খামারি মোবাইল অ্যাপ

পরিমিত সার ব্যবহার এবং ফসল উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য একটি স্মার্ট প্রযুক্তি

ডেভেলপমেন্ট অব উপজেলা ল্যান্ড সুইটেবিলিটি অ্যাসেসম্যান্ট এন্ড ক্রপ জোনিং সিস্টেম অব বাংলাদেশ প্রকল্প

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল

ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫, বাংলাদেশ

খামারি মোবাইল অ্যাপ

পরিমিত সার ব্যবহার এবং ফসল উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য একটি স্মার্ট প্রযুক্তি

ডেভেলপমেন্ট অব উপজেলা ল্যান্ড সুইটেবিলিটি অ্যাসেসম্যান্ট এন্ড ক্রপ জোনিং সিস্টেম অব বাংলাদেশ প্রকল্প

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫, বাংলাদেশ
ওয়েব সাইট: cropzoning.gov.bd

উদ্ধৃতি:	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল। ২০২৪। খামারি মোবাইল অ্যাপ: পরিমিত সার ব্যবহার এবং ফসল উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য একটি স্মার্ট প্রযুক্তি। ঢাকা, বাংলাদেশ। ডেভলপমেন্ট অব উপজেলা ল্যান্ড সুইটেবিলিটি অ্যাসেসম্যান্ট এন্ড ক্রপ জোনিং সিস্টেম অব বাংলাদেশ প্রকল্প।
প্রকাশক:	**বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি)** ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫, বাংলাদেশ ফোন: +৮৮ ০২ ৪১০২৫২৫২ ওয়েব সাইট: www.barc.gov.bd
প্রকাশ কাল:	ডিসেম্বর, ২০২৪
গ্রন্থকার ও সহায়ক:	**মো: আবিদ হোসেন চৌধুরী** প্রজেক্ট ম্যানেজার, ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি **ড. মো: আজিজ জিলানী চৌধুরী** ক্রপ এক্সপার্ট, ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি **মো: ছাব্বির হোসেন** সয়েল এক্সপার্ট, ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি **মো: রিয়াজুল হক** এসিস্ট্যান্ট সোসিও-ইকোনমিস্ট, ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি **নাজিফা জামান** বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি
তত্ত্বাবধানে:	**ড. মো: আবদুছ ছালাম** সদস্য পরিচালক (শস্য) ও কো-অর্ডিনেটর ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি **হাসান মো: হামিদুর রহমান** পরিচালক (কম্পিউটার ও জিআইএস) ও প্রিন্সিপাল ইনভেস্টিগেটর ক্রপ জোনিং প্রকল্প, বিএআরসি
কপিরাইট:	**বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল**
আইএসবিএন:	৯৭৮-৯৮৪-৩৬-০৬৯২-১
অর্থায়নে:	**কৃষি গবেষণা ফাউন্ডেশন (কেজিএফ)** বিএআরসি কমপ্লেক্স, ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫
কভার ডিজাইন:	**মোহাম্মদ নাজমুল ইসলাম** গ্রাফিক্স ডিজাইনার, বিএআরসি
মুদ্রণ:	**সম্রাট প্রিন্টার্স** ১২৬ আরামবাগ, ঢাকা-১০০০ মোবাইল: ০১৬৮৫ ৪৭৪৫১৭

নির্বাহী চেয়ারম্যান
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল

মুখবন্ধ

কৃষির বিদ্যমান চ্যালেঞ্জ মোকাবেলায় ফসল উৎপাদন বৃদ্ধি ও টেকসই কৃষি উন্নয়নের লক্ষ্যে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি) ক্রপ জোনিং কার্যক্রম বাস্তবায়ন করছে। এই উদ্যোগের মূল লক্ষ্য দেশের ক্রমহ্রাসমান আবাদযোগ্য জমি বিবেচনায় নিয়ে পরিকল্পিত ও সর্বোত্তম উপায়ে কৃষি জমি ব্যবহারের মাধ্যমে ফসল উৎপাদন বাড়ানো এবং ক্রমবর্ধমান জনগোষ্ঠীর খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিত করা। মাঠ পর্যায়ে কৃষক ও অন্যান্য সুবিধাভোগীদের উন্নত সেবা প্রদানের লক্ষ্যে বিএআরসি ক্রপ জোনিং উদ্যোগের আওতায় জিওস্পেশাল প্রযুক্তি নির্ভর 'খামারি' মোবাইল অ্যাপ তৈরি করেছে, যা ফসল উৎপাদন পরামর্শক হিসাবে কাজ করে।

খামারি অ্যাপের সুপারিশের কার্যকারিতা যাচাইয়ের জন্য ইতোমধ্যে কয়েকটি ফসলের প্রদর্শনী ট্রায়াল পরিচালিত হয়েছে। এসব ট্রায়ালের ফলাফল থেকে পরিলক্ষিত হয় যে, খামারি অ্যাপ-ভিত্তিক সার সুপারিশ ব্যবহারের ফলে কৃষকের প্রচলিত পদ্ধতির তুলনায় উল্লেখযোগ্য হারে সার সাশ্রয় এবং ফলন বৃদ্ধি হয়েছে যা অত্যন্ত উৎসাহব্যঞ্জক। প্রাপ্ত ফলাফল হতে প্রমাণিত হয় যে, এই স্মার্ট ফার্মিং প্রযুক্তি টেকসই কৃষি উন্নয়নকে ত্বরান্বিত করবে এবং দেশের অর্থনীতিতে ইতিবাচক প্রভাব ফেলবে।

আমি আশা করি, 'খামারি' অ্যাপ কৃষি ব্যবস্থার স্থিতিশীলতা বৃদ্ধি, গ্রামীণ অর্থনৈতিক উন্নয়ন এবং খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিতকরণে ভূমিকা রাখবে, যা টেকসই কৃষি অনুশীলনের লক্ষ্যে কৃষক ও নীতিনির্ধারকদের জন্য একটি মূল্যবান সম্পদ হয়ে উঠবে।

খামারি অ্যাপের কার্যকারিতা যাচাইয়ে ২০২৩ মৌসুমে আমন এবং ২০২৩-২৪ মৌসুমে বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়াল বাস্তবায়নে সহায়তার জন্য কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই)-এর প্রতি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি। বিশেষ ধন্যবাদ জানাচ্ছি বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (বারি), বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট (ব্রি), বাংলাদেশ পরমাণু কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিনা), মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট (এসআরডিআই) এবং বাংলাদেশ গম ও ভুট্টা গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিডব্লিউএমআরআই)-এর প্রতি, যারা ২০২২-২৩ এবং ২০২৩ মৌসুমে ১১টি ফসল নিয়ে প্রদর্শনী ট্রায়াল পরিচালনায় সহযোগিতা করেছেন। ক্রপ জোনিং প্রকল্পের কো-অর্ডিনেটর, প্রিন্সিপাল ইনভেস্টিগেটর ও পার্সোনেলদের আন্তরিক প্রচেষ্টা ও নিবেদিত ভূমিকা প্রকল্পের সফলতায় গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখেছে, যা আন্তরিকভাবে স্মরণ করছি।

ক্রপ জোনিং প্রকল্পে আর্থিক সহায়তার জন্য কৃষি গবেষণা ফাউন্ডেশন (কেজিএফ)-কে আন্তরিক ধন্যবাদ। পাশাপাশি, প্রকল্পের অগ্রগতিতে অবদানের জন্য প্রকল্পের সহযোগী প্রতিষ্ঠান মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট (এসআরডিআই) এবং ইনস্টিটিউট অব ওয়াটার মডেলিং (আইডাব্লিউএম)-এর প্রতি গভীর কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছি।

(ড. নাজমুন নাহার করিম)

সূচিপত্র

ক্রমিক নং	বিষয়	পৃষ্ঠা
১.০	ভূমিকা	১
২.০	খামারি মোবাইল অ্যাপ	১
৩.০	সার সুপারিশের কার্যকারিতা যাচাই	২
৪.০	খামারি অ্যাপ ব্যবহারে আর্থিক লাভ	৭
	৪.১ আমন ধান	৭
	৪.২ বোরো ধান	৮
৫.০	খামারি অ্যাপ ব্যবহারে সার সাশ্রয়	৮
	৫.১ আমন ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে সার ব্যবহার	৮
	৫.২ বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে সার ব্যবহার	৯
৬.০	উপসংহার	৯
৭.০	কৃতজ্ঞতা স্বীকার	১০

১.০ ভূমিকা

বাংলাদেশের অর্থনীতিতে কৃষির গুরুত্ব অপরিসীম। তবে দ্রুত হারে জনসংখ্যা বৃদ্ধি, আবাদি জমির পরিমাণ হ্রাস, ভূমি ও মৃত্তিকা সম্পদ এবং কৃষি উপকরণের কার্যকর ও সঠিক ব্যবহার, গবেষণার সাথে মাঠ পর্যায়ে ফলনের পার্থক্য, জলবায়ু পরিবর্তনের প্রভাব মোকাবেলায় সক্ষমতা বৃদ্ধির মতো বহুবিধ চ্যালেঞ্জের সম্মুখীন বর্তমান কৃষি। ক্রমহ্রাসমান আবাদি জমি এবং সীমিত প্রাকৃতিক সম্পদের বিপরীতে বর্ধিষ্ণু জনগোষ্ঠীর খাদ্যের যোগান দিতে হলে কৃষি জমির সর্বোত্তম ব্যবহার ও ব্যবস্থাপনা নিশ্চিত করা প্রয়োজন। এ প্রেক্ষিতে টেকসই কৃষি উন্নয়ন পরিকল্পনা প্রণয়ন ও লাগসই প্রযুক্তির প্রয়োগ অপরিহার্য।

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি) কৃষির বিদ্যমান চ্যালেঞ্জ মোকাবেলায় টেকসই কৃষি উৎপাদন পরিকল্পনা প্রণয়নের লক্ষ্যে ক্রপ জোনিং বাস্তবায়ন করছে। ক্রমবর্ধমান খাদ্য চাহিদা বিবেচনায় ক্রপজনিং এর ভিত্তিতে ফসলের আবাদ কার্যক্রম পরিচালনা করা অপরিহার্য। ক্রপ জোনিং মূলতঃ মাটির গুণাগুণ, ও কৃষি জলবায়ুর বিবেচনায় সর্বাধিক ফসল উৎপাদন উপযোগী এলাকা নির্ধারণের মাধ্যমে উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি নিশ্চিতকরণে সহায়তা করে। ক্রপ জোনিং অনুযায়ী ফসল উৎপাদন পরিকল্পনা গ্রহণ করা হলে উৎপাদনশীলতা উল্লেখযোগ্য হারে বৃদ্ধি পাবে।

এ প্রেক্ষিতে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল ফসল উৎপাদন পরিকল্পনা প্রণয়নে উপজেলাভিত্তিক ভূমি ও মৃত্তিকা এবং জলাবায়ুর তথ্য-উপাত্ত ব্যবস্থাপনা ও বিশ্লেষণের জন্য জিওস্পেশাল প্রযুক্তি (জিআইএস, রিমোট সেনসিং, জিপিএস) নির্ভর অনলাইন ক্রপ জোনিং সিস্টেম উন্নয়নের কাজ বাস্তবায়ন করছে। ক্রপ জোনিং ইনফরমেশন সিস্টেম, খামারি মোবাইল অ্যাপ, ক্রপ জোনিং ড্যাশবোর্ড ও কৃষি পরামর্শক বাতায়ন ক্রপ জোনিং সিষ্টেমের ৪টি কম্পোনেন্ট। ফসল উপযোগিতা নিরূপণ এবং জোনিং এর জন্য মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট কর্তৃক প্রণীত উপজেলা নির্দেশিকার ভূমি ও মৃত্তিকার তথ্য-উপাত্ত এবং বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তরের জলবায়ুর তথ্য-উপাত্ত ব্যবহার করা হয়েছে। ইনস্টিটিউট অব ওয়াটার মডেলিং ক্রপ জোনিং সিস্টেম তৈরির সঙ্গে সম্পৃক্ত। বর্তমানে বাংলাদেশের ৪৯৫টি উপজেলার মধ্যে ৪৪০টি উপজেলায় ৭৬টি ফসলের উপযোগিতা নিরূপন, ফসল জোন নির্ধারণ এবং সার সুপারিশ প্রণয়ন সম্পন্ন হয়েছে।

২.০ খামারি মোবাইল অ্যাপ

ফসল উৎপাদন বৃদ্ধি ও টেকসই কৃষি উন্নয়নের লক্ষ্যে মাঠ পর্যায়ে কৃষকসহ অন্যান্য উপকারভোগীর নিকট উন্নত সেবা প্রদানে ফসল উৎপাদন পরামর্শক হিসাবে 'খামারি' মোবাইল অ্যাপ তৈরি করা হয়েছে। খামারি অ্যাপটি একটি স্মার্ট কৃষি অ্যাপ, এর মূল ভিত্তি জিওস্পেশাল প্রযুক্তি। এ অ্যাপটির মাধ্যমে কৃষক নিজ জমিতে দাড়িয়ে তাৎক্ষণিকভাবে সেই জমির জন্য উপযোগী ফসল, সার সুপারিশ, ফসলের মুনাফা সম্পর্কে ধারণা, উপজেলাভিত্তিক উপযোগী ফসল এলাকা ও মানচিত্র, মাটির বৈশিষ্ট্য ও গুণাগুণ, ইত্যাদি তথ্য সহজেই জানতে পারবে। খামারি অ্যাপ ব্যবহারের মাধ্যমে জমির উপযোগী ফসল আবাদ এবং সেই ফসলের জন্য সুপারিশকৃত সার প্রয়োগ করা হলে মাটির স্বাস্থ্য রক্ষাসহ অধিক ফলন প্রাপ্তি ও আর্থিক লাভ অর্জিত হবে। খামারি অ্যাপটি বাংলায় প্রস্তুত করায় এটি সহজেই বোধগম্য এবং এর ব্যবহার পদ্ধতি কৃষক বান্ধব। এটি ট্যাব এবং মোবাইল ডিভাইসে ব্যবহার করা যাবে এবং Android ও IOS অপারেটিং সিস্টেমে চলবে। অ্যাপটি গুগল পে-স্টোর এবং ম্যাক অ্যাপ স্টোর হতে সহজেই ডাউনলোড করা যাবে।

খামারি অ্যাপটি টেকসই কৃষি উন্নয়ন ও উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি করতে একটি গুরুত্বপূর্ণ মাধ্যম হিসেবে কাজ করে, যা কৃষকদের উত্তম ফলাফল নিশ্চিতকরণে বিজ্ঞানভিত্তিক কৃষি চর্চা গ্রহণে সক্ষম করে তুলবে। নিম্নে খামারি মোবাইল অ্যাপ প্রদত্ত সেবাসমূহ সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো:

- জমির উপযোগী সঠিক ফসল নির্বাচন, যা উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধিতে সহায়ক;
- মাটির উর্বরতামান অনুযায়ী কৃষি জমির অবস্থান এবং ইউনিয়নভিত্তিক ফসল ও ফসল বিন্যাস অনুযায়ী সুষম সার সুপারিশ ও প্রয়োগ পদ্ধতি, যা ফলন বৃদ্ধি, মাটির স্বাস্থ্য রক্ষা এবং পরিবেশ দূষণরোধে সহায়ক;
- কৃষি প্রযুক্তি, ফসলের জাত, ফলন, জীবনকাল বিষয়ক তথ্য, যা ফসল জাত নির্বাচন ও ফসল উৎপাদন ব্যবস্থাপনার জন্য সহায়ক;
- উপজেলাভিত্তিক উপযোগী ফসল এলাকার পরিমাণ ও মানচিত্র, যা ফসল জোনভিত্তিক উৎপাদন পরিকল্পনা প্রণয়নে সহায়ক;
- জমির অবস্থানভিত্তিক ভূমি ও মাটির বৈশিষ্ট্য, জৈবপদার্থ, মাটির প্রতিক্রিয়া ও উর্বরতামান সম্পর্কিত তথ্য, যা ফসল আবাদে মাটি ব্যবস্থাপনায় সহায়ক;
- ফসল আবাদ ও ফসলবিন্যাস অনুশীলনে লাভের পরিমাণ সম্পর্কে ধারণা লাভ, যা ফসল নির্বাচনে কৃষকের জন্য সহায়ক;
- মাটির পুষ্টি উপাদান উন্নয়ন ও ব্যবস্থাপনা বিষয়ক তথ্য, যা টেকসই ফসল উৎপাদন ব্যবস্থা প্রতিপালনে সহায়ক।

৩.০ সার সুপারিশের কার্যকারিতা যাচাই

'খামারি' মোবাইল অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ এর কার্যকারিতা যাচাইয়ে জাতীয় কৃষি গবেষণা সিস্টেমভুক্ত প্রতিষ্ঠান এবং কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের সহায়তায় মাঠ পর্যায়ে প্রদর্শনী ট্রায়াল করা হয়। ২০২২-২৩ সালে ৩৮টি উপজেলায় রবি, খরিফ-১ এবং খরিফ-২ মৌসুমে মোট ১১টি ফসলের প্রদর্শনী ট্রায়াল এবং ২০২৩-২৪ সালের রবি মৌসুমে ৬০টি উপজেলায় বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়াল সম্পন্ন করা হয়েছে (সারণি-১)।

সারণি-১: প্রদর্শনী ট্রায়াল স্থাপন সম্পর্কিত তথ্যাদি

ফসল মৌসুম এবং বাস্তবায়নকাল	ফসল এবং প্রদর্শনী ট্রায়াল সংখ্যা	প্রদর্শনী ট্রায়াল স্থাপনকারী প্রতিষ্ঠান
রবি: ২০২২-২৩	বোরো ধান (২টি), গম (৩টি), ভুট্টা (২টি), আলু (২টি), সরিষা (৩টি), মসুর ডাল (২টি), পেঁয়াজ (২টি)	বারি, ব্রি, বিনা, এসআরডিআই, বিডব্লিউএমআরআই
খরিফ-১: ২০২৩	পাট (৪টি), তিল (২টি), মুগ ডাল (১টি)	বারি, বিনা, এসআরডিআই, বিডব্লিউএমআরআই
খরিফ-২: ২০২৩	আমন ধান (১২টি)	বারি, ব্রি, বিনা, এসআরডিআই, বিডব্লিউএমআরআই
খরিফ-২: ২০২৩	আমন ধান (২২টি)	কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর
রবি: ২০২৩-২৪	বোরো ধান (৬০টি)	কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর

উপরোক্ত প্রদর্শনী ট্রায়ালসমূহ ২০টি কৃষি পরিবেশ অঞ্চল (এইজেড)-এ বাস্তবায়িত হয়েছে, যা দেশের মোট আবাদযোগ্য জমির প্রায় ৯৩% এলাকার আওতাভুক্ত। এইজেড-ভিত্তিক আবাদযোগ্য জমির পরিমাণ ও শতকরা হার এবং প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ সারণি-২ -এ উপস্থাপন করা হলো।

সারণি-২: কৃষি পরিবেশ অঞ্চল এর তালিকা, জমির পরিমাণ এবং প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ

কৃষি পরিবেশ অঞ্চল	আবাদযোগ্য জমি (হেঃ), শতকরা হার	প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ
পুরাতন হিমালয় পাদভূমি	৩৭৩৯৮৯ (৩.২৩%)	উঁচু জমি (৬৩%), মাঝারি উঁচু জমি (৩৬%), মাঝারি নিচু জমি (১%); বেলে দোআঁশ (২৬%), দোআঁশ (৫৭%), এটেল দোআঁশ (১২%); অধিক অম্ল (৬%), মৃদু অম্ল (৯৪%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৬০০-১৪০০ মি.মি.
তিস্তা সর্পিল প্লাবনভূমি	৮৫৮৯৫৭ (৭.৪৩%)	উঁচু জমি (৩৮%), মাঝারি উঁচু জমি (৫৬%), মাঝারি নিচু জমি (৫%), নিচু জমি (১%); দোআঁশ (৮৩%), এটেল দোআঁশ (৯%); মৃদু অম্ল (৯৫%), নিরপেক্ষ (৫%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৫০০-২৩০০ মি.মি.
করতোয়া-বাঙ্গালী প্লাবনভূমি	২২১১৮১ (১.৯১%)	উঁচু জমি (২৭%), মাঝারি উঁচু জমি (৫২%), মাঝারি নিচু জমি (১৬%), নিচু জমি (৫%); দোআঁশ (৪০%), এটেল দোআঁশ (১২%), এটেল (৪৪%); মৃদু অম্ল (৭২%), নিরপেক্ষ (২৮%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৫০০-১৮০০ মি.মি.
নিম্ন আত্রাই বেসিন	৮১৩৫০ (০.৭০%)	উঁচু জমি (২%), মাঝারি উঁচু জমি (৯%), মাঝারি নিচু জমি (২২%), নিচু জমি (৬৭%); দোআঁশ (১৪%), এটেল দোআঁশ (৩%), এটেল (৮৩%); অধিক অম্ল (৪৯%), মৃদু অম্ল (৪৯%), নিরপেক্ষ (২%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৫০০-১৬০০ মি.মি.
নতুন ব্রহ্মপুত্র-যমুনা প্লাবনভূমি	৫১৮৫৬১ (৪.৪৯%)	উঁচু জমি (২১%), মাঝারি উঁচু জমি (৪৭%), মাঝারি নিচু জমি (২২%), নিচু জমি (১০%); দোআঁশ (৪৪%), এটেল দোআঁশ (২৫%), এটেল (৪০%); মৃদু অম্ল (৭০%), নিরপেক্ষ (৩০%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৫০০-২৫০০ মি.মি.
পুরাতন ব্রহ্মপুত্র প্লাবনভূমি	৬৫১০১০ (৫.৬৩%)	উঁচু জমি (৩১%), মাঝারি উঁচু জমি (৩৯%), মাঝারি নিচু জমি (২২%), নিচু জমি (৮%); দোআঁশ (৩৮%), এটেল দোআঁশ (৮%), এটেল (৫০%); অধিক অম্ল (২%), মৃদু অম্ল (৯৫%), নিরপেক্ষ (৩%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২০০০-৪০০০ মি.মি.
উচ্চ গঙ্গা প্লাবনভূমি	১১৭১০৪৯ (১০.১৩%)	উঁচু জমি (৪৮%), মাঝারি উঁচু জমি (৩৬%), মাঝারি নিচু জমি (১৪%), নিচু জমি (২%); দোআঁশ (২৩%), এটেল দোআঁশ (১৬%), এটেল (৬১%); মৃদু অম্ল (৪৩%), নিরপেক্ষ (৫৭%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৪০০-১৮০০ মি.মি.
নিম্ন গঙ্গা প্লাবনভূমি	৭০৩৫৪৭ (৬.০৯%)	উঁচু জমি (১৪%), মাঝারি উঁচু জমি (৩৩%), মাঝারি নিচু জমি (৩৫%), নিচু জমি (১৬%), অতি নিচু জমি (২%); দোআঁশ (৬%), এটেল দোআঁশ (১৫%), এটেল (৭৮%); মৃদু অম্ল (৩৪%), নিরপেক্ষ (৬৬%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৬০০-২০০০ মি.মি.
গঙ্গা জোয়ার প্লাবনভূমি	৯৫৭৫৯৫ (৮.২৮%)	উঁচু জমি (৪%), মাঝারি উঁচু জমি (৯৪%), মাঝারি নিচু জমি (২%); দোআঁশ (৬%), এটেল দোআঁশ (১৪%), এটেল (৭৯%); অত্যধিক অম্ল (৫%), মৃদু অম্ল (৭১%), নিরপেক্ষ (২৪%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৭০০-৩৩০০ মি.মি.
গোপালগঞ্জ-খুলনা বিল	২১৫৭০৬ (১.৮৭%)	উঁচু জমি (৩%), মাঝারি উঁচু জমি (১৩%), মাঝারি নিচু জমি (৪২%), নিচু জমি (৩০%), অতি নিচু জমি (১২%); দোআঁশ (৭%), এটেল দোআঁশ (১৪%), এটেল (৭৫%), পিট (৩%); অধিক অম্ল (৪%), মৃদু অম্ল (৬৭%), নিরপেক্ষ (২৯%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৬০০-২০০০ মি.মি.
নতুন মেঘনা মোহনা প্লাবনভূমি	৪৮৭২৬১ (৪.২১%)	মাঝারি উঁচু জমি (৮৬%), মাঝারি নিচু জমি (১৪%); দোআঁশ (৫৩%), এটেল দোআঁশ (৩০%), এটেল (১৬%); মৃদু অম্ল (১০%), নিরপেক্ষ (৯০%); বাষিক বৃষ্টিপাত ২৫০০-৩০০০ মি.মি.
পুরাতন মেঘনা মোহনা প্লাবনভূমি	৬৪১২২০ (৫.৫৫%)	উঁচু জমি (২%), মাঝারি উঁচু জমি (২৯%), মাঝারি নিচু জমি (৩৯%), নিচু জমি (২৬%), অতি নিচু জমি (৪%); দোআঁশ (৫৬%), এটেল দোআঁশ (১২%), এটেল (৩১%); মৃদু অম্ল (৯০%), নিরপেক্ষ (১০%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২০০০-৩০০০ মি.মি.
পূর্ব সুরমা-কুশিয়ারা প্লাবনভূমি	৩৯৮৫২৯ (৩.৪৫%)	উঁচু জমি (৬%), মাঝারি উঁচু জমি (২৯%), মাঝারি নিচু জমি (২৩%), নিচু জমি (৪২%); বেলে দোআঁশ (২%), দোআঁশ (২৩%), এটেল (৭৪%); অধিক অম্ল (২%), মৃদু অম্ল (৯৮%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২৫০০-৫০০০ মি.মি.
সিলেট বেসিন	৪০৯২০৪ (৩.৫৪%)	মাঝারি উঁচু জমি (৪%), মাঝারি নিচু জমি (২২%), নিচু জমি (৪৮%), অতি নিচু জমি (২৬%); দোআঁশ (৯%), এটেল দোআঁশ (৬%), এটেল (৮৫%); অধিক অম্ল (১%), মৃদু অম্ল (৯৯%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২৫০০-৫০০০ মি.মি.
উত্তর-পূর্ব পাদভূমি	৩৬৪০১৬ (৩.১৫%)	উঁচু জমি (৩৬%), মাঝারি উঁচু জমি (৩৫%), মাঝারি নিচু জমি (১৮%), নিচু জমি (১০%), অতি নিচু জমি (১%); বেলে (২%), বেলে দোআঁশ (১০%), দোআঁশ (৪৫%), এটেল দোআঁশ (১৩%), এটেল (২৮%); অধিক অম্ল (১৭%), মৃদু অম্ল (৮৩%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২০০০-৫০০০ মি.মি.
চট্টগ্রাম উপকূলীয় সমভূমি	২৭৩১৩৪ (২.৩৬%)	উঁচু জমি (২৩%), মাঝারি উঁচু জমি (৬০%), মাঝারি নিচু জমি (১৭%); বেলে (৪%), দোআঁশ (৪৯%), এটেল দোআঁশ (২২%), এটেল (২৪%); অত্যধিক অম্ল (৩%), অধিক অম্ল (৩%), মৃদু অম্ল (৭৪%), নিরপেক্ষ (১৮%), মৃদু ক্ষার (২%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২৫০০-৩৫০০ মি.মি.
সমতল বরেন্দ্র অঞ্চল	৪৫৭৭৫২ (৩.৯৬%)	উঁচু জমি (৩৩%), মাঝারি উঁচু জমি (৬০%), মাঝারি নিচু জমি (৫%), নিচু জমি (২%); দোআঁশ (৭২%), এটেল দোআঁশ (২৩%), এটেল (৫%); অধিক অম্ল (১৩%), মৃদু অম্ল (৮৭%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৩০০-১৪০০ মি.মি.

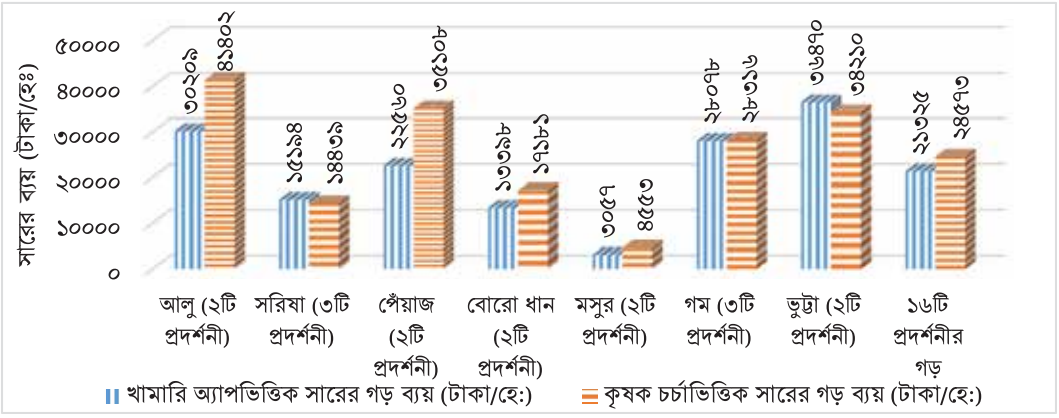
কৃষি পরিবেশ অঞ্চল	আবাদযোগ্য জমি (হেঃ), শতকরা হার	প্রধান বৈশিষ্ট্যসমূহ
উচ্চ বরেন্দ্র অঞ্চল	১৫০৮৫৫ (১.৩০%)	উঁচু জমি (৯৯%), মাঝারি উঁচু জমি (১%); দোআঁশ (৭৭%), এটেল দোআঁশ (১০%), এটেল (২%); অধিক অম্ল (১%), মৃদু অম্ল (৯৬%), নিরপেক্ষ (৩%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ১৩০০-১৪০০ মি.মি.
মধুপুর গড় অঞ্চল	৩৮১৫১২ (৩.৩০%)	উঁচু জমি (৬১%), মাঝারি উঁচু জমি (২০%), মাঝারি নিচু জমি (৮%), নিচু জমি (১০%); দোআঁশ (৫৬%), এটেল দোআঁশ (২৪%), এটেল (১৯%); অধিক অম্ল (৬৬%), মৃদু অম্ল (৩৩%), নিরপেক্ষ (১%); বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২০০০-২৩০০ মি.মি.
উত্তর-পূর্ব পাহাড়ি অঞ্চল	১৪২২৭৯৬ (১২.৩১%)	উঁচু জমি (৯৬%), মাঝারি উঁচু জমি (৩%), মাঝারি নিচু জমি (১%); বেলে দোআঁশ (৩৭%), দোআঁশ (৫৮%), এটেল দোআঁশ (৪%); অধিক অম্ল (৮৩%), মৃদু অম্ল (১৭%), বার্ষিক বৃষ্টিপাত ২০০০-৫০০০ মি.মি.
মোট	**১০৭৩৯২২৪ (৯২.৮৮%)**	

Source: Land Resources Appraisal of Bangladesh for Agricultural Development. FAO/UNDP Project (BGD/81/035)

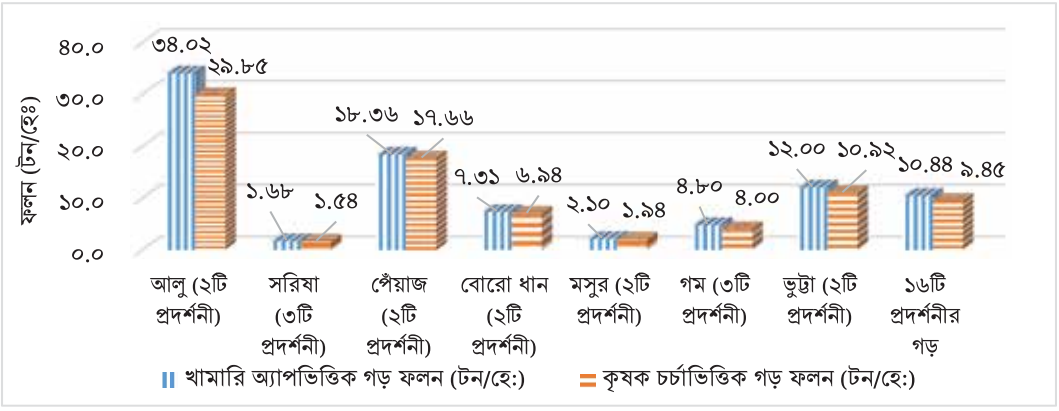
প্রদর্শনী ট্রায়ালসমূহের প্রাপ্ত ফলাফলে পরিলক্ষিত হয় যে, খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে রবি মৌসুমের ৭টি ফসলের ক্ষেত্রে কৃষক চর্চার তুলনায় সার ব্যয় সাশ্রয় ১৩.২২% ও ফলন বৃদ্ধি ১০.৪৩% এবং খরিফ-১ মৌসুমের ৩টি ফসলে ২৭.৩৪% সারের ব্যয় সাশ্রয় ও ১০.০৪% ফলন বৃদ্ধি হয়েছে। আমন ধানের ৩৪টি প্রদর্শনী ট্রায়ালে ৩৩.৯৯% সারের ব্যয় সাশ্রয় এবং ৬.৮৩% ফলন বৃদ্ধি হয়েছে। বোরো ধানের ৬০টি প্রদর্শনী ট্রায়ালে ১৮.২১% সারের ব্যয় সাশ্রয় এবং ৫.৫৯% ফলন বৃদ্ধি হয়েছে। প্রদর্শনী ট্রায়াল সম্পর্কিত ফলাফল সারণি-৩ এবং লেখচিত্রে (চিত্র-১ হতে চিত্র-৮) উপস্থাপন করা হলো।

সারণি-৩: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ এর কার্যকারিতা যাচাই ফলাফল

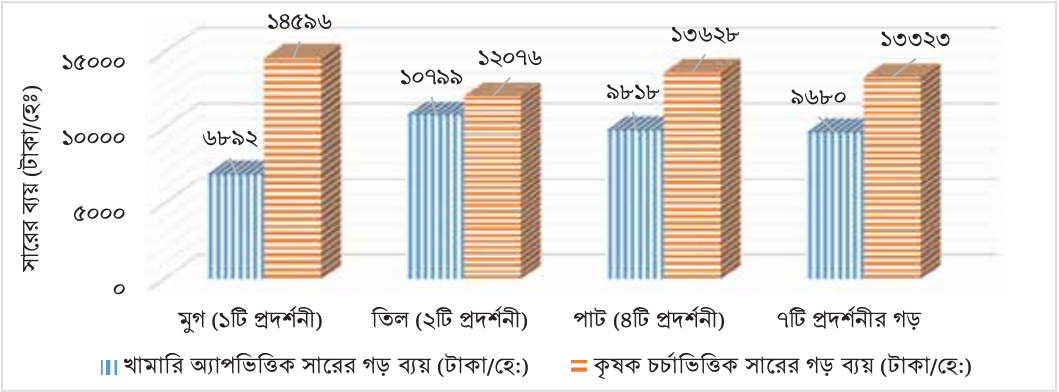
ফসল এবং প্রদর্শনী ট্রায়াল সংখ্যা	সারের গড় ব্যয় (টাকা/হে:)		কৃষক চর্চা'র তুলনায় খামারি অ্যাপভিত্তিক সারের ব্যয় (+/-)	ফলন (টন/হে:)		কৃষক চর্চা'র তুলনায় খামারি অ্যাপভিত্তিক ফলন (+/-)
	খামারি অ্যাপভিত্তিক	কৃষক চর্চাভিত্তিক		খামারি অ্যাপভিত্তিক	কৃষক চর্চাভিত্তিক	
আলু (২)	৩০২০৯	৪১৪০২	-২৭.০৩%	৩৪.০২	২৯.৮৫	+১৩.৯৭%
সরিষা (৩)	১৫১৯৪	১৪৪৩৯	+৫.২৩%	১.৬৮	১.৫৪	+৯.০৯%
পেঁয়াজ (২)	২২৫৬০	৩৫১০৮	-৩৫.৭৪%	১৮.৩৬	১৭.৬৬	+৩.৯৬%
বোরো ধান (২)	১৩৩৯৮	১৭১৮১	-২২.০২%	৭.৩১	৬.৯৪	+৫.৩৩%
মসুর (২)	৩০৫৭	৪৫৫৩	-৩২.৮৬%	২.১০	১.৯৪	+৮.২৫%
গম (৩)	২৮০৭৮	২৮৩১৬	-০.৮৪%	৪.৮০	৪.০০	+২০.০০%
হাইব্রিড ভুট্টা (২)	৩৬৪৭০	৩৪২১০	+৬.৬১%	১২.০০	১০.৯২	+৯.৮৯%
১৬টি প্রদর্শনীর গড়	২১৩২৫	২৪৫৭৩	-১৩.২২%	১০.৪৪	৯.৪৫	+১০.৪৩%
মুগ (১)	৬৮৯২	১৪৫৯৬	-৫২.৭৮%	১.৯৮	১.৮৬	+৬.৪৫%
তিল (২)	১০৭৯৯	১২০৭৬	-১০.৫৭%	১.৭৯	১.৬০	+১১.৫৬%
পাট (৪)	৯৮১৮	১৩৬২৮	-২৭.৯৬%	৩.২২	২.৯২	+১০.২৭%
৭টি প্রদর্শনীর গড়	৯৬৮০	১৩৩২৩	-২৭.৩৪%	২.৬৩	২.৩৯	+১০.০৪%
আমন ধান (১২)	৯১৭১	১৪৪০৬	-৩৬.৩৪%	৫.৫৪	৫.১৮	+৬.৯৫%
আমন ধান (২২)	৯২০৭	১৩৬৭০	-৩২.৬৫%	৫.২০	৪.৮৭	+৬.৭৮%
৩৪টি প্রদর্শনীর গড়	৯১৯৪	১৩৯২৯	-৩৩.৯৯%	৫.৩২	৪.৯৮	+৬.৮৩%
বোরো ধান (৬০)	১৬৮০৯	২০৫৫১	-১৮.২১%	৭.৩৬	৬.৯৭	+৫.৫৯%



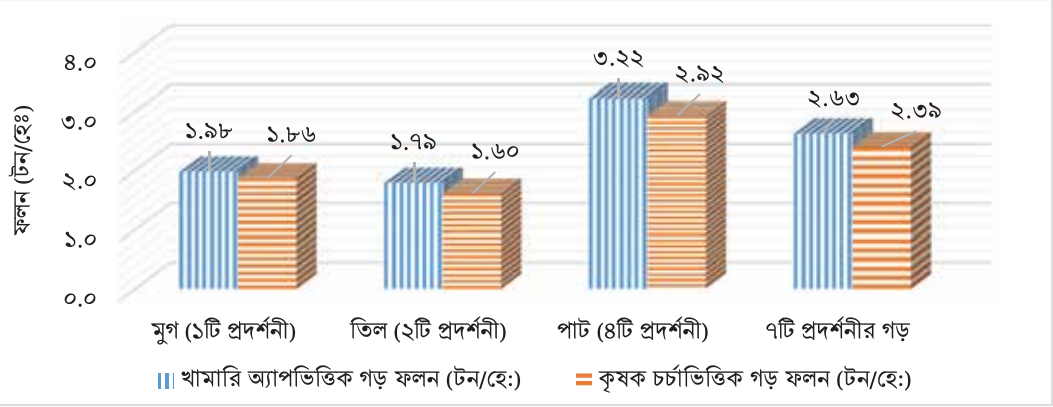
চিত্র-১: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২২-২৩ সালে রবি মৌসুমের ৭টি ফসলের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় সার ব্যয় সাশ্রয়



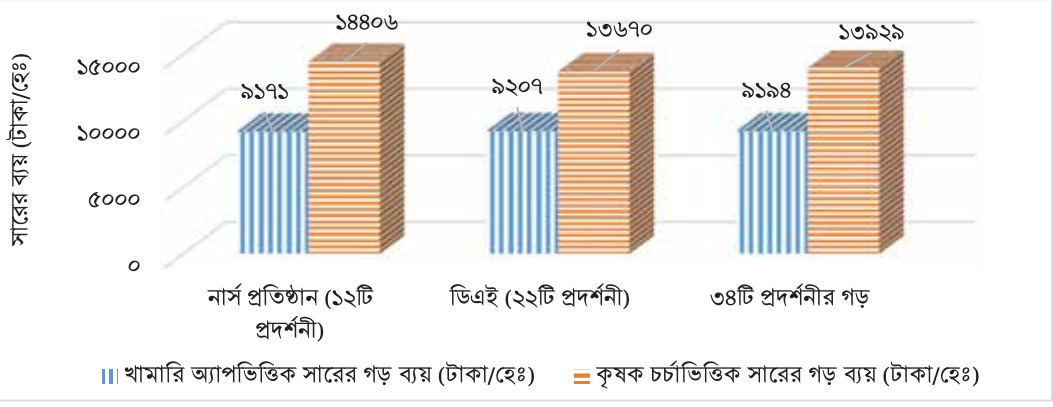
চিত্র-২: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২২-২৩ সালে রবি মৌসুমের ৭টি ফসলের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় বর্ধিত ফলন



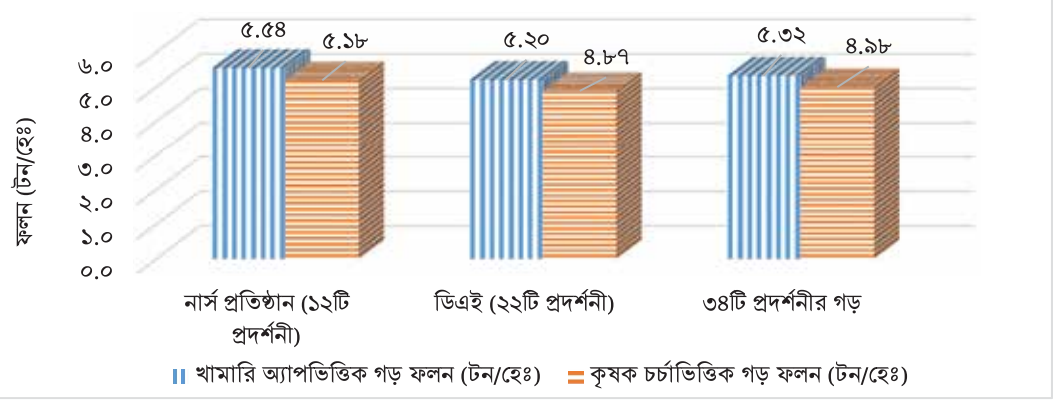
চিত্র-৩: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২৩ সালে খরিফ-১ মৌসুমের ৩টি ফসলের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় সার ব্যয় সাশ্রয়



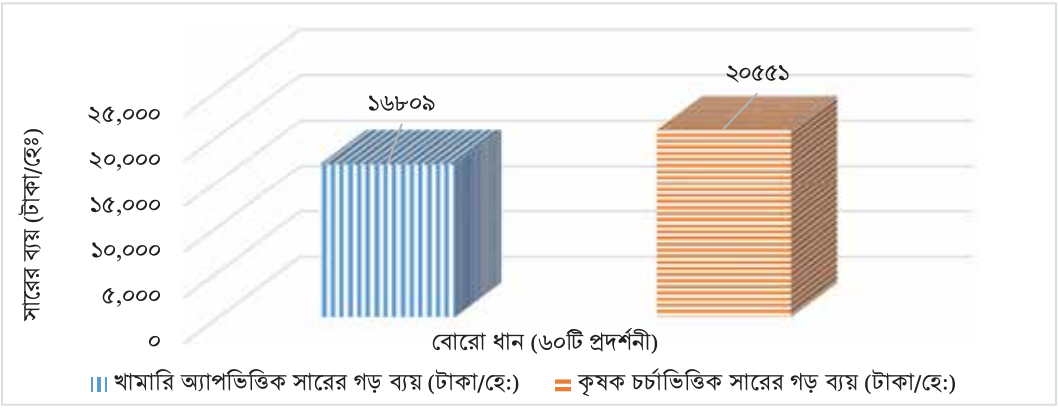
চিত্র-৪: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২৩ সালের খরিফ-১ মৌসুমের ৩টি ফসলের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় বর্ধিত ফলন



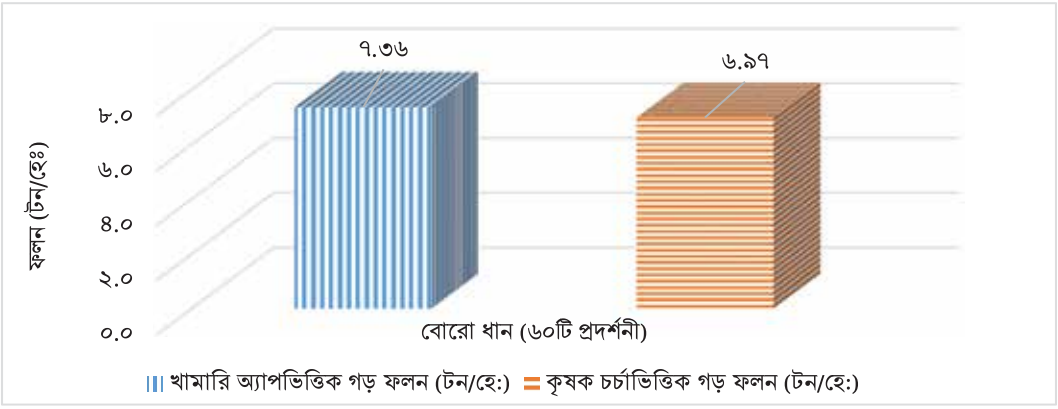
চিত্র-৫: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২৩ সালের খরিফ-২ মৌসুমে আমন ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় সার ব্যয় সাশ্রয়



চিত্র-৬: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২৩ সালের খরিফ-২ মৌসুমে আমন ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় বর্ধিত ফলন



চিত্র-৭: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২৩-২৪ সালের রবি মৌসুমে বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় সার ব্যয় সাশ্রয়



চিত্র-৮: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে ২০২৩-২৪ সালের রবি মৌসুমে বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে কৃষক চর্চার তুলনায় বর্ধিত ফলন

মাঠ পর্যায়ে 'খামারি' অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ এর কার্যকারিতা যাচাইয়ে স্থাপিত প্রদর্শনী ট্রায়ালের মাধ্যমে সার ব্যয় সাশ্রয় এবং বর্ধিত ফলনের ক্ষেত্রে প্রত্যাশিত ফলাফল অর্জিত হয়েছে। প্রাপ্ত ফলাফলের ভিত্তিতে প্রতীয়মান হয় যে, বর্তমানে আবাদকৃত আমন ও বোরো ধান চাষে 'খামারি' অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহার করা হলে সারের খরচ উল্লেখযোগ্য হারে কমবে এবং পাশাপাশি অতিরিক্ত ফলন পাওয়া যাবে। নিম্নে সারণি-৪ এ সারের ব্যয় সাশ্রয় ও অতিরিক্ত ফলন প্রাপ্তির মাধ্যমে অর্জিত আর্থিক লাভের প্রক্ষেপিত চিত্র তুলে ধরা হলো।

৪.০ খামারি অ্যাপ ব্যবহারে আর্থিক লাভ

৪.১ আমন ধান

২০২৩ সালের খরিফ-২ মৌসুমে আমন ধানের ৩৪টি প্রদর্শনী ট্রায়ালের ফলাফল পর্যালোচনা করলে দেখা যায়, 'খামারি' অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে কৃষক চর্চার তুলনায় সার ব্যয় প্রতি হেক্টরে ৪,৭৩৫ টাকা

সাশ্রয় এবং ৩৪০ কেজি ফলন বৃদ্ধি যার মূল্য ৩২ টাকা কেজি হিসেবে ১০,৮৮০ টাকা অর্থাৎ হেক্টর প্রতি মোট আর্থিক লাভ ১৫,৬১৫ টাকা হবে। কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের তথ্য মতে ২০২৩ সালে বাংলাদেশে ৫৭ লক্ষ হেক্টর জমিতে আমন ধান চাষ করা হয়েছে। আমন ধানের আবাদকৃত জমিতে খামারি অ্যাপের সুপারিশ অনুসারে সার ব্যবহার করা হলে প্রায় ৮,৯৬৫.৫৩ কোটি টাকা আর্থিক লাভ অর্জন করা সম্ভব।

৪.২ বোরো ধান

বোরো ধানের ৬০টি প্রদর্শনী ট্রায়ালের প্রাপ্ত ফলাফলে প্রতীয়মান হয়, খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে কৃষক চর্চার তুলনায় প্রতি হেক্টরে সার ব্যয় ৩,৭৪২ টাকা সাশ্রয় এবং ৩৯০ কেজি ফলন বৃদ্ধি যার মূল্য ৩২ টাকা কেজি হিসেবে ১২,৪৮০ টাকা অর্থাৎ হেক্টরপ্রতি মোট আর্থিক লাভ ১৬,২২২ টাকা হবে। কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের তথ্য মতে ২০২৩-২৪ সালে বাংলাদেশে ৫০.৫৮ লক্ষ হেক্টর জমিতে বোরো ধান চাষ করা হয়েছে। সেক্ষেত্রে খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহার করা হলে দেশব্যাপী প্রায় ৮,২০৫.০৮ কোটি টাকা আর্থিকভাবে লাভবান হওয়া সম্ভব।

সারণি-৪: খামারি অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে আর্থিক লাভের প্রক্ষেপিত চিত্র

ফসল এবং প্রদর্শনী ট্রায়াল সংখ্যা	সারের গড় ব্যয় (টাকা/হে:)		খামারি অ্যাপ ব্যবহারে সার সাশ্রয়ের মূল্য	ফলন (টন/হে:)		খামারি অ্যাপ ব্যবহারে অতিরিক্ত ফলনের মূল্য*
	খামারি অ্যাপভিত্তিক	কৃষক চর্চাভিত্তিক		খামারি অ্যাপভিত্তিক	কৃষক চর্চাভিত্তিক	
আমন ধান (৩৪)	৯১৯৪	১৩৯২৯	৪৭৩৫	৫.৩২	৪.৯৮	১০৮৮০
বোরো ধান (৬০)	১৬৮০৯	২০৫৫১	৩৭৪২	৭.৩৬	৬.৯৭	১২৪৮০

* ধানের দাম কেজি প্রতি ৩২ টাকা

ফসল	আবাদি জমি (লক্ষ হেক্টর)**	সার সাশ্রয়ের মূল্য (কোটি টাকা)	অতিরিক্ত ফলনের মূল্য (কোটি টাকা)	মোট আর্থিক লাভ (কোটি টাকা)
আমন ধান	৫৭	২৭৬৩.৯৩	৬২০১.৬০	৮৯৬৫.৫৩
বোরো ধান	৫০.৫৮	১৮৯২.৭০	৬৩১২.৩৮	৮২০৫.০৮

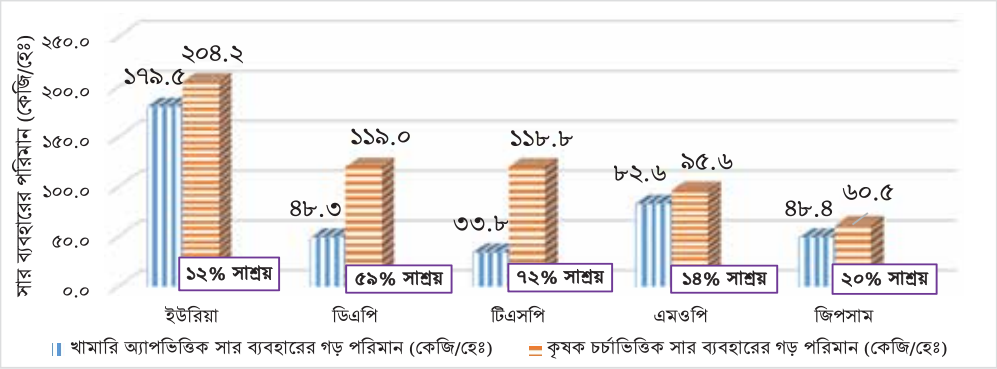
** উৎস: কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর

৫.০ খামারি অ্যাপ ব্যবহারে সার সাশ্রয়

জাতীয় কৃষি গবেষণা সিস্টেমভুক্ত প্রতিষ্ঠান এবং কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের সহায়তায় ২০২৩ সালে ৩৪টি উপজেলায় আমন ধানের প্রদর্শনী ট্রায়াল এবং ২০২৩-২৪ সালে কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের সহায়তায় ৬০টি উপজেলায় বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়াল বাস্তবায়ন করা হয়। প্রাপ্ত ফলাফলে দেখা যায় খামারি অ্যাপ অনুযায়ী সার সুপারিশ ব্যবহার করা হলে উল্লেখযোগ্য হারে সারের সাশ্রয় করা সম্ভব। নিম্নের চিত্র-৯ এবং চিত্র-১০ এ যথাক্রমে আমন ধান ও বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে খামারি অ্যাপ ব্যবহারে সার সাশ্রয়ের চিত্র উপস্থাপন করা হলো।

৫.১ আমন ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে সার ব্যবহার

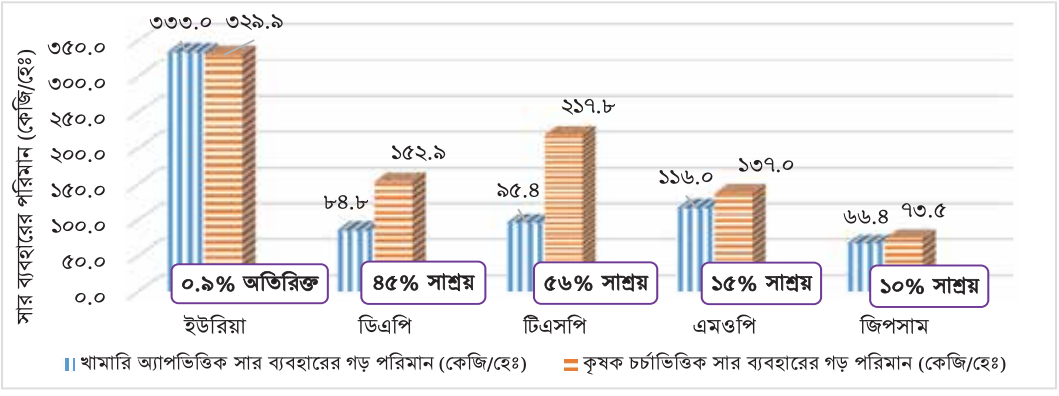
খামারি অ্যাপের সুপারিশ অনুযায়ী আমন ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে হেক্টরপ্রতি বিভিন্ন সারের ব্যবহার যেমন ইউরিয়া, ডিএপি, টিএসপি, এমওপি এবং জিপসাম কৃষকদের প্রচলিত পদ্ধতির তুলনায় উল্লেখযোগ্য হারে কম ছিল। এর মধ্যে ইউরিয়া ১২%, ডিএপি ৫৯%, টিএসপি ৭২%, এমওপি ১৪% এবং জিপসাম ২০% হ্রাস পেয়েছে। সার ব্যবহারের তুলনা চিত্র-৯ এ প্রদর্শন করা হয়েছে।



চিত্র-৯: আমন ধানের ৩৪টি প্রদর্শনী ট্রায়ালের গড় সার ব্যবহার

৫.২ বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে সার ব্যবহার

বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়ালে খামারি অ্যাপের সুপারিশ অনুযায়ী প্রতি হেক্টরে বিভিন্ন সারের যেমন: ডিএপি, টিএসপি, এমওপি এবং জিপসাম ব্যবহার কৃষকদের প্রচলিত পদ্ধতির তুলনায় উল্লেখযোগ্য হারে কম ছিল। নির্দিষ্টভাবে, ডিএপি ব্যবহার ৪৪.৫৭%, টিএসপি ৫৬.১৮%, এমওপি ১৫.৩২% এবং জিপসাম ৯.৭২% হ্রাস পেয়েছে। তবে, প্রচলিত পদ্ধতির তুলনায় খামারি অ্যাপের সুপারিশ অনুযায়ী ইউরিয়ার ব্যবহার ০.৯১% বেশি ছিল। এই ফলাফল চিত্র-১০ এ উপস্থাপন করা হয়েছে।



চিত্র-১০: বোরো ধানের ৬০টি প্রদর্শনী ট্রায়ালের গড় সার ব্যবহার

৬.০ উপসংহার

'খামারি' মোবাইল অ্যাপ জমির উপযোগী সঠিক ফসল নির্বাচন এবং মাটির উর্বরতামান অনুযায়ী সুষম সার ব্যবহারের পরামর্শ প্রদান করে, যা ফলন বৃদ্ধির পাশাপাশি মাটির স্বাস্থ্যও সংরক্ষণ করে। প্রদর্শনী ট্রায়ালের ফলাফলে প্রতীয়মান হয় যে, ফসল আবাদে কৃষকের প্রচলিত সার ব্যবহারের তুলনায় 'খামারি' অ্যাপ প্রদত্ত সার সুপারিশ ব্যবহারে উল্লেখযোগ্য হারে সার ব্যয় সাশ্রয় ও ফলন বৃদ্ধি করা সম্ভব।

বাংলাদেশের সকল অঞ্চলে 'খামারি' অ্যাপের মাধ্যমে কৃষি তথ্যসেবা প্রাপ্তি নিশ্চিতকরণে ৭৬টি ফসলের উপযোগিতা নিরূপণ, ফসল জোন নির্ধারণ এবং সার সুপারিশ প্রণয়নের লক্ষ্যে ৪৯৫টি উপজেলার মধ্যে অবশিষ্ট ৫৫টি উপজেলায় ক্রপ জোনিং কার্যক্রম সম্পন্ন করা আবশ্যক।

জিওস্পেশাল প্রযুক্তি নির্ভর 'খামারি' অ্যাপ কৃষিক্ষেত্রে চতুর্থ শিল্পবিপ্লব (4IR) প্রযুক্তির একটি আধুনিক তথ্যসেবা অ্যাপ, যা টেকসই কৃষি উন্নয়নকে ত্বরান্বিত করার পাশাপাশি বাংলাদেশে কৃষির চ্যালেঞ্জ মোকাবেলায় কার্যকর ভূমিকা পালন করবে।

এর পরিপ্রেক্ষিতে, 'খামারি' অ্যাপটির ব্যবহার কৃষকের মাঝে সম্প্রসারণ ও প্রচারের জন্য যথাযথ ব্যবস্থা গ্রহণে উদ্যোগ নেয়া প্রয়োজন, যাতে দেশের খাদ্য নিরাপত্তা এবং টেকসই কৃষি চর্চা নিশ্চিত করা যায়।

৭.০ কৃতজ্ঞতা স্বীকার

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি) খামারি অ্যাপের কার্যকারিতা যাচাইয়ে ২০২৩ সালে ২২টি উপজেলায় আমন ধান এবং ২০২৩-২৪ মৌসুমে ৬০টি উপজেলায় বোরো ধানের প্রদর্শনী ট্রায়াল বাস্তবায়নে গুরুত্বপূর্ণ সহায়তা প্রদানের জন্য কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই) এর প্রতি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছে।

এছাড়া, বিএআরসি আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (বারি), বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট (ব্রি), বাংলাদেশ পরমাণু কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিনা), মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট (এসআরডিআই), এবং বাংলাদেশ গম ও ভুট্টা গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিডব্লিউএমআরআই)-এর প্রতি, যারা ২০২২-২৩ সালে রবি মৌসুমে ৭টি ফসলের ১৬টি এবং ২০২৩ সালে খরিফ-১ মৌসুমে ৩টি ফসলের ৭টি এবং খরিফ-২ মৌসুমে আমন ধানের ১২টি প্রদর্শনী ট্রায়াল বাস্তবায়নে সহায়তা করেছে। ট্রায়াল পর্যবেক্ষণে সংশ্লিষ্ট সকলের নিষ্ঠা ও পরিশ্রমকে আন্তরিকভাবে স্মরণ করা হচ্ছে, বিশেষ করে ক্রপ জোনিং প্রকল্প ম্যানেজমেন্ট এবং পার্সোনেলদের, যারা প্রকল্পের সফলতায় গুরুত্বপূর্ণ অবদান রেখেছেন।

বিএআরসি ক্রপ জোনিং প্রকল্প বাস্তবায়নে আর্থিক সহায়তার জন্য কৃষি গবেষণা ফাউন্ডেশন (কেজিএফ)-এর প্রতি আন্তরিক কৃতজ্ঞতা প্রকাশ করছে। পাশাপাশি, প্রকল্পের অগ্রগতি সাধনে মূল্যবান অবদানের জন্য সহযোগী প্রতিষ্ঠান মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট (এসআরডিআই) এবং ইনস্টিটিউট অব ওয়াটার মডেলিং (আইডাব্লিউএম)-এর প্রতিও বিশেষ ধন্যবাদ জানানো হচ্ছে।

মাঠ পর্যায়ে খামারি অ্যাপ প্রদর্শনী ট্রায়াল বাস্তবায়নে সংশিষ্ট প্রতিষ্ঠানের ফোকাল পার্সন:

(ক) জাতীয় কৃষি গবেষণা সিস্টেমের (নার্স) আওতাভুক্ত প্রতিষ্ঠান

১। ড. মোঃ ইসমাইল হোসেন, মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা কৃষি পরিসংখ্যান বিভাগ, বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট, গাজীপুর।

২। ড. মোঃ মাজহারুল আনোয়ার, মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা সরেজমিন গবেষণা বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, গাজীপুর।

৩। মো. আখতার হোসেন, প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, সরেজমিন গবেষণা বিভাগ, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, গাজীপুর।

৪। ড. মাহবুবুর রহমান খান, প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, মৃত্তিকা বিজ্ঞান বিভাগ, বাংলাদেশ পরমাণু কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, ময়মনসিংহ।

৫। ড. আকবর হোসেন, প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, মৃত্তিকা বিজ্ঞান বিভাগ, বাংলাদেশ গম ও ভুট্টা গবেষণা ইনস্টিটিউট, নশিপুর, দিনাজপুর।

৬। মোহাম্মদ মনিরুজ্জামান, প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইনস্টিটিউট, আঞ্চলিক কার্যালয়, কিশোরগঞ্জ।

(খ) কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর

১। ড. এইচ. এম. মনিরুজ্জামান , উপপরিচালক (সম্প্রসারণ), সরেজমিন উইং, কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর, খামারবাড়ি, ঢাকা।

২। হোসনে আরা (রীনা), উপপরিচালক (ইক্ষু ও অন্যান্য), ক্রপস উইং, কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর, খামারবাড়ি, ঢাকা।

KHAMARI MOBILE APP

A Smart Technology For Balanced Fertilizer Use And Increased Crop Production

Development of Upazila Land Suitability Assessment and Crop Zoning System of Bangladesh Project

Bangladesh Agricultural Research Council
Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh

KHAMARI MOBILE APP

A Smart Technology For Balanced Fertilizer Use And Increased Crop Production

Development of Upazila Land Suitability Assessment and Crop Zoning System of Bangladesh Project

Bangladesh Agricultural Research Council
Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh
Website: cropzoning.gov.bd

Citation:	Bangladesh Agricultural Research Council. 2024. Khamari Mobile App: A Smart Technology For Balanced Fertilizer Use And Increased Crop Production. Dhaka, Bangladesh. Development of Upazila Land Suitability Assessment and Crop Zoning System of Bangladesh Project.
Published by:	Bangladesh Agricultural Research Council (BARC) Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh Phone: +88 02 41025252 Website: www.barc.gov.bd
Published in:	December, 2024
Authors and Contributors:	**Md. Abeed Hossain Chowdhury** Project Manager, Crop Zoning Project, BARC **Dr. Md. Aziz Zilani Chowdhury** Crop Expert, Crop Zoning Project, BARC **Md. Sabbir Hossen** Soil Expert, Crop Zoning Project, BARC **Md. Reazul Haque** Assistant Socio-economist, Crop Zoning Project, BARC **Nazifa Zaman** Scientific Officer, Crop Zoning Project, BARC
Supervision:	**Dr. Md. Abdus Salam** Member Director (Crops) and Coordinator Crop Zoning Project, BARC **Hasan Md. Hamidur Rahman** Director (Computer & GIS) and Principal Investigator Crop Zoning Project, BARC
Copyright:	Bangladesh Agricultural Research Council
ISBN:	978-984-36-0692-1
Funding:	Krishi Gobeshona Foundation (KGF) BARC Complex, Farmgate, Dhaka-1215
Cover Design:	Mohammed Najmul Islam Graphics Designer, BARC
Printed by:	**Samrat Printers,** 126 Arambag, Dhaka-1000, Mobile: 01685 474517

Executive Chairman
Bangladesh Agricultural Research Council

Foreword

The Bangladesh Agricultural Research Council (BARC) has been implementing crop zoning to enhance crop production and promote sustainable agricultural development in response to current agricultural challenges. The primary aim of this initiative is to ensure planned utilization and management of agricultural land to increase crop production and secure food for the growing population, considering the country's shrinking arable land. To provide advanced services to farmers and other beneficiaries at the field level, BARC has developed the 'Khamari' mobile app, a geospatial technology-based crop production advisory tool under the crop zoning initiative.

For evaluating the effectiveness of the Khamari app recommendations, several crop demonstration trials have already been conducted. Results from these trials revealed that fertilizer recommendations based on the app lead to substantial fertilizer savings and increased yields compared to traditional farmer practices. The encouraging results, including significant fertilizer savings and yield increases, underscore the potential of this smart farming technology to accelerate sustainable agricultural development and positively impact the national economy.

I hope 'Khamari' app will contribute to the resilience of agricultural systems, supports rural economic development, and promotes food security, making it a valuable asset for both farmers and policymakers working toward a sustainable agriculture in Bangladesh.

My heartfelt appreciation goes to the Department of Agricultural Extension (DAE) for their crucial support in implementing demonstration trials for T. Aman and Boro rice during the 2023 and 2023-24 seasons. Special thanks are also extended to the Bangladesh Agricultural Research Institute (BARI), Bangladesh Rice Research Institute (BRRI), Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture (BINA), Soil Resources Development Institute (SRDI), and Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI) for their collaborative work in conducting demonstration trials involving 11 crops over the 2022-23 and 2023 seasons. The dedication of the Crop Zoning project personnel, including Project Coordinator and Principal Investigator, who played a key role in the project's success, is gratefully acknowledged.

I also extend my sincere thanks to the Krishi Gobeshona Foundation (KGF) for financial support to crop zoning project. Finally, my deepest appreciation goes to our partner organizations, Soil Resources Development Institute (SRDI) and the Institute of Water Modeling (IWM), for their invaluable contributions to the advancement of this project.

Nazmun Nahar Karim

(Dr. Nazmun Nahar Karim)

Contents

Sl. No.	Topics	Page
1.0	Introduction	1
2.0	Khamari Mobile App	1
3.0	Validation of Fertilizer Recommendations	2
4.0	Financial Gains using Khamari App	7
	4.1 Aman Rice	7
	4.2 Boro Rice	8
5.0	Fertilizer Savings using Khamari App	8
	5.1 Fertilizer use in T. Aman demo trial	8
	5.2 Fertilizer use in Boro demo trial	9
6.0	Conclusion	10
7.0	Acknowledgement	10

1.0 Introduction

Agriculture plays a pivotal role in Bangladesh's economy, yet the sector faces considerable challenges. These include rapid population growth, decreasing arable land, efficient and proper use of land and soil resources, gaps in productivity between research and field implementation, and the need to build resilience against climate change. To meet the growing food demand for an increasing population against shrinking agricultural land and limited natural resources, optimal use and management of agricultural land are essential. In this context, sustainable agricultural development planning and the application of appropriate technology are crucial.

To address these issues, the Bangladesh Agricultural Research Council (BARC) is implementing crop zoning to guide sustainable agricultural production. Crop zoning is instrumental in determining the most productive areas for various crops, based on soil conditions and agro-climatic suitability. By planning crop production with crop zoning insights, Bangladesh can achieve higher yields, maximizing agricultural productivity.

In this context, an online Crop Zoning System is being developed using advanced geospatial technologies, including GIS, RS, and GPS, to manage and analyze land, soil, and climate data at the upazila (sub-district) level, for effective agricultural planning. The system consists of four key components: Crop Zoning Information System (CZIS), Khamari Mobile App, Crop Zoning Dashboard, and Agri-Advisory Portal. Land and soil data from the Soil Resource Development Institute and climate data from the Bangladesh Meteorological Department have been integrated into the system for crop suitability assessment and zoning decisions. The Institute of Water Modeling has collaborated in the development of the crop zoning system. To date, crop suitability assessment, zoning and fertilizer recommendation for 76 crops has been completed for country’s 440 upazila out of 495.

2.0 Khamari Mobile App

To enhance crop production and sustainable agricultural development, BARC developed the ‘Khamari’ mobile app, a smart agriculture tool that provides farmers with localized crop production advice. The Khamari app leverages geospatial data to offer immediate access to crop suitability information, fertilizer recommendations, crop profitability insights, region-specific crop zones, soil properties, and more. By using the app, farmers can make informed decisions on crop selection and fertilizer application, leading to better soil health, enhanced yields, and increased profitability. Accessible in Bangla, the Khamari app is user-friendly and available for both Android and iOS on the Google Play Store and Mac App Store.

The Khamari app serves as an essential tool in advancing sustainable agriculture and boosting productivity, empowering farmers to adopt scientifically backed agricultural practices for better outcomes. The services provided by the Khamari mobile app are summarized below.

- Selection of suitable crops for the land, aiding in productivity improvement.
- Soil fertility-based fertilizer recommendations for crop type and rotation provided at the land parcel level and across unions, along with fertilizer application methods, which helps increase yields, maintain soil health, and prevent environmental pollution.
- Information on agricultural technology, crop varieties, yield, and lifespan, assisting in crop variety selection and crop production management.
- Upazila-based maps and information on suitable crop areas, aiding in crop zone-based production planning.
- Land and soil information, including soil properties, soil pH, salinity, and fertility information, which support soil management for crop cultivation.
- Insight into profitability from crop cultivation and crop rotation practices, aiding farmers in crop selection.
- Information on soil nutrient development and management, supporting sustainable crop production systems.

3.0 Validation of Fertilizer Recommendations

To assess the effectiveness of the fertilizer recommendations provided by the 'Khamari' mobile app at the field level, institutions under the National Agricultural Research System and the Department of Agricultural Extension have conducted trials. In the 2022-23, demonstration trials were conducted across 38 upazilas with 11 different crops during the Rabi (16 October-15 March), Kharif-1 (16 March-30 June) and Kharif-2 (1 July–15 October) seasons. In the 2023-24 Rabi season, demonstration trials for Boro rice were conducted across 60 upazilas (Table-1).

Table 1. Demonstration trial related information

Cropping season and Year of implementation	Name of crops and Number of demonstration trial within parentheses	Name of organization involved in demonstration trial
Rabi: 2022-23	Boro rice (2), Wheat (3), Maize (2), Potato (2), Mustard (3), Lentil (2), Onion (2)	BARI, BRRI, BINA, SRDI, BWMRI
Kharif-1: 2023	Jute (4), Sesame (2), Mungbean (1)	BARI, BINA, SRDI, BWMRI
Kharif-2: 2023	T. Aman rice (12)	BARI, BRRI, BINA, SRDI, BWMRI
Kharif-2: 2023	T. Aman rice (22)	DAE
Rabi: 2023-24	Boro (60)	DAE

These trials were carried out within 20 Agro-Ecological Zones (AEZs), which collectively represent approximately 93% of the total cultivable area (Table-2).

Table 2. List of AEZs with their Areas and Key Features

Agro-ecological Zone	Cultivable Area (ha); Percent	Key features
Old Himalayan Piedmont Plain	373989 (3.23%)	HL (63%), MHL (36%), MLL (1%); Sandy loam (26%), Loam (57%), Clay loam (12%) soils; Strongly acidic (6%), Moderately acidic (94%); Annual rainfall 1600 - 2500mm
Tista Meander Floodplain	858957 (7.43%)	HL (38%), MHL (56%), MLL (5%), LL (1%); Predominately Loam (83%), Clay loam (9%) soils; Moderately acidic (95%), Neutral (5%); Annual rainfall 1500 - 2300mm
Karatoya-Bangali Floodplain	221181 (1.91%)	HL (27%), MHL (52%), MLL (16%), LL (5%); Loam (40%), Clay loam (12%), Clay (44%) soils; Moderately acidic (72%), Neutral (28%); Annual rainfall 1500 - 1800mm
Lower Atrai Basin	81350 (0.70%)	HL (2%), MHL (9%), MLL (22%), LL (67%); Loam (14%), Clay loam (3%), Clay (83%) soils; Strongly acidic (49%), Moderately acidic (49%), Neutral (2%); Annual rainfall 1500 -1600mm
Young Brahmaputra and Jamuna Floodplain	518561 (4.49%)	HL (21%), MHL (47%), MLL (22%), LL (10%); Loam (44%), Clay loam (25%), Clay (40%) soils; Strongly acidic (1%), Moderately acidic (69%), Neutral (30%); Annual rainfall 1500 - 2500mm
Old Brahmaputra Floodplain	651010 (5.63%)	HL (31%), MHL (39%), MLL (22%), LL (8%); Loam (38%), Clay loam (8%), Clay (50%) soils; Strongly acidic (2%), Moderately acidic (95%), Neutral (3%); Annual rainfall 2000 -4000mm
High Ganges River Floodplain	1171049 (10.13%)	HL (48%), MHL (36%), MLL (14%), LL (2%); Loam (23%), Clay loam (16%), Clay (61%) soils; Moderately acidic (43%), Neutral (57%); Annual rainfall 1400 - 1800mm
Low Ganges River Floodplain	703547 (6.09%)	HL (14%), MHL (33%), MLL (35%), LL (16%), VLL (2%); Loam (6%), Clay loam (15%), Clay (78%) soils; Moderately acidic (34%), Neutral (66%); Annual rainfall 1600 - 2000mm
Ganges Tidal Floodplain	957595 (8.28%)	HL (4%), MHL (94%), MLL (2%); Loam (6%), Clay loam (14%), Clay (79%) soils; Extremely acidic (5%), Moderately acidic (71%), Neutral (24%); Annual rainfall 1700 - 3300mm
Gopalganj-Khulna Bils	215706 (1.87%)	HL (3%), MHL (13%), MLL (42%), LL (30%), VLL (12%); Loam (7%), Clay loam (14%), Clay (75%), Peat (3%) soils; Strongly acidic (4%), Moderately acidic (67%), Neutral (29%); Annual rainfall 1600 - 2000mm
Young Meghna Estuarine Floodplain	487261 (4.21%)	MHL (86%), MLL (14%); Loam (53%), Clay loam (30%), Clay (16%) soils; Moderately acidic (10%), Neutral (90%); Annual rainfall 2500 - 3000mm
Old Meghna Estuarine Floodplain	641220 (5.55%)	HL (2%), MHL (29%), MLL (39%), LL (26%), VLL (4%); Loam (56%), Clay loam (12%), Clay (31%) soils; Moderately acidic (90%), Neutral (10%); Annual rainfall 2000 - 3000mm
Eastern Surma-Kusiyara Floodplain	398529 (3.45%)	HL (6%), MHL (29%), MLL (23%), LL (42%); Sandy loam (2%), Loam (23%), Clay (74%) soils; Strongly acidic (2%), Moderately acidic (98%); Annual rainfall 2500 - 5000mm
Sylhet Basin	409204 (3.54%)	MHL (4%), MLL (22%), LL (48%), VLL (26%); Loam (9%), Clay loam (6%), Clay (85%) soils; Strongly acidic (1%), Moderately acidic (99%); Annual rainfall 2500 - 5000mm
Northern and Eastern Piedmont Plain	364016 (3.15%)	HL (36%), MHL (35%), MLL (18%), LL (10%), VLL (1%); Sand (2%), Sandy loam (10%), Loam (45%), Clay loam (13%) and Clay (28%) soils; Strongly acidic (17%), Moderately acidic (83%); Annual rainfall 2000 - 5000mm
Chittagong Coastal Plain	273134 (2.36%)	HL (23%), MHL (60%), MLL (17%); Sand (4%), Loam (49%), Clay loam (22%), Clay (24%) soils; Extremely acidic (3%), Strongly acidic (3%), Moderately acidic (74%), Neutral (18%), Moderately alkaline (2%); Annual rainfall 2500 - 3500mm
Level Barind Tract	457752 (3.96%)	HL (33%), MHL (60%), MLL (5%), LL (2%); Loam (72%), Clay loam (23%), Clay (5%) soils; Strongly acidic (13%), Moderately acidic (87%); Annual rainfall 1300 - 2000mm
High Barind Tract	150855 (1.30%)	HL (99%), MHL (1%); Loam (77%), Clay loam (20%), Clay (2%) soils; Strongly acidic (1%), Moderately acidic (96%), Neutral (3%); Annual rainfall 1300 - 1400mm
Madhupur Tract	381512 (3.30%)	HL (61%), MHL (20%), MLL (8%), LL (11%); Loam (56%), Clay loam (24%), Clay (19%) soils; Strongly acidic (66%), Moderately acidic (33%), Neutral (1%); Annual rainfall 2000 - 2300mm
Northern and Eastern Hills	1422796 (12.31%)	HL (96%), MHL (3%), MLL (1%); Sandy loam (37%), Loam (58%) and Clay loam (4%) soils; Strongly acidic (83%), Moderately acidic (17%); Annual rainfall 2000 - 5000mm
Total	**10739224 (92.88%)**	***HL-Highland, MHL-Medium Highland, MLL-Medium Lowland, LL-Lowland, VLL-Very Lowland***

Source: Land Resources Appraisal of Bangladesh for Agricultural Development. FAO/UNDP Project (BGD/81/035)

The observed results show that using the fertilizer recommendations provided by the Khamari app led to savings in fertilizer costs and yield improvements across various crops and seasons:

- For 7 crops in the Rabi season, there was a 13.22% savings in fertilizer costs and a 10.43% increase in yield compared to traditional farmer practices.
- For 3 crops in the Kharif-1 season, a 27.34% reduction in fertilizer use and a 10.04% increase in yield were observed.
- In 34 demonstration trials for Aman rice, fertilizer savings reached 33.99% with a 6.83% increase in yield.
- In 60 demonstration trials for Boro rice, there was an 18.21% reduction in fertilizer costs and a 5.59% increase in yield.

The detailed results of the demonstration trials are presented in Table-3 and graphs (Fig. 1 to Fig. 8).

Table 3. Results of demonstration trials on the validation of efficacy of fertilizer recommendations provided by Khamari App

Crop name and Number of demo trial	Fertilizer Cost (Tk/ha)		Khamari cost compared to Farmers	Yield (Ton/ha)		Khamari yield compared to Farmers
	Khamari	Farmers		Khamari	Farmers	
Potato (2)	30209	41402	-27.03%	34.02	29.85	+13.97%
Mustard (3)	15194	14439	+5.23%	1.68	1.54	+9.09%
Onion (2)	22560	35108	-35.74%	18.36	17.66	+3.96%
Boro Rice (2)	13398	17181	-22.02%	7.31	6.94	+5.33%
Lentil (2)	3057	4553	-32.86%	2.10	1.94	+8.25%
Wheat (3)	28078	28316	-0.84%	4.80	4.00	+20.00%
Maize (2)	36470	34210	+6.61%	12.00	10.92	+9.89%
Average (16 Trials)	**21325**	**24573**	**-13.22%**	**10.44**	**9.45**	**+10.43%**
Mungbean (1)	6892	14596	-52.78%	1.98	1.86	+6.45%
Sesame (2)	10799	12076	-10.58%	1.79	1.60	+11.56%
Jute (4)	9818	13628	-27.96%	3.22	2.92	+10.27%
Average (7 Trials)	**9680**	**13323**	**-27.34%**	**2.63**	**2.39**	**+10.04%**
T. Aman (12)	9171	14406	-36.34%	5.54	5.18	+6.95%
T. Aman (22)	9207	13670	-32.65%	5.20	4.87	+6.78%
Average (34)	**9194**	**13929**	**-33.99%**	**5.32**	**4.98**	**+6.83%**
Boro Rice (60)	16809	20551	-18.21%	7.36	6.97	+5.59%

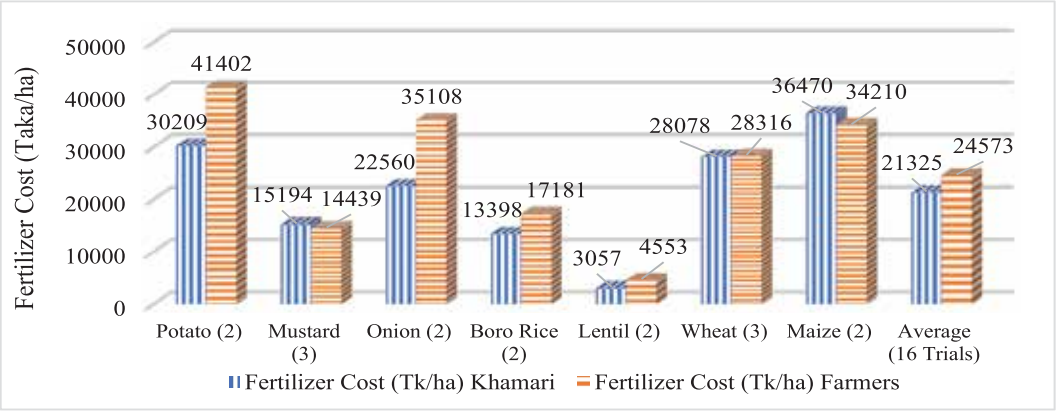


Fig. 1. Fertilizer cost savings using Khamari app compared to Farmer practices (in 7 crops: rabi, 2022-23)

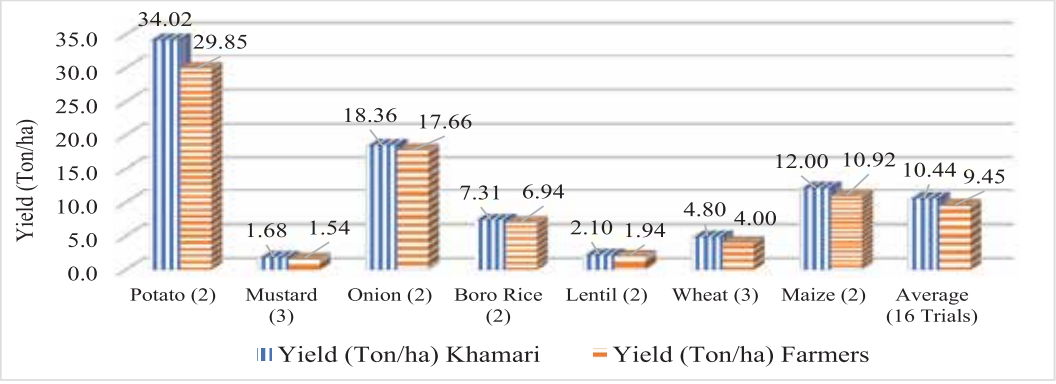


Fig. 2. Yield increased using Khamari app fertilizer recommendations compared to Farmer practices (in 7 crops: rabi, 2022-23)

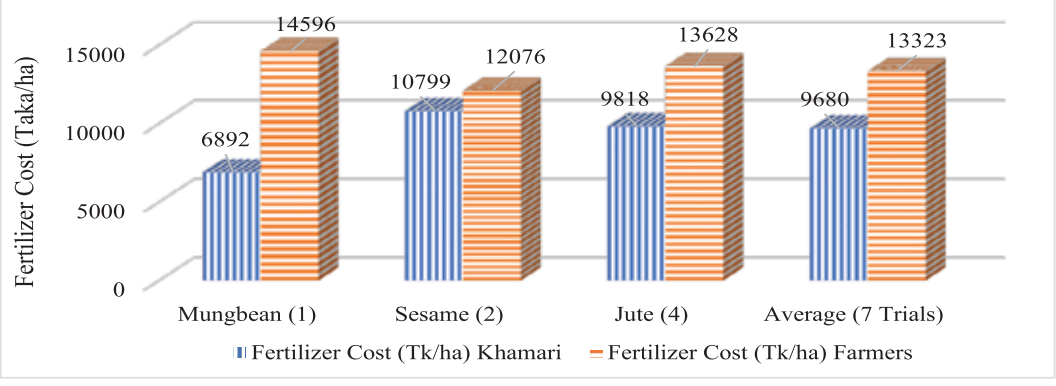


Fig. 3. Fertilizer cost savings using Khamari app compared to Farmer practices (in 3 crops: Kharif-1, 2023)

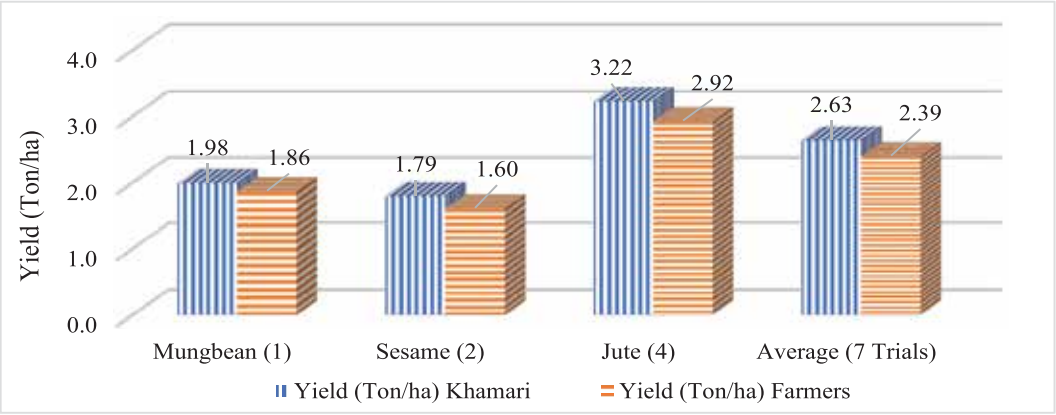


Fig. 4. Yield increased using Khamari app fertilizer recommendations compared to Farmer practices (in 3 crops: Kharif-1, 2023)

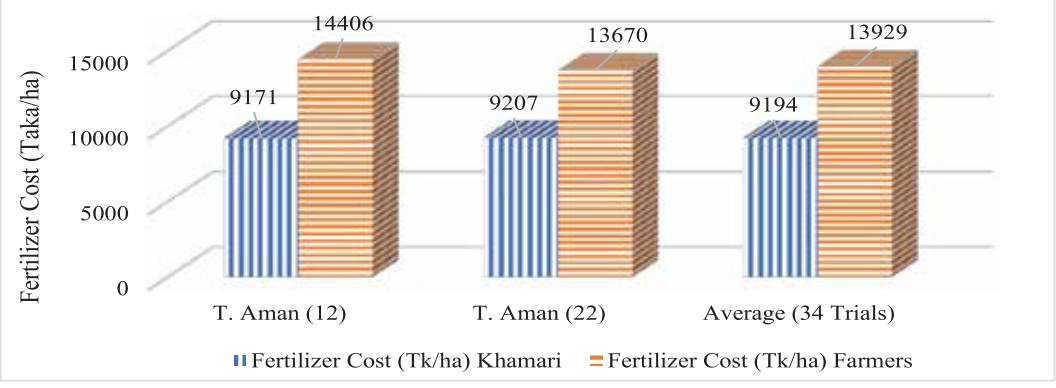


Fig. 5. Fertilizer cost savings using Khamari app compared to Farmer practices (in Aman rice: Kharif-2, 2023)

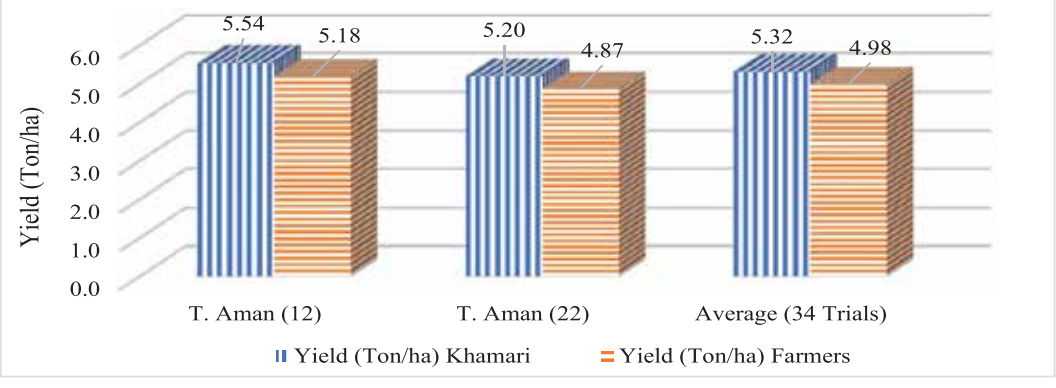


Fig. 6. Yield increased using Khamari app fertilizer recommendations compared to Farmer practices (in Aman rice: Kharif-2, 2023)

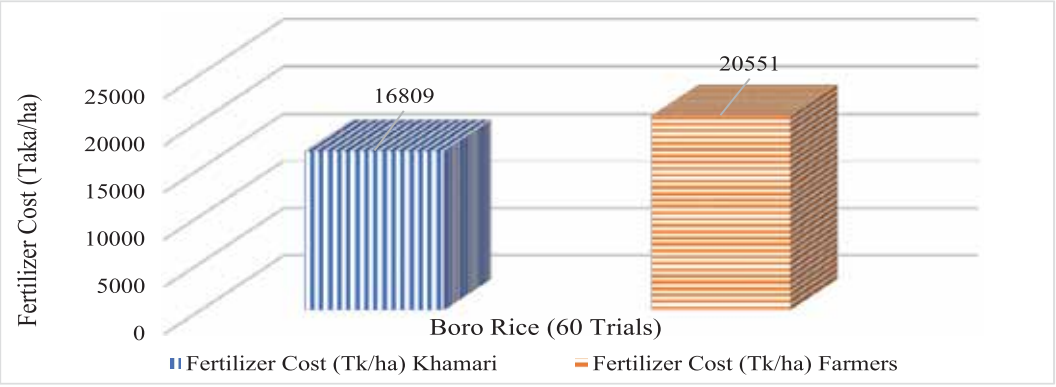


Fig. 7. Fertilizer cost savings using Khamari app compared to Farmer practices (in Boro rice: rabi, 2023-24)

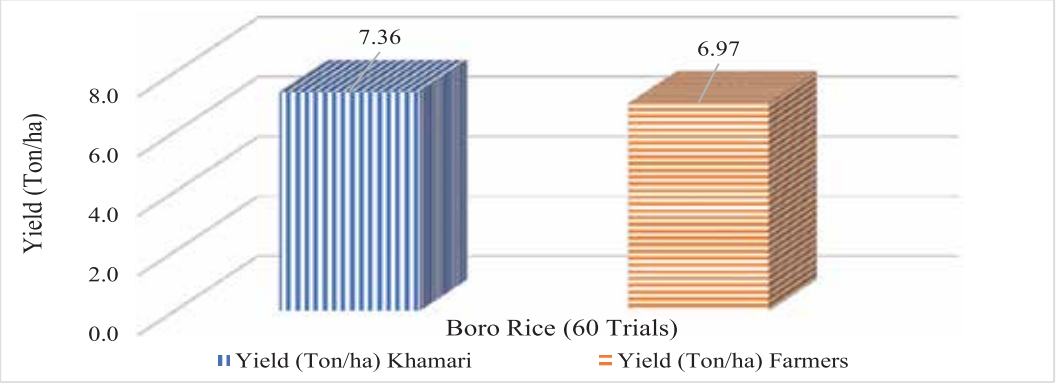


Fig. 8. Yield increased using Khamari app fertilizer recommendations compared to Farmer practices (in Boro rice: rabi, 2023-24)

The effectiveness of the "Khamari" app's fertilizer recommendations was validated in field trials, showing promising outcomes in cost savings and increased yields. Based on trial results, the app's recommendations significantly reduce fertilizer expenses and enhance yields for both Aman and Boro rice. The projected financial benefits from using the Khamari app's recommendations are outlined in Table-4.

4.0 Financial Gains using Khamari App

4.1 Aman Rice: In 34 demonstration trials, farmers saved 4,735 BDT per hectare on fertilizer costs and achieved an increased yield of 340 kg per hectare. With rice priced at 32 BDT per kg, this yield increase adds up to 10,880 BDT. Thus, the total financial gain per hectare for Aman rice is approximately 15,615 BDT. In 2023, Aman rice is cultivated on 5.7 million hectares (Mha) of land in Bangladesh, nationwide adoption of the Khamari app's fertilizer recommendations could yield approximately 89,655.3 million BDT in financial benefits.

4.2 Boro Rice: In 60 demonstration trials, the fertilizer savings were 3,742 BDT per hectare, with an additional yield of 390 kg per hectare, valued at 12,480 BDT. This leads to a total economic benefit of 16,222 BDT per hectare. With 5.058 Mha of Boro rice cultivated in Bangladesh, using the Khamari app's fertilizer recommendations could generate an estimated 82050.8 million BDT in financial benefits nationwide.

Table 4. Projected financial benefit from using the Khamari app's fertilizer recommendation

Crop Name and Number of Demo Trial	Average Fertilizer Cost (BDT/ha)		Fertilizer Cost Savings using Khamari App	Average Yield (Ton/ha)		Additional Yield Price (BDT)**
	Khamari plots	Farmer plots		Khamari plots	Farmer plots	
Aman Rice (34)	9194	13929	4735	5.32	4.98	10880
Boro Rice (60)	16809	20551	3742	7.36	6.97	12480

** Rice price 32 Taka per Kg

Crop Name	Cultivated Land (Mha)**	Price (M BDT)		Total Financial Benefit (M BDT)
		Fertilizer Savings	Additional Yield	
Aman Rice	5.700	27639.3	62016.0	89655.3
Boro Rice	5.058	18927.0	63123.8	82050.8

** Source DAE, 2023-24

5.0 Fertilizer Savings using Khamari App

The trials, supported by the National Agricultural Research System and the Department of Agricultural Extension, show substantial fertilizer savings. In 2023, 34 demonstration trials for Aman rice and 60 trials for Boro rice in 2023-24 highlighted that the Khamari app's recommendations can greatly reduce fertilizer usage. Details of these results are presented in Fig. 9 and Fig. 10.

5.1 Fertilizer use in T. Aman demo trial:

In the demonstration trials, the per-hectare use of various fertilizers such as Urea, DAP, TSP, MoP and Gypsum was significantly lower with Khamari app-based recommendations compared to farmers' traditional practices. The use of Urea decreased by12%, DAP by 59%, TSP by 72%, MoP by 14% and Gypsum by 20%. These results are illustrated in Fig. 9.

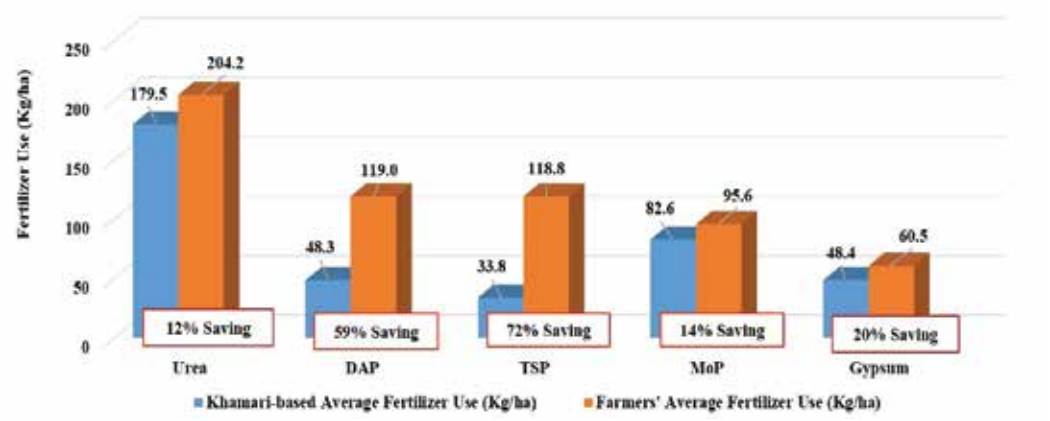


Fig. 9. Average fertilizer use in T. Aman rice demonstration trials conducted in 34 locations

5.2 Fertilizer use in Boro demo trial

In the demonstration trials, the per-hectare use of various fertilizers such as DAP, TSP, MoP and Gypsum was significantly lower with Khamari app-based recommendations compared to traditional farmers' practices. Specifically, the use of DAP decreased by 44.57%, TSP by 56.18%, MoP by 15.32% and Gypsum by 9.72%. However, the use of urea was 0.91% higher than in traditional practices. These results are illustrated in Fig-10.

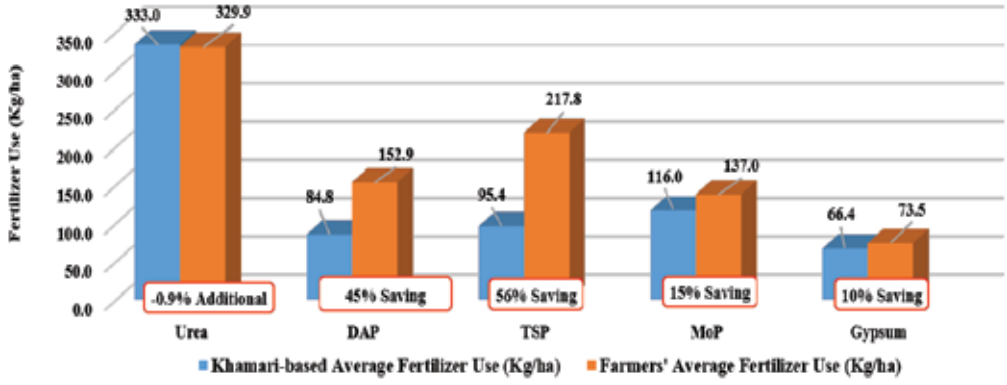


Fig. 10. Average fertilizer use in Boro rice demonstration trials conducted in 60 locations

6.0 Conclusion

The "Khamari" mobile app provides tailored crop selection advice suited to specific land conditions and balanced fertilizer recommendations based on soil fertility, that not only enhances crop yields but also conserves soil health. Field trials have demonstrated that the app's recommendations lead to significant fertilizer savings and improved yields compared to traditional farming practices.

To ensure the delivery of agricultural information services through the Khamari app across all regions of Bangladesh, it is crucial to complete the suitability assessment for 76 crops,

delineate crop zones, and prepare fertilizer recommendation activities for the remaining 55 upazilas out of a total of 495.

Powered by geospatial technology, Khamari exemplifies a cutting-edge application of Fourth Industrial Revolution (4IR) technologies in agriculture, driving sustainable progress and addressing Bangladesh's agricultural challenges.

In light of this, need to take appropriate measures to expand and promote the Khamari app's adoption among farmers for ensuring food security and sustainable agricultural practices nationwide.

7.0 Acknowledgement

The Bangladesh Agricultural Research Council (BARC) expresses its deep appreciation to the Department of Agricultural Extension (DAE) for their crucial support in implementing demonstration trials for transplanted Aman rice across 22 upazilas in 2023, and Boro rice across 60 upazilas during the 2023-24 season.

Additionally, BARC extends sincere gratitude to the Bangladesh Agricultural Research Institute (BARI), Bangladesh Rice Research Institute (BRRI), Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture (BINA), Soil Resources Development Institute (SRDI), and Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI) for their collaboration in conducting 16 demonstration trials involving seven crops during the rabi season in 2022-23, seven trials for three crops during the kharif-1 season, and 12 trials for Aman rice during the kharif-2 season in 2023. The dedicated efforts of everyone involved in trial monitoring are gratefully acknowledged, including the personnel and management from the Crop Zoning Project who contributed substantially to the project's success.

BARC also wishes to extend heartfelt thanks to the Krishi Gobeshona Foundation (KGF) for financial support in implementing the crop zoning project. Finally, special thanks are due to our partner organizations, Soil Resources Development Institute (SRDI) and the Institute of Water Modeling (IWM), for their valuable contributions to advancing this project.

Focal Persons for implementing Khamari app based field-level demonstration trials:

(A) National Agricultural Research System (NARS) Organization

1. Dr. Md. Ismail Hossain, Chief Scientific Officer & Head, Agriculture Statistics Division, Bangladesh Rice Research Institute, Gazipur.
2. Dr. Md. Mazharul Anwar, Chief Scientific Officer & Head, On-Farm Research Division, Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur.
3. Md. Akhtar Hossain, Principle Scientific Officer, On-Farm Research Division, Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur.
4. Dr. Mahbubur Rahman Khan, Principal Scientific Officer, Soil Science Division, Bangladesh Institute of Nuclear Agriculture, Mymensingh.
5. Dr. Akbar Hossain, Principal Scientific Officer, Soil Science Division, Bangladesh Wheat and Maize Research Institute, Dinajpur.
6. Mohammad Moniruzzaman, Principal Scientific Officer, Soil Resource Development Institute, Regional Office, Kishoreganj.

(B) Department of Agricultural Extension (DAE)

1. Dr. H. M. Moniruzzaman, Deputy Director (Extension), Field Service Wing, Department of Agricultural Extension, Khamarbari, Dhaka.
2. Hosne Ara, Deputy Director (Sugar Crops & Others), Crops Wing, Department of Agricultural Extension, Khamarbari, Dhaka.

KHAMARI MOBILE APP

A Smart Technology For Balanced Fertilizer Use And Increased Crop Production

Development of Upazila Land Suitability Assessment and Crop Zoning System of Bangladesh Project

Bangladesh Agricultural Research Council
Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh