেন্ট্রিফিউগাল পাম্প), একটি সার্কিট ব্রেকার, একটি চার্জ কন্ট্রোলার, একটি সৌর ব্যাটারি এবং প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম যেমন কন্ডাক্টর, পাইপ ইত্যাদি প্রয়োজন। একটি প্যানেলই গৃহস্থালী যন্ত্রপাতি এবং পাম্প চালানোর জন্য প্রয়োজনীয় শক্তি সরবরাহ করার জন্য যথেষ্ট।

উপযোগী এলাকা

পাম্পটি সারা বাংলাদেশে ব্যবহার করা যেতে পারে যেখানে মাটির পৃষ্ঠ থেকে ৬.৫ মিটারের মধ্যে ভূ-পৃষ্ঠের পানি রয়েছে এবং ৪-৬ ওয়াট/মি^{২}/দিন সৌরশক্তি পাওয়া যায়। তবে বাংলাদেশের দক্ষিণাঞ্চল প্রযুক্তিটি ব্যবহারের জন্য খুবই উপযোগী।

প্রযুক্তির সুবিধা

- উচ্চ মূল্যের ফসল যেমন টমেটো, বেগুন, তরমুজ, মরিচ ইত্যাদি সহ ছোট জমিতে (০.৪-১.০ হেক্টর) সেচ দেওয়ার জন্য উপযুক্ত।
- গৃহস্থালীর যন্ত্রপাতি যেমন ফ্যান, বাল্ব, মোবাইল ফোন চার্জার ইত্যাদি সোলার প্যানেল দ্বারা উৎপাদিত বিদ্যুত দ্বারা চালানো যায়।
- সোলার পাম্প এর মাধ্যমে পরিবারের পানি সরবরাহ ব্যবস্থার জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।
- পরিবেশ বান্ধব এবং কোন পৌনঃপুনিক খরচ (recurrent cost) নেই এবং খরচ খুবই কার্যকর, কারণ সিস্টেমে বায়ুমন্ডলে গ্রিনহাউস গ্যাস নির্গত করে এমন কোন জ্বালানী ব্যবহার হয় না।
- ডিজেল চালিত সেচ পাম্পের তুলনায় সোলার প্যানেল প্রযুক্তিটির জীবন আয়ুস্কাল ২৫ বছর এবং ন্যূনতম মেরামত ও রক্ষণাবেক্ষণের খরচ অত্যন্ত সাশ্রয়ী।
- বড় এবং মিনি সোলার পাম্পের বিসিআর যথাক্রমে ১.৬২ এবং ১.৪২ পাওয়া গেছে।

Solar Sased BRRI Portable Solar PV System

Introduction

Solar photovoltaic power production is recognized as an important part of the future energy generation. In Bangladesh, the energy crisis is severe threatening economic development. Using solar system on a large scale, energy demand can be fulfilled to some extent. In agriculture, especially in irrigation and machine use, the fuel energy input can be reduced substantially using solar PV system. According to Biswas and Hossain (2013), the initial cost of solar pump is higher than conventional diesel engine operated pump, but solar pump has lower maintenance cost which makes it cost effective over years. Moreover, solar system is a environment friendly. Although, the initial cost is high, its price is rapidly decreasing with the technological advancement zero non-recurrent cost. The solar systme is economically viable for its multipurpose uses.

Description of the technologies

A portable solar panel based solar PV system is developed for irrigation, thresher operation and home appliances use. The solar PV system uses 8 panels for irrigation and 1 for home power supply. Each panel capacity is being 330 watts. Using a portable solar PV system, 5 acres of rice can be irrigated. Home appliances like LED tube light, DC fan and mobile charger can be used by the developed system. In addition, the solar pump can also be used to pump water for home water supply. The portable solar PV system has been found technically and financially profitable to farmers.

Figure: Solar system based threshing machine of paddy

Suitable locations:

Any area based on the availability of sunlight and the availability of surface and groundwater within the suction limit.

Benefits:

- Versatile use of portable solar panel reduces the cost of irrigation, threshing losses and overall production cost to benefit farmers and increase agricultural production.
- The solar system will also help improve the quality of daily life of the farmers through its multifaceted uses such as cooking, dish washing, bathing, sanitary water use etc.
- Moreover, the system being run by environmentally friendly (solar energy), can protect the environment from pollution whereas the diesel pumps pollute environment by fossil fuel burning.

Researcher:

Dr. A.B.M Zahid Hossain
Senior Scientific Officer
Irrigation and Water Management Division,
Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur-1701,
Mobile: 01712763359, Email: *abmz_hossain@yahoo.com*

সৌর ভিত্তিক বিআরআরআই পোর্টেবল সোলার পিভি সিস্টেম

ভূমিকা

বাংলাদেশে জ্বালানি সংকট অর্থনৈতিক উন্নয়নের জন্য মারাত্মক হুমকিস্বরূপ। ভবিষ্যত শক্তি উৎপাদনে সৌর ফোটোভোলটাইক শক্তি একটি গুরুত্বপূর্ণ। সৌর শক্তি বৃহৎ পরিসরে ব্যবহার করে জ্বালানী চাহিদা কিছুটা হলেও পূরণ করা সম্ভব। কৃষিতে, বিশেষ করে সেচ এবং মেশিন ব্যবহারে, সৌর পিভি সিস্টেম ব্যবহার করে জ্বালানী শক্তি ব্যবহার উল্লেখযোগ্যভাবে হ্রাস করা যেতে পারে। বিশ্বাস ও হোসাইন (২০১৩) এর মতে, সৌর পাম্পের প্রাথমিক খরচ প্রচলিত ডিজেল ইঞ্জিন চালিত পাম্পের তুলনায় বেশি, কিন্তু সৌর পাম্পের রক্ষণাবেক্ষণ খরচ কম যা বছরের পর বছর ধরে এটিকে কার্যকর করে তোলে। তাছাড়া, সোলার পাম্প একটি পরিবেশবান্ধব পানি পাম্পিং সিস্টেম। যদিও, প্রাথমিক খরচ বেশি, তবে প্রযুক্তিগত অগ্রগতির সাথে পুনরাবৃত্তিহীন খরচের সাথে এর দামও দ্রুত হ্রাস পাচ্ছে। সোলার পিভি সিস্টেম তার বহুমুখী ব্যবহারের জন্য অর্থনৈতিকভাবে কার্যকর।

প্রযুক্তির বর্ণনা

ধানের সেচ, ধান মাড়াই এবং গৃহস্থালীর যন্ত্রপাতি ব্যবহারের জন্য একটি বহনযোগ্য সৌর প্যানেল ভিত্তিক সোলার পাম্প তৈরি করা হয়েছে। সোলার পিভি সিস্টেম সেচের জন্য ৮টি প্যানেল এবং বাসা বাড়ির ১টি প্যানেল বিদ্যুৎ সরবরাহের জন্য ব্যবহার করে। প্রতিটি প্যানেলের ক্ষমতা হচ্ছে ৩৩০ ওয়াট। পোর্টেবল সোলার পিভি সিস্টেম ব্যবহার করে ৫ একর ধান সেচ করা যায়। এলইডি টিউব লাইট, ডিসি ফ্যান এবং মোবাইল চার্জারের মতো বাসা বাড়ির যন্ত্রপাতিগুলি উন্নত সিস্টেম দ্বারা ব্যবহার করা যেতে পারে। এছাড়াও, বাড়ির জল সরবরাহের জন্যও সোলার পাম্প ব্যবহার করা যেতে পারে। পোর্টেবল সোলার পিভি সিস্টেমটি কৃষকদের জন্য প্রযুক্তিগত এবং আর্থিকভাবে লাভজনক বলে মনে করা হয়েছে।

চিত্র: সোলার ডিভি সিস্টেমের মাধ্যমে পানি সরবরাহ

উপযুক্ত অবস্থান:

- যেকোন এলাকা যেখানে সূর্যালোক ও জায়গার প্রাপ্যতা এবং ভূগর্ভস্থ পানির প্রাপ্যতার রয়েছে।

প্রযুক্তির সুবিধা

- পোর্টেবল সোলার প্যানেলের বহুমুখী ব্যবহার সেচের খরচ, মাড়াইয়ের ক্ষতি এবং সামগ্রিক উৎপাদন ব্যয় কমায় ও উৎপাদন বৃদ্ধি করে কৃষককে লাভবান করে।
- এই সোলার সিস্টেমটি রান্না, থালা-বাসন, স্নান ও স্যানিটারি জন্য পানি সরবরাহ ইত্যাদির মতো বহুমুখী ব্যবহারের মাধ্যমে কৃষকদের জীবনমান উন্নত করতে সাহায্য করে।
- এছাড়াও, পরিবেশ বান্ধব (সৌর শক্তি) পরিবেশকে দূষণ থেকে রক্ষা করে যেখানে ডিজেল চালিত পাম্প জীবাশ্ম জ্বালানি পোড়ানোর মাধ্যমে পরিবেশকে দূষিত করে।

Low Cost Ground Nut Production and Marketing System in the Char Areas Of Northern Bangladesh

Introduction

In the Northern region, especially in Rangpur, Kurigram, Lalmonirhat and Gaibandha districts, there are about 77895 hectares of char land of which 79% are cultivable. However, due to unconventional, low-value crops and sporadic cultivation under low management, char agriculture in North Bengal is relatively lagging behind. Groundnut is one of the selected crops in the char area out of 11 types of crops based on their suitability, profitability, local demand and farmer's choice. River water carries sand and silt from upstream and creates vast chars. Most of the crops do not do well in this accumulated sandy, sandy loam, or alluvial soils, but groundnuts as a legume crop can be cultivated very easily. No points on the marketing system and its limitation or affect to farmers' income.

Description Items	:	Description
Crop & Variety	:	BARI Chenabadam-8
Planting method	:	Line sowing 30 cm x 15 cm
Time of sowing/planting	:	October-November (Kartik-Agrohayon in Bengali month)
Fertilizer doses (kg ha-1) other and application	:	Urea-25; TSP-160; MOP-85; Gypsum-300; Zinc sulphate-6 and Boric acid-10 Half of urea and fertilizers should be applied at the time of last plowing before sowing seeds. The remaining half of urea should be applied 40-45 days after sowing at the time of flowering.
Intercultural operation	:	When the soil becomes hard and during flowering, earthing up the soil at the base of the plant. Depending on the soil condition, 3-5 irrigations may be required. Fungicides such as Autostin can be sprayed 2-3 times at 10-12 days intervals as soon as leaf spot disease appears on the leaves.
Harvesting time	:	March-April (Falgun-Choitra in Bengali month)
Yield (t ha-1)	:	2.11-2.45

Suitable locations:

- Sand or silt-rich char areas of North Bengal including Kurigram and Lalmonirhat.

Benefits Profit

Gross return: Tk.189,800 ha-1 , Production cost: Tk. 60,650 ha-1, Gross margin: Tk. 11,750 ha-1. Cultivation of BARI Chinabadam-8 under improved management increases the yield by 6-79% and net income by 74-77% as compared to conventional varieties and methods. Ensuring the use of technology will increase crop intensity and productivity with fallow chars. Soil productivity will be maintained as a result of root remaining in the soil after legume crop production.

Figure. Ground nut cultivation in char land

Marketing System

Crop-based farming of groundnut in chars and marketing the produce from a collection point through a local service provider (LSP) a few days after sorting, processing, and storage can increase the farmer's profit by decreasing the middle-man's activities in the whole system.

Conventional practice

Farmer-Faria-Bepari-Processing Factory-Wholesaler-Retailer-Consumer.

Improved system

As food: Farmer-LSP (Collection Point) –Processing center- Whole seller- Retailer-Consumer. As Seed: Farmer - LSP (Collection Point) - Wholesaler - Retailer - Producer Farmer. Farmers can sell their products by a 5% higher price and consumers can purchase at a 3% lower price.

Researcher:

Dr. Md. Samim Hossain Molla
Senior Scientific Officer
On Farm Research Division
Bangladesh Agricultural Institute, Rangpur
Mobile: 01716595677, Email: samimmolla@yahoo.com

বাংলাদেশের উত্তরাঞ্চলের চর এলাকায় স্বল্পমূল্যে চিনাবাদাম উৎপাদন ও বিপণন ব্যবস্থা

ভূমিকা

উত্তরাঞ্চল, বিশেষ করে রংপুর, কুড়িগ্রাম, লালমনিরহাট ও গাইবান্ধা জেলায় প্রায় ৭৭৮৯৫ হেক্টর চরের জমি রয়েছে যার ৭৯% চাষযোগ্য। তবে অপ্রচলিত, স্বল্পমূল্যের ফসল এবং স্বল্প ব্যবস্থাপনায় বিক্ষিপ্ত চাষাবাদের কারণে উত্তরবঙ্গের চর কৃষি তুলনামূলকভাবে পিছিয়ে রয়েছে। চরাঞ্চলে ১১ ধরনের ফসলের মধ্যে চিনাবাদাম তাদের উপযুক্ততা, লাভজনকতা, স্থানীয় চাহিদা এবং কৃষকের পছন্দের ভিত্তিতে নির্বাচিত ফসলগুলির মধ্যে একটি। নদীর পানি উজান থেকে বালি ও পলি বহন করে এবং বিস্তীর্ণ চর সৃষ্টি করে। এই জমে থাকা বেলে, বেলে দোআঁশ বা পলিমাটি মাটিতে বেশিরভাগ ফসল ভালো হয় না, তবে শিমজাতীয় ফসল হিসেবে চীনাবাদাম খুব সহজেই চাষ করা যায়। বিপণন ব্যবস্থা এবং এর সীমাবদ্ধতা বা কৃষকের আয়ের উপর কোন প্রভাব নেই।

বর্ণনা

আইটেম	:	বর্ণনা
ফসল ও জাত	:	চিনাবাদাম, বারি চিনাবাদাম-৪
রোপণ পদ্ধতি	:	সারিতে বীজ বপন ৩০ সেমি x ১৫ সেমি
বীজ বপন / রোপণের সময়	:	অক্টোবর-নভেম্বর (বাংলা মাসে কার্তিক-অগ্রহায়ণ)
সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর) ও প্রয়োগ	:	ইউরিয়া-২৫; টিএসপি-১৬০; এমওপি-৮৫; জিপসাম-৩০০; জিঙ্ক সালফেট-৬ এবং বোরিক অ্যাসিড-১০ অর্ধেক ইউরিয়া ও অন্যান্য সার বীজ বপনের আগে শেষ চাষের সময় প্রয়োগ করতে হবে। অবশিষ্ট অর্ধেক ইউরিয়া বীজ বপনের ৪-৪৫ দিন পর ফুল আসার সময় প্রয়োগ করতে হবে।
আন্তঃপরিচর্যা	:	মাটি শক্ত হয়ে গেলে এবং ফুল আসার সময় গাছের গোড়ায় মাটি তুলে দেয়া। মাটির অবস্থার উপর নির্ভর করে ৩-৫টি সেচের প্রয়োজন হতে পারে। পাতায় দাগ রোগ দেখা দেওয়ার সাথে সাথে অটোস্টিনের মতো ছত্রাকনাশক ১০-১২ দিনের ব্যবধানে ২-৩ বার স্প্রে করা যেতে পারে।
ফসল কাটার সময়	:	মার্চ-এপ্রিল (বাংলা মাসে ফাল্গুন - চৈত্র)
ফলন (টন/হেক্টর)	:	২.১১-২.৪৫

উপযোগী এলাকা:

- কুড়িগ্রাম ও লালমনিরহাট সহ উত্তরবঙ্গের বালি বা পলি সমৃদ্ধ চর এলাকা।

সুবিধাসমূহ লাভ

মোট রিটার্ন প্রতি হেক্টর ১৮৯৮০০ টাকা, উৎপাদন খরচ ৬০৬৫০ টাকা, মোট মার্জিন ১১৭৫০ টাকা, প্রচলিত জাত ও পদ্ধতির তুলনায় উন্নত ব্যবস্থাপনায় বিএআরআই চিনাবাদাম- ৮ চাষ করলে ফলন ৬-৭৯% এবং নিট আয় ৭৪-৭৭% বৃদ্ধি পায়। প্রযুক্তির ব্যবহার নিশ্চিত করার ফলে পতিত চর জমিতে ফসলের তীব্রতা ও উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পাবে। ফসল উৎপাদনের পর মাটিতে অবশিষ্ট শিকড় থাকার ফলে মাটির উৎপাদনশীলতা বজায় থাকবে।

চিত্র. কৃষকের বাড়িতে চিনাবাদামে বাছাই

মার্কেটিং সিস্টেম

চরের মাটিতে উৎপাদিত চিনাবাদাম বাছাই, প্রক্রিয়াকরণ এবং সংরক্ষণের কয়েক দিন পরে থেকে
স্থানীয় পরিষেবা প্রদানকারীর (এলএসপি) কৃষকের উৎপাদিত পণ্য সংগ্রহ করে বাজারজাত করে ফলে এত সম্পূর্ন বাজারজাতকরণ ব্যবস্থায় মধ্যম স্বত্বভোগী ব্যবসায়ীদের কার্যক্রম হ্রাস পায় এবং কৃষকদের মুনাফা বাড়াতে পারে।

প্রচলিত অনুশীলন:

- কৃষক-ফরিয়া-বেপারী-প্রক্রিয়াজাত কারখানা-পাইকারী-খুচরা বিক্রেতা-ভোক্তা।

উন্নত পদ্ধতি:

খাদ্য হিসাবে: কৃষক-এলএসপি (সংগ্রহ পয়েন্ট) - প্রক্রিয়াকরণ কেন্দ্র- পুরো বিক্রেতা- খুচরা বিক্রেতা-ভোক্তা। বীজ হিসাবে: কৃষক - এলএসপি (সংগ্রহ পয়েন্ট) - পাইকারী বিক্রেতা - খুচরা বিক্রেতা - উৎপাদক কৃষক। কৃষকরা তাদের পণ্য ৫% বেশি দামে বিক্রি করতে পারে এবং ভোক্তারা ৩% কম দামে কিনতে পারে।

Ministry of Agriculture | THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP | USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE | IFAD Investing in rural people

Rice Transplanter cum Mixed Fertilizer Applicator

Introduction

The farmers normally apply urea fertilizer as prilled form by hand broadcasting. Deep placement of urea (either granule or prilled form) and other based fertilizer (TSP, MoP and TSP) in transplanted rice field is an agronomically efficient and environmentally safe as compared with the traditional application method of prilled urea. Under this condition, mixed fertilizer deep placement technology has been incorporated (suitable for either urea alone or combination of urea, TSP, MoP and Gypsum together) to the existing mechanical rice transplanter (walking type) without sacrificing the merit of transplanting to ensure both the mechanized rice transplanting and fertilizer deep placement simultaneously.

Description of the technologies

Figure: Solar system based threohing machine of paddy

- Mixed fertilizer deep placement mechanism was incorporated successfully in the walking and riding type with proper design of power transmission, fertilizer calibration, smooth dispensing mechanism and uniform covering during operation in the field.
- Mechanical transplanting along with mixed fertilizer deep placement (70% of the recommended dose of urea) gave significantly higher yield compared to the mechanical and manual transplanting along with hand broadcasting of fertilizers.
- Mechanical transplanting along with mixed fertilizer deep placement also gave higher BCR (1.41) compared to the other two treatments (1.24 and 1.11).
- Urea fertilizer along with TSP, MoP and Gypsum fertilizer can be placed and covered in 6-8 cm soil depth during mechanical transplanting.
- The machine capacity is 35-40 decimal/h and fuel consumption is 1.0 ~ 1.25 litter/hour.
- Transplanting and fertilizing can be done in one operation which is suitable for all over the country.

Suitable location/ecosystem

Suitable in all rice cultivable area except sandy soil.

Benefits:

- Save 30% urea fertilizer and gave about 10% higher yield of rice as well as higher BCR
- Urea loss is reduced thus protecting environment.

Researcher:

Dr. Md. Anwar Hossen

Senior Scientific Officer

FMPHT Division, BRRI, Gazipur-1701,

Cell phone no.: +880-1712675130

রাইস ট্রান্সপ্ল্যান্টার কাম মিশ্র সার প্রয়োগকারী

ভূমিকা

কৃষকরা সাধারণত হাত দিয়ে ছিটিয়ে জমিতে প্রিল্ড ইউরিয়া প্রয়োগ করে থাকে। রোপন করা ধান ক্ষেতে ইউরিয়া (দানা অথবা প্রিল্ড) এবং অন্যান্য সার (টিএসপি, এমওপি এবং টিএসপি) মাটির গভীরভাবে স্থাপন করা প্রচলিত প্রয়োগ পদ্ধতির তুলনায় অধিক কার্যকর এবং পরিবেশগতভাবে নিরাপদ। এ অবস্থার প্রেক্ষিতে বিদ্যমান যান্ত্রিক রাইসট্রান্সপ্লান্টারে একক অথবা মিশ্র সার মাটির গভীওে স্থাপন প্রযুক্তিটি সংযুক্ত করা হয়েছে যা গভীরভাবে একক ইউরিয়া অথবা ইউরিয়া, টিএসপি, এমওপি ও জিপসামের সংমিশ্রন প্রয়োগ এবং যান্ত্রিক উপায়ে ধান রোপন উভয়ই নিশ্চিত করা হয়েছে।

প্রযুক্তির বর্ণনা

মিশ্র সার ডিপ পে-সমেন্ট মেকানিজম ক্ষেতে অপারেশনের সময় পাওয়ারট্রান্সমিশন, সার ক্রমাঙ্কন, মসৃণ ডিসপেনসিং মেকানিজম এবং ইউনিফর্ম কভারের সঠিক ডিজাইনের সাথে ওয়াকিং এবং রাইডিং টাইপে সফলভাবে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছিল।

যান্ত্রিক ট্রান্সপান্টিং এবং মিশ্র সার গভীর স্থাপনের সাথে (ইউরিয়ার প্রস্তাবিত মাত্রার ৭০%) সার হাতের সম্প্রচারের সাথে যান্ত্রিক এবং ম্যানুয়াল ট্রান্সপান্টিংয়ের তুলনায় উল্লেখযোগ্যভাবে বেশি ফলন দেয়।

যান্ত্রিকট্রান্সপান্টিং এবং মিশ্র সার গভীর বসানো অন্য দুটি চিকিৎসার (১.২৪ এবং ১.১১) তুলনায় উচ্চতর বিসিআর (১.৪১) দেয়।

চিত্র: সোলার ডিভি সিস্টেমের মাধ্যমে পানি সরবরাহ

যান্ত্রিক প্রতিস্থাপনের সময় টিএসপি, এমওপি এবং জিপসাম সারের সাথে ইউরিয়া সার ৬-৮ সেন্টিমিটার মাটির গভীরতায় স্থাপন এবং আবৃত করা যেতে পারে।

মেশিনের ক্ষমতা ৩৫-৪০ দশমিক/হেক্টর এবং জ্বালানি খরচ ১.০-১.২৫ লিটার/ঘণ্টা।

প্রতিস্থাপন এবং সার একটি অপারেশনে করা যেতে পারে যা সারা দেশে উপযোগী।

উপযুক্ত অবস্থান/ইকোসিস্টেম

বেলে মাটি ব্যতীত সকল ধান চাষযোগ্য এলাকায় উপযোগী।

সুবিধা

৩০% ইউরিয়া সার সংরক্ষণ করলে ধানের প্রায় ১০% বেশি ফলন এবং সেইসাথে উচ্চ বিসিআর দেয়।

ইউরিয়ার ক্ষয় কম হয় যেটা পরিবেশ রক্ষা করে।

T. Aman-Mustard-Patshak-Aus Profitable Cropping Pattern

Introduction

The existing cropping pattern of Mymensingh is mostly T. Aman-Fallow-Boro with lower crop productivity. To feed the ever-growing population, reduce edible oil import, save scarce irrigation water and to meet nutritional requirements, it needs to accommodate one or two additional crops in the existing cropping pattern of Mymensingh. The improved cropping pattern, T. aman-Mustard-Patshak (Jute for leaf vegetable purpose)-Aus accomodates two additional crops, mustard and patshak which increases net return by 369% and cropping intensity by 200% over the existing pattern.

Description of technologies

Management practices	T. aman	Mustard	Patshak	Aus
Varieties	Binadhan-11	Binasarisha-9	Binapatshak-1	Binadhan-19
Seed rate (kg/ha)	30	7.5	15	30
Seed treatment	20-25 gm Noin/Provax for 10 kg of seeds	25 gm of Noin/Provax for 10 kg of seeds	As like mustard	As like T. Aman
Sowing/and transplanting time	Seedling transplanting at last week of July to last week of August with 20-25 days old seedling.	October to mid-November.	Third week of March to 3rd week of May.	Seedling transplanting at April with 15-20 days old seedlings.
Fertilizer (kg/ha)	Urea: 150-160 kg, TSP: 110-120 kg, MOP: 50-60 kg, Gypsum: 55 and Zinc Sulphate: 5.5-6 kg.	Urea: 200-220 kg, TSP: 170-200 kg, MoP: 110-135 kg, Gypsum: 125-150 kg, Zinc sulphate: 10 kg, Boric acid: 7.5 kg.	Urea: 50 kg, TSP: 40 kg, MoP: 40 kg, Farm yard manure: 5 t/ha	Urea: 163-185 kg, TSP: 75-100 kg, MoP: 60-80 kg, Gypsum: 66-88 kg.
Irrigation	Normally T.aman is rainfed; in case of prolonged drought, 1-2 supplementary irrigation may be required.	The 1st irrigation at 20-25 days after seed germination and the second irrigation should be after flowering, if necessary.	No need to irrigate but if the soil becomes dry then one irrigation may be applied.	Normally cultivated in rainfed condition. In case of extreme drought, 1-2 irrigation can be given at tillering and panicle initiation stages.
Weeding and mulching	Weeding with the help of hoe or manually followed by mulching.	Weeds at 15-20 days of seedling growth along with extra seedlings being thinned.	One hand weeding followed by mulching for loosening the soil.	Weed control should be done manually followed by mulching. Virtaco may be used to control the
Pest management	In case of stem borer Marshal 6 G can be used. Folicure may be used for infestation of sheath blight or leaf blight at the rate of 200 ml fungicide for per acre.	Spray 2-3 gm of Rovral-50WP/ litre water for 3-4 times in 8-10 days interval may be required to control leaf and pod blight	Yellow mosaic disease can be seen on some plant. In that case infected plants should be pulled out.	infestation of leafhoppers and leaf-rolling insects and to control blast Trooper/Nativo should be applied at 180 gm per acre.
Duration (days)	Binadhan-11: 110-115	Binasarisha-9: 80-84	30-40	95-105
Yield (t/ha)	Binadhan-11: 5.0-5.5	Binasarisha-9: 1.70	3.0-3.5	4.5-5.0

T. Aman (Binadhan-11)

Mustard (Binasarisha-9)

Patshak (Binapatshak-1)

Aus (Binadhan-19)

Figure. Four crops-based cropping patterns

Suitable location

- All upazillas of Mymensingh and all over the country having medium to medium high land, sandy loam and clay loam soil and same climatic codition.

Benefits:

- Increase cropping intensity (200%).
- Net return increased 369 % over existing pattern due to incorporation of two extra crops and shifting of Boro rice by Aus rice.
- BCR for four crops is 1.82 while 1.23 for existing cropping pattern.
- Irrigation water is saves due to cultivation of Aus rice instead of Boro rice.

Researcher:

Dr. Shamima Begum
Senior Scientific Officer
Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture, BAU Campus, Mymensingh-2202,
Mobile: 01711947179, E-mail: shamimaaredbina@gmail.com

রোপা আমন-সরিষা-পাটশাক-আউশ লাভজনক শস্য বিন্যাস

ভূমিকা

ময়মনসিংহ জেলার বেশিরভাগ এলাকা বিদ্যমান শস্য বিন্যাসটি হলো আমন-পতিত-বোরো, যার উৎপাদনশীলতা কম। ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার বিবেচনায় খাদ্য, ভোজ্যতেল আমদানি কমাতে, সেচের জল সংরক্ষণ এবং পুষ্টির প্রয়োজনীয়তা মেটাতে ময়মনসিংহের বিদ্যমান শস্য পদ্ধতিতে একটি বা দুটি অতিরিক্ত শস্যকে সংযোজন করা প্রয়োজন। উন্নত শস্য বিন্যাস- রোপা আমন-সরিষা-পাটশাক (পাট শাক-সবজির উদ্দেশ্যে) -আউশ দুটি অতিরিক্ত ফসল সরিষা এবং পাতশাককে মিশ্রিত করে যা বিদ্যমান প্যাটার্নের তুলনায় ৩৬৯% দ্বারা নেট রিটার্ন এবং ২০০% বৃদ্ধি করে।

বর্ণনা

ব্যবস্থপনা পদ্ধতি	রোপা আমন	সরিষা	পাটশাক	আউশ
জাত	ব্রিন্দাবন-১১	বিনা সরিষা-৯	বিনা পাটশাক-১	বিনা ধান-১৯
বীজ হার (কেজি/হেক্টর)	৩০	৭.৫	১৫	৩০
বীজ শোধন	১০ কেজি বীজের জন্য ২০-২৫ গ্রাম Noin/ Provax	১০ কেজি বীজের জন্য ২৫ গ্রাম Noin/ Provax	সরিষার মতো	টি. আমনের মতো
বপন/এবং রোপণের সময়	২০-২৫ দিন বয়সী চারা দিয়ে জুলাইয়ের শেষ সপ্তাহ থেকে আগস্টের শেষ সপ্তাহে চারা রোপণ।	অক্টোবর থেকে মধ্য নভেম্বর।	মার্চের তৃতীয় সপ্তাহ থেকে মে মাসের ৩য় সপ্তাহ।	১৫-২০ দিন বয়সী চারা দিয়ে এপ্রিল মাসে চারা রোপণ।
সার (কেজি/হেক্টর)	ইউরিয়া: ১৫০-১৬০ কেজি, টিএসপি: ১১০-১২০ কেজি, এমওপি: ৫০-৬০ কেজি, জিপসাম: ৫৫ এবং জিঙ্ক সালফেট: ৫.৫-৬ কেজি।	ইউরিয়া: ২০০-২২০ কেজি, টিএসপি: ১৭০-২০০ কেজি, এমওপি: ১১০-১৩৫ কেজি, জিপসাম: ১২৫-১৫০ কেজি, জিঙ্ক সালফেট: ১০ কেজি, বোরিক অ্যাসিড: ৭.৫ কেজি।	ইউরিয়া: ৫০ কেজি, টিএসপি: ৪০ কেজি, এমওপি: ৪০ কেজি, ফার্ম ইয়ার্ড সার: ৫ টন/হেক্টর	ইউরিয়া: ১৬৩-১৮৫ কেজি, টিএসপি: ৭৫-১০০ কেজি, এমওপি: ৬০-৮০ কেজি, জিপসাম: ৬৬-৮৮ কেজি।
সেচ	সাধারণত ঞ.ধসধহ বৃষ্টিনির্ভর হয়, দীর্ঘায়িত খরার ক্ষেত্রে, ১-২টি সম্পূরক সেচের প্রয়োজন হতে পারে।	মাটিতে আর্দ্রতা না থাকলে বীজ গজানোর ২০-২৫ দিন পর প্রথম সেচ দিতে হবে এবং প্রয়োজনে ফুল ফোটার পর দ্বিতীয় সেচ দিতে হবে।	সেচের প্রযয়োজন নেই তবে মাটি শুকিয়ে গেলে একটি সেচ প্রয়োগ করা যেতে পারে	সাধারণত বৃষ্টিনির্ভর অবস্থায় চাষ করা হয়। তবে, চরম খরার ক্ষেত্রে, টিলারিং এবং প্যানিকেল সূচনা পর্যায়ে ১-২টি সেচ দেওয়া যেতে পারে।
আগাছা এবং মালচিং	আগাছা দমন করতে হবে কুড়ালের সাহায্যে অথবা মালচিং দ্বারা ম্যানুয়ালি।	চারা গজানোর ১৫-২০ দিনের মধ্যে একবার আগাছা অপসারণ করতে হবে	মাটি আলগা করার জন্য এক হাতে আগাছা পরে মালচিং।	চারা রোপণের পর মালচিং-এর মাধ্যমে ম্যানুয়্যালি আগাছা নিয়ন্ত্রণ করতে হবে।
কীটপতঙ্গ ব্যবস্থাপনা	কান্ডের উপদ্রব হলে মার্শাল ৬ জি ব্যবহার করা যেতে পারে। ফলিকিউর প্রতি একরের জন্য ২০০ মিলি ছত্রাকনাশক হারে শীথ ব্লাইট বা পাতার ব্লাইট সংক্রমণের জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।	এবং অতিরিক্ত চারা পাতলা করতে হবে। পাতা ও শুঁটির ক্ষত নিয়ন্ত্রণের জন্য ৮-১০ দিনের ব্যবধানে ৩-৪ বার রোভরাল-৫০ডব্লিউপি/লিটার জলে ২-৩ গ্রাম স্প্রে করতে হবে।	কোন রাসায়নিক নিয়ন্ত্রণ পরিমাপ প্রস্তাবিত কিছু গাছে হলুদ মোজাইক রোগ দেখা যায়। সেক্ষেত্রে আক্রান্ত গাছগুলো তুলে ফেলতে হবে।	লিফহপার এবং লিফরোলিং পোকামাকড়ের উপদ্রব নিয়ন্ত্রণ করতে ঠরৎঃধপড় ব্যবহার করা যেতে পারে এবং ব্লাস্ট ট্রপার/ন্যাটিভো প্রতি একর ১৮০ গ্রাম হারে প্রয়োগ করতে হবে।
সময়কাল (দিন)	বিনাধান-১১: ১১০-১১৫	বিনাসরিষা-৯: ৮০-৮৪	৩০-৪০	৯৫-১০৫
ফলন (টন/হেক্টর)	বিনাধান-১১: ৫.০-৫.৫	বিনাসরিষা-৯: ১.৭০	৩.০-৩.৫	৪.৫-৫.০

উপযোগী এলাকা

- মনসিংহ জেলার সকল উপজেলা এবং সারাদেশে মাঝারি থেকে মাঝারি উঁচু জমি, বেলে দোআঁশ ও এঁটেল দোআঁশ মাটি এবং একই আবহাওয়া রয়েছে।

সুবিধা

- চার ফসলের জন্য শস্য নিবিড়তা ২০০% বৃদ্ধি পেয়েছে।
- দুটি অতিরিক্ত ফসল সংযোজন এবং আউশ ধান দ্বারা বোরো ধান স্থানান্তরের কারণে নেট রিটার্ন বিদ্যমান প্যাটার্নের তুলনায় ৩৬৯% বৃদ্ধি পেয়েছে।
- চারটি ফসলের জন্য বিসিআর হল ১.৮২ এবং বিদ্যমান শস্য বিন্যাসের জন্য ১.২৩।
- বোরো ধানের পরিবর্তে আউশ ধান চাষ করলে সেচের পানি সাশ্রয় হয়।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Novel Plant Growth Promoting (PGR) Bacterial and Fungal Bio-Pesticides for Sustainable Management of Rice Bacterial Blight

Introduction

Rice (Oryza sativa L.) is the top major cereal in the country in terms of its acreage and production. Bangladesh ranked 3rd with regards to rice production globally. Although the country has achieved food sufficiency natural disasters and the outbreak of emerging pests and diseases puts some challenges to the food self-sufficiency of the country. Among the diseases, Bacterial Blight (BB) is caused by Xanthomonas oryzae pv. oryzae (Xoo) has emerged as one of the important threats to rice production due to the intensive use of high-yielding nitrogen-responsive rice varieties. Bacterial Blight (BB) is caused by Xanthomonas oryzaepv. oryzae (Xoo) is considered the most destructive rice disease (Latif et al. 2011) and it causes considerable yield losses of around 30-50% depending on the outbreak (Shahjahan 1993). None of the control measures viz. host resistance, cultural and chemical was found effective due to dynamic change of the Xoo population and variation in regional BB outbreaks. There is no bactericide available to control rice BB. Therefore, it is mandatory to develop new sustainable alternatives. The purpose of the development of this technology is to minimize the yield losses through sustainable management of rice BB, especially in modern varieties, and to maximize the rice yield through the use of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) and fungi-based biopesticides with a view to sustaining the country's food sufficiency.

Description of technology

- Plant growth-promoting rhizobacteria (PGPR) and fungi are now considered the best option in developing new biological pesticides for the sustainable management of BB (Yasmin et al. 2016).
- Four potential bacterial viz. BAU Biopesticide BB-1, BAU Biopesticide BB-2, BAU Biopesticide BB-3, and BAU Biopesticide BB-4 and four potential fungal viz. BAU Trichopesticde BB-5, BAU Trichopesticide BB-6, BAU Trichopesticide BB-7, and BAU Trichopesticide BB-8 have been developed to reduce BB severity and thus increased rice yield by 10 to 30% through seed treatment and foliar application.

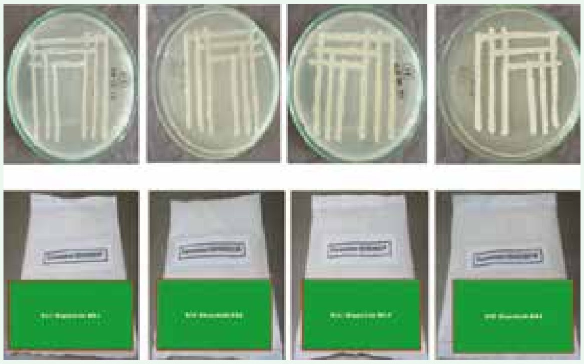


Figure. BAU developed Biopesticide for controlling Bacterial Blight disease

Suitable location

The technology is suitable for application in all 30 Agro-Ecological Zones (AEZs) of Bangladesh.

Benefits

- These bacterial and fungal biopesticides are potentially effective in reducing BB severity and increasing rice yield.
- The technology will certainly contribute to ensuring food security in the country.
- There is no potential risk or negative impact of the technology on human health, animals, and the environment.

Researcher

Dr. Md. Rashidul Islam
Professor
Plant Bacteriology and Biotechnology Laboratory
Department of Plant Pathology,
Bangladesh Agricultural University (BAU), Mymensingh.
Email: rashidul.islam@bau.edu.bd, Mobile No.:01741112529

নভেল প্ল্যান্ট গ্রোথ প্রমোটিং (পিজিপি)-ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাকের জৈব-কীটনাশক মাধ্যমে ধানের ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইটের টেকসই ব্যবস্থাপনা

ভূমিকা

ধান আবাদ এবং উৎপাদনের দিক থেকে দেশের শীর্ষ প্রধান খাদ্যশস্য। বিশ্বে ধান উৎপাদনে বাংলাদেশের অবস্থান তৃতীয়। দেশ খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণতা অর্জন করলেও প্রাকৃতিক দুর্যোগ এবং উদীয়মান কীটপতঙ্গ ও রোগের প্রাদুর্ভাব দেশের খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণতা অর্জনে চ্যালেঞ্জের মুখে ফেলেছে। রোগগুলির মধ্যে, ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট (বিবি) ঢধহঃযড়সড়হধং ড়ৎুুধব ঢা. ড়ৎুুধব (ঢড়ড়) দ্বারা সৃষ্ট। উচ্চ ফলনশীল নাইট্রোজেন প্রতিক্রিয়াশীল ধানের জাতগুলির নিবিড় ব্যবহারের কারণে ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট ধান উৎপাদনের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ হুমকি হিসাবে আবির্ভূত হয়েছে। ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট ধানের সবচেয়ে ধ্বংসাত্মক রোগ হিসাবে বিবেচিত এবং এর প্রাদুর্ভাবের জন্য প্রায় ৩০-৫০% পর্যন্ত ফলন কম হয়। ধানের ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট নিয়ন্ত্রণের জন্য কোনো জীবাণুনাশক নেই। কোন নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা যেমন হোস্ট প্রতিরোধ, কালচারাল এবং রাসায়নিক নেই যার মাধ্যমে ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইটের সংখ্যার গতিশীলতা পরিবর্তন এবং অঞ্চলভিত্তিক প্রাদুর্ভাব কমানো যায়। অতএব, নতুন টেকসই বিকল্প প্রযুক্তির বিকাশের উদ্দেশ্য হল আধুনিক জাতের টেকসই ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে ধানের ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট ফলনের ক্ষতি কমানো এবং দেশের খাদ্য পর্যাপ্ততা টেকসই করার লক্ষ্যে উদ্ভিদের বৃদ্ধি প্রমোটিং রাইজোব্যাকটেরিয়া (পিজিপিআর) এবং ছত্রাক ভিত্তিক বায়োপেস্টিসাইড ব্যবহারের মাধ্যমে ধানের ফলন সর্বাধিক করা।

বর্ণনা

- উদ্ভিদের বৃদ্ধি প্রমোটিং রাইজোব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাককে ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইটের টেকসই ব্যবস্থাপনার জন্য নতুন জৈবিক কীটনাশক সর্বোত্তম বিকল্প হিসাবে বিবেচনা করা হয়।
- চারটি ব্যাকটেরিয়া ভিত্তিক বায়োপেস্টিসাইড যেমনঃ বিএইউ বায়োপেস্টিসাইড বিবি-১, বিএইউ বায়োপেস্টিসাইড বিবি-২, বিএইউ বায়োপেস্টিসাইড বিবি-৩ এবং বিএইউ বায়োপেস্টিসাইড বিবি-৪ এবং চারটি ছত্রাক ভিত্তিক ট্রাইকোপেস্টিসাইড যেমনঃ বিএইউ ট্রাইকোপেস্টিসাইড বিবি-৫, বিএইউ ট্রাইকোপেস্টিসাইড বিবি-৬, বিএইউ ট্রাইকোপেস্টিসাইড বিবি-৭ এবং বিএইউ ট্রাইকোপেস্টিসাইড বিবি-৮ ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট এর তীব্রতা কমাতে উদ্ভাবন করা হয়েছে এবং এইভাবে বীজ শোধন এবং পাতায় স্প্রে মাধ্যমে ধানের ফলন ১০ থেকে ৩০% বৃদ্ধি করা হয়েছে।

উপযুক্ত অবস্থান/বাস্তুতন্ত্রঃ

- প্রযুক্তিটি বাংলাদেশের ৩০টি কৃষি ইকোলজিকাল অঞ্চলের (AEZ) জন্য উপযুক্ত।

সুবিধা

- এই ব্যাকটেরিয়া ও ছত্রাকজনিত বায়োপেস্টিসাইডগুলি ব্যাকটেরিয়াল ব্লাইট এর তীব্রতা কমাতে এবং ধানের ফলন বাড়াতে কার্যকর।
- প্রযুক্তিটি দেশে খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিত করতে অবদান রাখবে।
- প্রযুক্তিটির কোনো সম্ভাব্য ঝুঁকি বা নেতিবাচক প্রভাব মানব স্বাস্থ্য, প্রাণী এবং পরিবেশের উপর নেই।

Energy Dense Rice Biscuit

Introduction

Grain Quality and Nutrition Division (GQND) of Bangladesh Rice Research Institute (BRRI) has developed a low-cost, safe, and nutritious rice-based bakery product which is suitable for the Bangladeshi population, especially children. Energy-dense rice biscuit (EDRB) is energy dense (ED:5.2) and can generate 515 kcal of energy per 100g of serving. Since EDRB is a dry bakery food item with high nutritional value, it can potentially be used in the disaster management program and school feeding nutrition program in Bangladesh to minimize malnutrition.

Description

Rice-based products are formulated with several ingredients including rice flour, ground sagu powder, sugar, skimmed milk, egg, vanilla essence and extract of aloe vera as a lubricating agent, butter, yeast powder, Rice Bran Oil (RBO), and vegetable edible oil. Its moisture content is 3.6%. This product is free of heavy metals such as Arsenic, Lead, Cadmium, and Nickel.

Suitable location

- All wheat-based bakery industries of Bangladesh can potentially use rice-based technology.Benefits

Benefits

- Since rice does not contain any gluten protein, so there is no hypersensitive reaction in the human body.
- This particular product is suitable for children, especially autistic children and old age people.
- EDRB is energy dense bakery food product and it can generate 515 kcal per 100g serving.
- EDRB can potentially be used in school feeding nutrition programs and disaster management including refugee crisis, flood, or cyclone-related emergency relief operation programs to mitigate malnutrition and emergency response of energy-dense dry food as supplements.

Researcher

Dr. Muhammad Ali Siddiquee
Chief Scientific Officer and Head, Grain Quality and Nutrition Division,
Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur.
Mobile: 01711685653, E-mail: head.gqn@brri.gov.bd,

এনার্জি ডেনস রাইস বিস্কুট

ভূমিকা

বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট এর গ্রেইন কোয়ালিটি অ্যান্ড নিউট্রিশন ডিভিশন একটি কম খরচে নিরাপদ এবং পুষ্টিকর চাল-ভিত্তিক বেকারি পণ্য তৈরি করেছে যা শিশুদের জন্য উপযোগী। এনার্জি ডেনস রাইস বিস্কুট এর শক্তির ঘনত্ব ইডি-৫.২, যার প্রতি ১০০ গ্রামে রয়েছে ৫১৫ ক্যালরি শক্তি। যেহেতু এনার্জি ডেনস রাইস বিস্কুট একটি শুষ্ক বেকারির খাদ্য আইটেম যার উচ্চ পুষ্টিগুণ রয়েছে, তাই এটি বাংলাদেশে দুর্যোগ ব্যবস্থাপনা প্রোগ্রাম এবং স্কুল ফিডিং নিউট্রিশন প্রোগ্রামে অপুষ্টি কমানোর জন্য ব্যবহার করা যেতে পারে।

বর্ণনা

- চালের আটা, গ্রাইন্ড করা সাগু পাউডার, চিনি, স্কিমড মিল্ক, ডিম, ভ্যানিলা এসেন্স এবং অ্যালোভেরার নির্যাস, লুব্রিকেটিং এজেন্ট, মাখন, ইস্ট পাউডার, রাইস ব্রান অয়েল সহ বেশ কিছু উপাদান দিয়ে চাল-ভিত্তিক পণ্য তৈরি করা হয়েছে যাতে ব্যবহার করা হয়েছে উদ্ভিজ্জ ভোজ্য তেল, এর আর্দ্রতা ৩.৬%।
- এনার্জি ডেনস রাইস বিস্কুটে কোন প্রকার ভারী ধাতু যেমন আর্সেনিক, সীসা, ক্যাডমিয়াম এবং নিকেল উপস্থিতি নেই।

উপযুক্ত অবস্থান

- বাংলাদেশের সকল গম ভিত্তিক বেকারি শিল্প চাল ভিত্তিক প্রযুক্তি ব্যবহার করতে পারে।

সুবিধা

- চালের আটায় কোনো গ্লুটেন প্রোটিন না থাকায় মানবদেহে কোনো অতিসংবেদনশীল প্রতিক্রিয়া হয় না।
- বিশেষ এই বিস্কুট শিশুদের জন্য উপযুক্ত, বিশেষ করে অটিস্টিক শিশু এবং বৃদ্ধ বয়সী মানুষ।
- বিস্কুটটির প্রতি ১০০ গ্রামে রয়েছে ৫১৫ ক্যালরি শক্তি।
- বিশেষ এই বিস্কুট স্কুল ফিডিং নিউট্রিশন প্রোগ্রাম এবং দুর্যোগ ব্যবস্থাপনায় ব্যবহার করা যেতে পারে।
- এছাড়া শরণার্থী শিবির, বন্যা বা ঘূর্ণিঝড় সম্পর্কিত জরুরি ত্রাণ অপারেশন প্রোগ্রামে সম্পূরক খাদ্য হিসাবে ক্যালরি যুক্ত শুকনো খাবারের জরুরি প্রতিক্রিয়া।

Commercial Ripening of Matured Fruits and Vegetables using Ethylene Gas

Introduction

Mango, banana, pineapple, papaya, jackfruit, and tomato are high-value agricultural commodities in Bangladesh. Those crops are marketed in large quantities in the peak season. That product is harvested following the maturity stage of the particular product. Sometimes in order to get more profit, the farmers and traders harvest their produce in the immature stage and apply some harmful chemicals to speed up ripening which is not in accordance with science and can cause harm to the human body. They are completely ignorant of what amount of recommended chemicals should be used at a mature stage of fruit ripening and how much chemical residue is left in the product due to unscrupulous use. Studies from different periods have shown that the most widely used chemicals in fruit ripening are Ethephon, Ethrel, Ripen-15, Tomtom, Riser, C-Queen, etc.

Ethephon is a plant growth regulator whose chemical composition is 2-chloroethyl phosphonic acid. Research results have shown that a high concentration of ethephon application assists to produce ethylene gas, which accelerates in faster ripening of climacteric fruits. Ethylene gas is emitted in contact with water. When the matured fruit/vegetable is immersed in an aqueous solution of ethephon, it enters the cell, emits ethylene gas, and accelerates the ripening process of the fruit. But direct ethephon application is not internationally recognized. Ethylene gas is used in many countries of the world to ripen fruits commercially which is acceptable. An appropriate concentration of ethylene gas is applied to the mature (not ripen) fruit according to the distance of transport so that the residue of the applied ethylene gas in the fruit is below the maximum residue level (MRL). Postharvest Technology Division of Bangladesh Agricultural Research Institute (BARI) has evaluated the effectiveness of different concentrations of ethylene gas that accelerates the process of fruit ripening on the postharvest quality attributes of the product and has determined standard application methods.

Description

- Matured fruits/vegetables have to select, wash them under running water and dry in the open air.
- Fruits/vegetables should be taken in plastic crates or cartons and kept in the ripening room and well covered with tarpaulin or thick polythene.
- Temperature and ethylene measuring sensor must be carefully placed in the plastic crates or cartons and then the door of the ripening room will be closed.
- Room temperature (citrus fruit: 25-29oC, mango: 28-29oC and tomato: 18-20oC), humidity (80-95%), and ethylene concentration (citrus fruit: 5-9 ppm; mango and tomato: 150-200 ppm) will be selected and monitored by computer controlled software.
- When an appropriate concentration of ethylene gas is applied in the ripening chamber, the surface color changes within 24-72 hrs. Depending on the type of commodity, i.e. the chlorophyll in the upper layer is broken down and carotenoids are produced.
- The commodity should be taken out of the ripening chamber and kept at ambient temperature for 24-48 hrs.

Suitable location

- This technology is applicable to ripe matured fruits/vegetables around the country

Benefits

- Appropriate concentration of C_2H_4 gas can be used to mature fruits and vegetables ripening as per the customer demand.
- There is no difference in the taste and flavor of properly ripened fruits which assists to achieve consumers' confidence.
- Uniformly ripened fruits and vegetables exhibit lucrative color and play an important role in food and nutritional security in the absence of harmful contaminants.

Researcher

Md. Hafizul Haque Khan,
Chief Scientific Officer
Postharvest Technology Division
Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur.
E-mail: mhhkhan.bari@gmail.com, hafiz_hkhan@yahoo.com, Mobile: 01556631691

বানিজ্যিকভাবে পরিপক্ক ফল ও সবজি পাকাতে ইথিলিন গ্যাস ব্যবহার

ভূমিকা

বাংলাদেশের উচ্চমূল্যের কৃষিপণ্য হচ্ছে আম, কলা, আনারস, পেঁপে, কাঁঠাল এবং টমেটো । মৌসুমে এইসব ফল ও সবজি প্রচুর পরিমাণে বাজারজাত করা হয়। পরিপক্কতার পর্যায় অনুসরণ করে উৎপাদিত ফল ও সবজি সংগ্রহ করা হয়। অনেক সময় অধিক মুনাফা পাওয়ার জন্য কৃষক ও ব্যবসায়ীরা ফল ও সবজি অপরিপক্ক অবস্থায় সংগ্রহ করে এবং দ্রুত পাকার জন্য কিছু ক্ষতিকর রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ করে যা বিজ্ঞানসম্মত নয় এবং মানবদেহের জন্য খুবই ক্ষতিকর। ফল ও সবজি পাকার পরিপক্ক পর্যায়ে কি পরিমানে সুপারিশকৃত রাসায়নিক ব্যবহার করা উচিত এবং অনৈতিক ব্যবহারের কারণে ফলে কতটা রাসায়নিক অবশিষ্ট থাকে সে সম্পর্কে তারা সম্পূর্ণ অজ্ঞ। বিভিন্ন সময় গবেষণায় দেখা গেছে যে, ফল পাকাতে বহুল ব্যবহৃত রাসায়নিক পদার্থগুলো হল ইথোফেন, ইথ্রিল, রাইপেন-১৫, টমটম, রাইজার এবং সি-কুইন ইত্যাদি।

ইথেফোন হল একটি উদ্ভিদ বৃদ্ধির নিয়ন্ত্রক যার রাসায়নিক উপাদান হল ২-ক্লোরোইথাইল ফসফোনিক অ্যাসিড। গবেষণার ফলাফলে দেখা গেছে যে, ইথিফোন প্রয়োগ উচ্চ ঘনত্বের ইথিলিন গ্যাস তৈরি করতে সহায়তা করে, যা ফল দ্রুত পাকাতে ত্বরান্বিত করে। পানির সংস্পর্শে ইথিলিন গ্যাস নির্গত হয়। পরিপক্ক ফল/সবজিকে ইথিফোনের জলীয় দ্রবণে ধৌত করা হলে তা কোষে প্রবেশ করে, ইথিলিন গ্যাস নির্গত করে এবং ফল পাকা প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে। কিন্তু সরাসরি ইথেফোন প্রয়োগ আন্তর্জাতিকভাবে স্বীকৃত নয়। বাণিজ্যিকভাবে ফল পাকাতে বিশ্বের অনেক দেশেই ইথিলিন গ্যাস ব্যবহার করা হয় যা গ্রহণযোগ্য। পরিপক্ক ফলের মধ্যে পরিবহনের দূরত্ব অনুযায়ী নির্দিষ্ট ঘনত্বেও ইথিলিন গ্যাস প্রয়োগ করা হয় যাতে ফলের মধ্যে প্রয়োগকৃত ইথিলিন গ্যাসের অবশিষ্টাংশ সর্বাধিক অবশিষ্টাংশ স্তর (গজখ) নিচে থাকে। বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট এর পোস্টহারভেস্ট টেকনোলজি বিভাগ ফল পাকানোর প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করার জন্য ইথিলিন গ্যাসের বিভিন্ন ঘনত্বের কার্যকারিতা এবং ফল ও সবজির মানের গুণাগুণ মূল্যায়ন করেছে এবং একটি আদর্শ প্রয়োগ মান নির্ধারণ করেছে।

বর্ণনা

- নির্বাচিত পরিপক্ক ফল/সবজি প্রবাহিত পানির দ্বারা ধুয়ে খোলা বাতাসে শুকাতে হবে।
- ফল/সবজি প্লাস্টিকের ক্রেট বা কার্টনে নিয়ে রাইপেনিং কক্ষে রাখতে হবে এবং টারপলিন বা মোটা পলিথিন দিয়ে ভালোভাবে ঢেকে রাখতে হবে।
- তাপমাত্রা এবং ইথিলিন মাপার সেন্সর অবশ্যই সাবধানে প্লাস্টিকের ক্রেট বা কার্টনে রাখতে হবে এবং তারপর রাইপেনিং কক্ষের দরজা বন্ধ রাখা হয়।
- ঘরের তাপমাত্রা (সাইট্রাস ফল: ২৫-২৯ ডিগ্রী সে.; আম: ২৮-২৯ ডিগ্রী সে. এবং টমেটো: ১৮-২০ ডিগ্রী সে.), আর্দ্রতা (৮০-৯৫%) এবং ইথিলিন ঘনত্ব (সাইট্রাস ফল: ৫-৯ পিপিএম; আম এবং টমেটো: ১৫০-২০০ পিপিএম) কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সফ্টওয়্যার দ্বারা নির্বাচন এবং পর্যবেক্ষণ করা হয়।
- রাইপেনিং কক্ষে ইথিলিন গ্যাসের যথাযথ ঘনত্ব প্রয়োগের ২৪-৭২ ঘন্টার মধ্যে ফল বা সবজি পৃষ্ঠের রঙ পরিবর্তিত হয়। ফল বা সবজির ধরণের উপর নির্ভর করে উপরের স্তরের ক্লোরোফিল ভেঙে যায় এবং ক্যারোটিনয়েড তৈরি হয়।
- ফল বা সবজি পাকা চেম্বার থেকে বের করে ২৪-৪৮ ঘন্টার জন্য স্বাভাবিক তাপমাত্রায় রাখতে হবে।

উপযুক্ত এলাকা/অবস্থান

- সারা দেশে প্রযুক্তিটি পরিপক্ক ফল/সবজি পাকার জন্য ব্যবহার করা যাবে।

প্রযুক্তির সুবিধা

- ইথিলিন গ্যাসের উপযুক্ত ঘনত্ব গ্রাহকের চাহিদা অনুযায়ী পরিপক্ক ফল ও সবজি পাকাতে ব্যবহার করা যেতে পারে।
- সঠিকভাবে পাকা ফলের স্বাদ এবং গন্ধে কোন পার্থক্য নেই যা ভোক্তাদের আস্থা অর্জনে সহায়তা করে।
- সমানভাবে পাকা ফল এবং সবজি আকর্ষনী রঙ প্রদর্শন করে এবং ক্ষতিকারক দূষিত পদার্থের অনুপস্থিতিতে খাদ্য ও পুষ্টি নিরাপত্তায় গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people

Integrated Fertilizer, Insect and Disease Management in Coconut

Introduction

Coconut is a high-value crop in Bangladesh. It gives coconut oil, coconut milk as well as mineral (mainly potassium) enriched water. Fertilizer management has a great role in coconut yield and quality. Coconut palms require an adequate amount of nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium, sulphur, zinc, and boron) for their growth, flowering, fruit set, regular fruit-bearing, and higher yield. A serious pest in coconut Rugose spiraling whitefly (Aleurodicusrugioperculatus) was first identified in Jashore in 2019. This pest damages the plants by sucking sap from leaves and thus causes stress to the plant. Devasting diseases Root wilt is caused by a phytoplasma, gray leaf spot caused by Pestalotiapalmarum, leaf rot caused by a number of fungi *(Colletotrichum, Fusarium, Curvularia)* and bud rot caused by *Phytophthorapalmivora* are more common diseases of coconut.

Description of the technology

- ***Fertilizer management***
  - Fertilizer should be applied every year at a rate of Urea1220-1465 g/plant, TSP 625-750 g/plant, MoP 2500-3000 g/plant, Gypsum 495-580 g/plant, Zinc sulphate74-90 g/plant, Boric acid 36-44 g/plant) and Cowdung 20 kg/plant for 15 years and above old plants.
  - Fifty percent of Urea, TSP, and MOP need to be applied in September/October and the rest amount of the fertilizers be applied in April/May. Gypsum, Boric acid, Zinc sulphate and cowdung are to be applied as a blanket dose in September/October. Before using fertilizer, plants need to be cleaned.
  - Fertilizers along with cowdung are to be applied following the circular basin method 1.0m away from the base of the palm. The fertilizer could be mixed with the soil of about 0.8m area around the palm and light irrigation has to be dispensed. Four times irrigation at an interval of 10 days starting from bud break or primordial initiation should be done. Dead and old twigs need to be cut off.
- ***Pest (Rugose Spiraling Whitefly) Management***
  - Severely infested coconut leaves along with adults and nymphs of whitefly should be cut, removed, and burned.
  - Rotation spraying of chemical insecticide Acetamiprid (e.g. Tundra 20SP, Platinum 20SP) @ 1g/L water and biopesticideFizimite or Bioclean @ of 1ml/L water at 15-day intervals needs to be done. Usually, 2-3 sprays are required to obtain satisfactory results.
- ***Disease (Rot Wilt, Gray Leaf Spot, and Bud Rot) Management***
  - Two times sanitation, one in May and another in October, should be done.
  - Spraying of Autostin (canbendazim) @ 2 g/l water two times at 15-day intervals (to control gray leaf spot) and Secure @ 2 g/l water 2 times at 15-day intervals (to control bud rot disease) are recommended.

Suitable location

- Coasts and other areas of Bangladesh.

The benefit of the technology

- Nut yield (number of nuts/plant) would be improved.
- Amount of water in green coconut would be increased.
- Substantially reduce the infestation of rugose spiraling whitefly.
- Gray leaf spot and bud rot diseases of coconut would be controlled.
- Income and livelihood of the coconut farmers would be improved.

Researcher

Dr. Md. Jillur Rahman
Principal Scientific Officer
Pomology Division
Bangladesh Agricultural Research Institute
Mobil. 01715-082555, Email
jillurhrc@gmail.com

Dr. Nirmol Chandra Datta
Chief Scientific Officer
Entomology Division
Bangladesh Agricultural Research Institute
Mobil. 01794-714560
Email. nkdutta83@yahoo.com

Dr. Md. Mynul Islam
Senior Scientific Officer
Plant Pathology Division
Bangladesh Agricultural Research Institute
Mobil. 01783-581022
Email. mynul_bari@yahoo.com

নারিকেল ফসলে সমন্বিত সার, পোকামাকড় ও রোগবালাই ব্যবস্থাপনা

ভূমিকা

নারিকেল বাংলাদেশে একটি অর্থকরী ফসল। নারিকেল থেকে তৈল, দুধ ও খনিজ উপাদান (প্রধানতঃ পটাসিয়াম) সমৃদ্ধ পানি লাভ করা যায়। নারিকেলের ফলন ও গুণগত মানের ওপর সার ব্যবস্থাপনার বিশেষ ভুমিকা রয়েছে। নারিকেল গাছের বৃদ্ধি, ফুল ধরা, ফলের গোছা, নিয়মিত ফল ধরা এবং উচ্চ ফলনের জন্য পর্যাপ্ত পরিমাণে পুষ্টি উপাদান (নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাসিয়াম, সালফার, জিংক ও বোরন) প্রয়োজন। রোগোছ স্পাইরালিং হোয়াইট ফ্লাই *(Aleurodicusrugioperculatus)* নারিকেল গাছের এক মারাত্বক কীট-পতঙ্গ। এই পোকাটি বাংলাদেশে ২০১৯ সালে মে মাসে যশোর এ নারিকেল গাছে প্রথম সনাক্ত হয়। এই পোকাটি সাধারণত: নারিকেল গাছের পাতা থেকে রস শোষন করে ক্ষতি করে থাকে। এ ছাড়া এ পোকা এক ধরণের মধুর মত রস নিঃসরণ করে যার ফলে সেখানে কালো ও ঘন স্যুটিমোল্ড (ছত্রাক) এর আস্তরন পড়ে ফলে সালোকসংশ্লেষন প্রক্রিয়া বাধাগ্রস্থ হয় এবং গাছের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ব্যহত হয়। বাংলাদেশে নারিকেল উৎপাদন কম হওয়ার অনেক কারণ রয়েছে, তম্মধ্যে রোগবালাই অন্যতম। শিকড় নুয়ে পড়া, পাতার ধূসর দাগ, পাতা পচা এবং কুড়ি পচা রোগ নারিকেল গাছে বেশী দেখা যায়।

প্রযুক্তির বর্ণনা

সার ব্যবস্থাপনা

- পনের বছর ও এর উর্দ্ধের বয়সের গাছে প্রতি বছর ইউরিয়া ১২২০-১৪৬৫ গ্রাম, টিএসপি ৬২৫-৭৫০ গ্রাম, এমওপি ২৫০০-৩০০০ গ্রাম, জিপসাম ৪৯৫-৫৮০ গ্রাম, জিংক সালফেট ৭৪-৯০ গ্রাম, বোরিক এসিড ৩৫-৪৫ গ্রাম এবং পচা গোবর ২০ কেজি প্রয়োগ করতে হবে।
- বছরে দুইবার সার প্রয়োগ করতে হবে। ইউরিয়া, টিএসপি এবং এমওপি সার দুইভাগে ভাগ করে অর্ধেক সেপ্টেম্বর/অক্টোবর মাসে এবং বাকী অর্ধেক এপ্রিল/মে মাসে প্রয়োগ করতে হবে। জিপসাম, বোরিক এসিড, জিংক সালফেট এবং গোবর সেপ্টেম্বর/ অক্টোবর মাসে একবার প্রয়োগ করতে হবে। সার প্রয়োগের আগে নারিকেল গাছ পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন করতে হবে।
- সার ও গোবর সার গোলাকার বেসিন পদ্ধতিতে গাছের গোড়া থেকে ১ মিটার বাদ রেখে ০.৮ মি এলাকায় সার প্রয়োগ করতে হবে এবং সার প্রয়োগের পর হালকা সেচ দিতে হবে।

পোকা (রোগোছ স্পাইরালিং হোয়াইট ফ্লাই) দমন ব্যবস্থাপনা

- মারাত্বকভাবে আক্রান্ত নারিকেলের পাতা সাদামাছির পূর্ণাঙ্গা ও বাচ্চা কেটে আগুন পুড়ে ফেলতে হবে।
- আক্রান্ত পাতায় এসিটামিপ্রিড গ্রুপভুক্ত রাসায়নিক বালাইনাশক যেমন তুন্দ্রা ২০ এসপি বা প্লাটিনাম ২০ এসপি প্রতি লিটার পানিতে ১ গ্রাম হিসাবে এবং জৈব বালাইনাশক ফিজিমাইট বা বায়োক্লিন প্রতি লিটার পানিতে ১ মিলি হিসাবে পর্যায়ক্রমে ১৫ দিন অন্তর অন্তর আক্রান্ত পাতায় স্প্রে করতে হবে। সাধারণতঃ ২-৩ বার বালাইনাশক স্প্রে করার প্রয়োজন হয়।

নারিকেল গাছের পাতায় ধূসর দাগ ও কুঁড়ি পচা রোগের দমন ব্যবস্থাপনা

- নারিকেল গাছের বাড ব্রেক বা প্রাইমোরডিয়া জন্মানোর পর ১০ দিন অন্তর চারবার সেচ প্রয়োগ করতে হবে। মড়া ও বয়স্ক ড়গা ছেটে ফেলতে হবে। গাছের গোড়ার চতুপার্শ্বের আগাছা দমন করতে হবে। নারিকেল গাছ বৎসরে দুইবার (মে ও অক্টোবর মাসে) পরিস্কার-পরিচ্ছন্ন করতে হবে।
- 'পাতার ধূসর দাগ' রোগের জন্য অটোষ্টিন (ক্যানবেন্ডাজিম) প্রতি লিটার পানিতে ২ গ্রাম মিশিয়ে পাতায় ১ বার এবং ১৫ দিন পর দ্বিতীয় বার স্প্রে করতে হবে।
- পাতা পচা রোগ দমনে জন্য সিকিউর (ফিনামিডিন+ ম্যানকোজেব) প্রতি লিটার পানিতে ২ গ্রাম মিশিয়ে গাছের কুঁড়িতে ২ বার ১৫ দিন অন্তর স্প্রে করতে হবে।

চিত্র: সাদা মাছি আক্রান্ত নারিকেল গাছের পাতা

চিত্র: গ্রে লিফ স্পট আক্রান্ত নারিকেল গাছের পাতা

চিত্র: বাড রোট আক্রান্ত নারিকেল গাছ

উপযোগী এলাকা

- উপকূলীয়অঞ্চল এবং বাংলাদেশের অন্যান্য এলাকা।

প্রযুক্তির সুবিধা

- প্রতি গাছে নারিকেলের সংখ্যা বৃদ্ধি লাভ করবে।
- ডাবে পানির পরিমান বৃদ্ধি হবে।
- সম্বন্বিত এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে রোগোছ স্পাইরালিং হোয়াইট ফ্লাই পোকার আক্রমণ উল্লেখযোগ্য মাত্রায় কমানো যায়।
- নারিকেলের পাতার ধূসর দাগ ও কুঁড়ি পচা রোগ দমন হবে।
- নারিকেল চাষির আয় ও জীবিকার উন্নতি ঘটবে।

Ministry of Agriculture
THE WORLD BANK IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP
USAID FROM THE AMERICAN PEOPLE
IFAD Investing in rural people