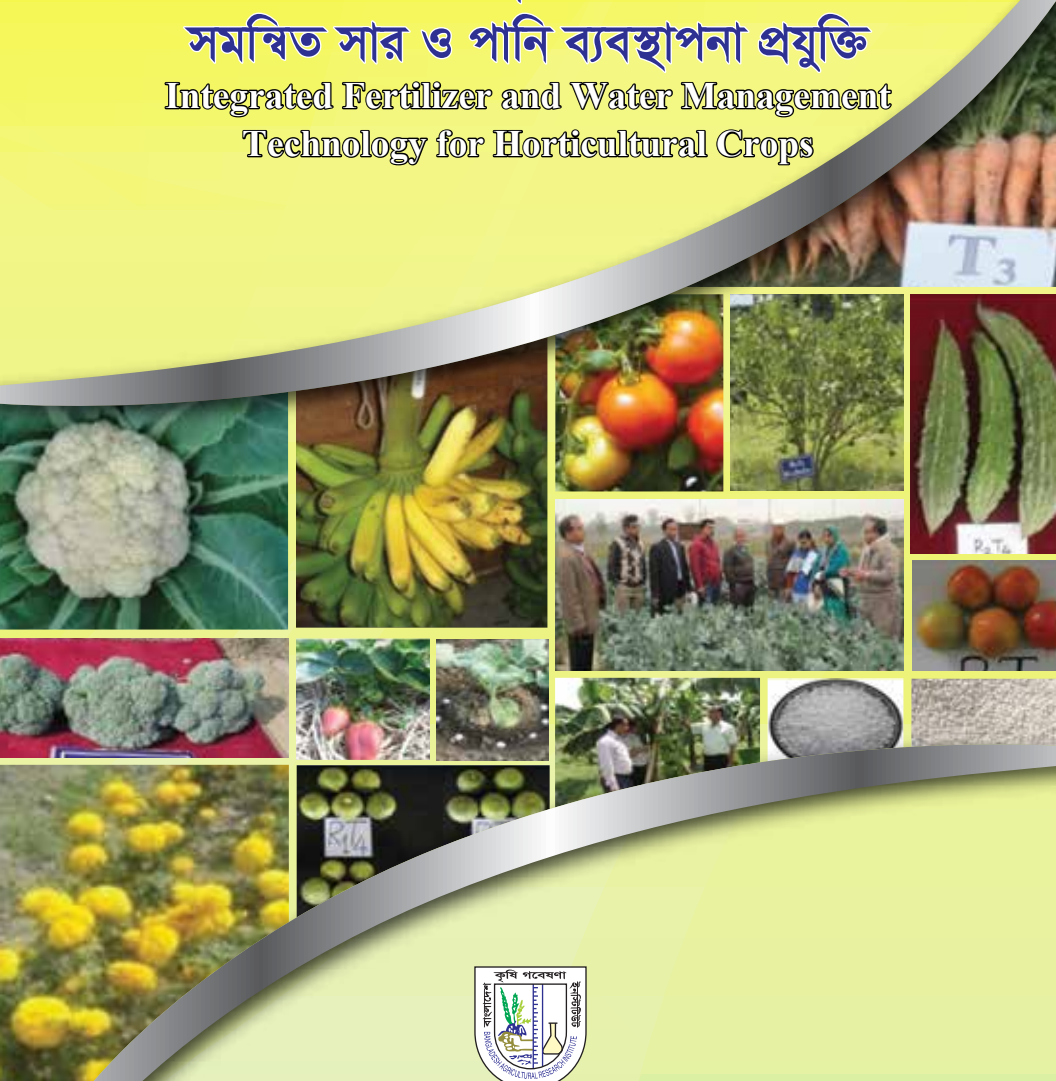


উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের  
সমন্বিত সার ও পানি ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি  
Integrated Fertilizer and Water Management  
Technology for Horticultural Crops



মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র  
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট  
জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১



# উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের সমন্বিত সার ও পানি ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

## Integrated Fertilizer and Water Management Technology for Horticultural Crops

### রচনায়

ড. মো. জামাল হোসেন  
ড. মো. আলমগীর সিদ্দিকী  
ড. মো. আব্দুল কুদ্দুস  
রাজু আহমদ

### সম্পাদনায়

ড. নির্মল চন্দ্র শীল  
ড. মো. আশরাফ হোসেন  
ড. হাবিব মোহাম্মদ নাসের  
মো. হাসান হাফিজুর রহমান



মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র  
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট  
জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১

## প্রকাশকাল

সেপ্টেম্বর ২০১৯

২,০০০ কপি

## প্রকাশনায়

### সম্পাদনা ও প্রকাশনা

প্রশিক্ষণ ও যোগাযোগ উইং

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১, বাংলাদেশ

ফোন : ০২ ৪৯২৭০০৩৮

ই-মেইল: editor.bjar@gmail.com

বিস্তারিত তথ্যের জন্য যোগাযোগ

মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা

উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১

ফোন : ০২৪৯২৭০১৬৯, ০২৪৯২৭০১৫০, ০১৭১২০৪৫৬৭৬

ই-মেইল: hussainmdjamal@ymail.com

স্বত্ব সংরক্ষিত

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

গবেষণা সহযোগিতায়

“উদ্যান তাত্ত্বিক ফসলের গবেষণা জোরদারকরণ এবং চর এলাকায় উদ্যান ও মাঠ ফসলের প্রযুক্তি বিস্তার” শীর্ষক প্রকল্প”, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বিএআরআই, গাজীপুর-১৭০১

প্রচ্ছদ অলংকরণ

ড. মো. জামাল হোসেন

মুদ্রণে

রীতা আর্ট প্রেস

১৩/ক/১/১, কে এম দাস লেন

ঢাকা-১২০৩

ফোন : ৪৭১১২৭৫৬

---

**Citation:** Hussain, M. J., M. A. Siddiky, M. A. Quddus and R. Ahmed, 2019. Integrated Fertilizer and Water Management Technology for Horticultural Crops. Booklet, Soil & Water Management Section, HRC, BARI, Gazipur-1701, Bangladesh.



## মহাপরিচালক বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

### মুখবন্ধ

মাটি হচ্ছে উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদানের প্রধান উৎস। দেশের মানুষের খাদ্য ও পুষ্টি নিরাপত্তা অর্জনে ফসলের ফলন ও নিবিড়তা বৃদ্ধির পাশাপাশি মাটির উর্বরতা ও স্বাস্থ্য রক্ষা করা একান্ত প্রয়োজন। এ জন্য বিভিন্ন ফসলের উচ্চ ফলনশীল জাত ও অন্যান্য প্রযুক্তি উদ্ভাবনের সাথে সাথে উক্ত জাত এবং প্রযুক্তির সাথে পরিমিত সার ও পানি ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন খুবই প্রয়োজন। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখার বিজ্ঞানীবৃন্দ নিরলসভাবে কাজ করে যাচ্ছে। বর্তমান সময়ের চাহিদার সাথে তাল মিলিয়ে পরিবর্তিত জলবায়ু ও মাটির উৎপাদনশীলতার সাথে সংগতি রেখে বিভিন্ন প্রকার সজি, ফল ও ফুলের সার ও পানি ব্যবস্থাপনা বিষয়ক বেশ কয়েকটি প্রযুক্তি উদ্ভাবিত হয়েছে। এ সকল প্রযুক্তি সম্প্রসারণকর্মী ও কৃষক পর্যায়ে হস্তান্তরের লক্ষ্যে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা কর্তৃক একটি পুস্তিকা প্রকাশিত হতে যাচ্ছে জেনে আমি অত্যন্ত আনন্দিত। আশা করি এ সকল প্রযুক্তি কৃষক পর্যায়ে যথাযথ ব্যবহারের মাধ্যমে মাটির স্বাস্থ্য সুরক্ষার পাশাপাশি ফসলের ফলন ও গুণগত মান বৃদ্ধি পাবে এবং সার ও পানির যথাযোগ্য ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে দেশের সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধি ও কৃষকের জীবনমান উন্নয়নে যথেষ্ট ভূমিকা রাখবে। আমি পুস্তিকাটি প্রণয়নের সাথে সংশ্লিষ্ট বিজ্ঞানীসহ সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি।

  
ড. আবুল কালাম আজাদ





পরিচালক  
উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র  
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

প্রসঙ্গ-কথা

দেশের ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার খাদ্য ও পুষ্টি চাহিদা মিটানোর লক্ষ্যে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীরা বিভিন্ন প্রযুক্তি উদ্ভাবনের মাধ্যমে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখছে। এ ক্ষেত্রে উচ্চ ফলনশীল জাত ও অন্যান্য প্রযুক্তি উদ্ভাবনের পাশাপাশি মাটির স্বাস্থ্য রক্ষা এবং পরিমিত সার ও পানি ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করা একান্ত প্রয়োজন। এ লক্ষ্যে উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখার বিজ্ঞানীবৃন্দ দীর্ঘদিন ধরে কাজ করে আসছে এবং সবজি ফল ও ফুলের সার ও পানি ব্যবস্থাপনার উপর বেশ কিছু প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে। কৃষক পর্যায়ে সম্প্রসারণের লক্ষ্যে এসব প্রযুক্তির সমন্বয়ে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র একটি পুস্তিকা প্রকাশের উদ্যোগ গ্রহণ করেছে জেনে আমি অত্যন্ত আনন্দিত। কৃষক পর্যায়ে এসব প্রযুক্তির যথাযথ ব্যবহারের মাধ্যমে ফসলের ফলন ও গুণগত মান বৃদ্ধি পাবে এবং মাটির স্বাস্থ্য সুরক্ষার পাশাপাশি ফসলের সার ও পানি ব্যবস্থাপনায় ব্যাপক ভূমিকা রাখবে বলে আমার বিশ্বাস। আমি পুস্তিকাটির প্রকাশনা ও প্রযুক্তি উদ্ভাবনের সাথে সংশ্লিষ্ট বিজ্ঞানীসহ সকলকে আন্তরিক কৃতজ্ঞতা জানাচ্ছি।

ড. আবেদা খাতুন

## সূচীপত্র

ক্র. নম্বর	শিরোনাম	পৃষ্ঠা
০১।	ভূমিকা.....	০৭
০২।	ব্রোকলি চাষে গুটি ইউরিয়া ও দানাদার ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	০৮
০৩।	ব্রোকলি চাষে সেচ ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	১১
০৪।	গাজর উৎপাদনে সুষম সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি .....	১২
০৫।	কলা চাষে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি ....	১৫
০৬।	করলা চাষে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	১৮
০৭।	ফুলকপি উৎপাদনে বোরন, মলিভুডেনাম ও গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	২০
০৮।	স্ট্রবেরী উৎপাদনে সেচ ও মালচিং ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	২৩
০৯।	ম্যাঙ্গানিজ, জিংক ও কপার সার প্রয়োগে মাল্টা উৎপাদন প্রযুক্তি ....	২৫
১০।	গুটি ইউরিয়া ও বোরন সার প্রয়োগে গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদন প্রযুক্তি .....	২৮
১১।	চন্দ্রমল্লিকা ফুল চাষে সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	৩১
১২।	গাঁদা ফুল চাষে সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	৩৩
১৩।	জারবেরা ফুল চাষে সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি.....	৩৫



## ভূমিকা

“মৃত্তিকার দ্রাণ, নিঃশেষে গ্রহণ করি তৃপ্ত কর প্রাণ”। দেহ ছাড়া যেমন মানুষ নিঃপ্রাণ, তেমনি মাটি ছাড়া কাক্ষিত ফসল উৎপাদনও সম্ভব নয়। বাংলাদেশ একটি জনবহুল দেশ। জনসংখ্যার তুলনায় এদেশে জমির পরিমাণ কম। বাড়তি জনসংখ্যার খাদ্যের চাহিদা মিটানোর জন্য শস্যের নিবিড়তা বৃদ্ধির পাশাপাশি ফসলের উচ্চ ফলনশীল ও হাইব্রিড জাতের চাষাবাদের কারণে জমির উর্বরতা দিন দিন কমে যাচ্ছে। একই সাথে আবহাওয়ার পরিবর্তন ও কৃষিতে ভূনিম্নস্থ পানির যথেষ্ট ব্যবহারের ফলে পানির স্তর দিন দিন নীচে নেমে যাচ্ছে। কাজেই ফসল উৎপাদন ও মাটির গুণগতমান বৃদ্ধিকল্পে ফসল ও জমিতে বিচক্ষণতার সাথে প্রয়োজনীয় সার ও পানি ব্যবস্থাপনা একান্ত প্রয়োজন। বাংলাদেশের মাটিতে জৈব পদার্থের পরিমাণ অত্যন্ত কম যা বেশিরভাগ ক্ষেত্রে ১.০- ২.০%। বৈশ্বিক উষ্ণতা বৃদ্ধিতে মাটির জৈব পদার্থের বিভাজন ত্বরান্বিত হচ্ছে যার ফলে মাটিতে নাইট্রোজেন সহ অন্যান্য খাদ্যোপাদানের ঘাটতি দেখা দিচ্ছে। গবেষণায় দেখা গেছে যে, বাংলাদেশের বেশিরভাগ মাটিতে নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশিয়াম ও সালফার এর ঘাটতি রয়েছে। তাছাড়া বর্তমানে ফসলের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ গৌণ পুষ্টি উপাদান যেমন- জিংক, বোরন, ম্যাঙ্গানিজ ও কপারেরও ঘাটতিজনিত সমস্যা দেখা দিয়েছে। এমনকি ক্যালসিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়াম এর ঘাটতিজনিত সমস্যাও পরিলক্ষিত হচ্ছে। যুগের চাহিদা পূরণে বিদেশ থেকে আমদানিকৃত ফসলের নতুন নতুন উচ্চ ফলনশীল ও হাইব্রিড জাতের পাশাপাশি বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটও ফসলের বেশ কিছু জাত ও প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে। এসব জাতের কাক্ষিত ফলন পেতে হলে মাটির স্বাস্থ্য ঠিক রেখে প্রয়োজনীয় সার ও পানি ব্যবস্থাপনা প্রয়োজন। এ উদ্দেশ্যে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বিএআরআই দীর্ঘ গবেষণার মাধ্যমে উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের সার ও পানি ব্যবস্থাপনার উপর বেশ কিছু প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে যার সংক্ষিপ্ত বিবরণ এ পুস্তিকায় তুলে ধরা হয়েছে। আশা করি এসব প্রযুক্তির ব্যবহারে মাটির স্বাস্থ্য রক্ষার পাশাপাশি মানসম্পন্ন ফসল উৎপাদন ও পানির যথাযথ ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে দেশে উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের সার্বিক উৎপাদন বৃদ্ধি ও কৃষকের আর্থসামাজিক অবস্থার উন্নয়নে যথেষ্ট ভূমিকা রাখবে।

## প্রযুক্তি পরিচিতি

### ব্রকলি চাষে গুটি ইউরিয়া ও দানাদার ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

ব্রকলি (*Brassica oleracea* var. *Italica*) ভিটামিন ও পুষ্টি সমৃদ্ধ অত্যন্ত আকর্ষণীয় একটি সবজি যা বর্তমানে বাংলাদেশের বিভিন্ন এলাকায় চাষাবাদ হচ্ছে। এটি প্রধানত ক্যারোটিন অ্যাসকরবিক এসিড (ভিটামিন সি) সমৃদ্ধ সবজি এবং এতে যথেষ্ট পরিমাণে থায়ামিন, রিবোফ্লাভিন, ন্যাসিন ও আয়রন রয়েছে। এতে রয়েছে এন্টিঅক্সিডেন্ট যেমন- সালফোর্যাফেইন যা পাকস্থলি ক্যান্সার উৎপাদনকারী ব্যাক্টেরিয়া হ্যালিকোবেক্টর পাইলোরি (*Helicobacter pylori*) প্রতিরোধে ভূমিকা রাখে। অন্যদিকে গুটি ইউরিয়া একটি লাভজনক প্রযুক্তি যার ব্যবহারে নাইট্রোজেন সারের যথাযথ ব্যবহারের মাধ্যমে সারের অপচয় রোধ করে ও কার্যদক্ষতা ১৫-২০% বৃদ্ধি করে থাকে এবং ফসলের গুণগতমান বৃদ্ধি করে। আমাদের দেশে ব্রকলি উৎপাদনের জন্য সুনির্দিষ্ট কোন সার সুপারিশমালা না থাকায় চাষীরা যথেষ্ট সার প্রয়োগ করে থাকেন। যার ফলে ফলন ও গুণাগুণ দুটোই কাল্পনিক মাত্রায় পান না। ব্রকলির উৎপাদন বৃদ্ধিকল্পে নাইট্রোজেন সারের কার্যদক্ষতা বৃদ্ধি ও অপচয় রোধের জন্য গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার সুপারিশ অপ্রতুল হওয়ায় উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখার বিজ্ঞানীরা দীর্ঘ দুই বছর গবেষণা করে ব্রকলি চাষে গুটি ইউরিয়ার পাশাপাশি দানাদার ইউরিয়ার একটি সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছেন।

## প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

অন্যান্য অনুমোদিত সারের সাথে হেক্টরপ্রতি ২৭৫ কেজি গুটি ইউরিয়া (১২৭ কেজি নাইট্রোজেন) ও ৩ টন পোশ্চি লিটার এর সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা এবং অন্যান্য অনুমোদিত সারের সাথে হেক্টরপ্রতি ৩৯০ কেজি দানাদার ইউরিয়া (১৮০ কেজি নাইট্রোজেন) সার ব্যবহার করে হেক্টরপ্রতি ১৫-১৬ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন ব্রকলি উৎপাদন করা সম্ভব।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** গুটি ইউরিয়া প্রযুক্তিতে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৫-২০ ভাগ কম ইউরিয়া সার প্রয়োগ করেই হেক্টরপ্রতি ১৫-১৬ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন ব্রকলি উৎপাদন করা সম্ভব। ফলে একদিকে যেমন সারের খরচ কম হবে অন্যদিকে মাটির স্বাস্থ্য রক্ষার পাশাপাশি ফসলের গুণগত মান ও ফলন বৃদ্ধি পাওয়ায় কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে। তাছাড়া গুটি ইউরিয়া মাত্র একবার প্রয়োগ করতে হয় বলে অতিরিক্ত শ্রমিক লাগে না এবং আগাছার উপদ্রব কম হয়।

**টেবিল ১. ব্রকলি চাষের জন্য গুটি ইউরিয়া ও দানাদার ইউরিয়া ভিত্তিক সার সুপারিশমালা**

ক্রমিক নম্বর	গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার সুপারিশমালা		দানাদার ইউরিয়া ভিত্তিক সার সুপারিশমালা	
	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হে.)	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হে.)
১।	গুটি ইউরিয়া	২৮০-৩০০	দানাদার ইউরিয়া	৩৬০-৩৯০
২।	টিএসপি	১০০-১২৫*	টিএসপি	১০০-১২৫*
৩।	এমওপি	১২০-১৩০-*	এমওপি	১২০-১৩০-*
৪।	জিপসাম	১১০-১৪০	জিপসাম	১১০-১৪০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	০৬-০৮	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	০৬-০৮
৬।	বরিক এসিড	০৬-০৮	বরিক এসিড	০৬-০৮
৭।	সোডিয়াম মলিবডেট	০২-২.৫	সোডিয়াম মলিবডেট	০২-২.৫
৮।	পোল্ট্রিলিটার	২.৫-৩.৫ টন/হে.	পোল্ট্রিলিটার	২.৫-৩.৫ টন/হে.

\*= আইপিএনএস ভিত্তিক হিসাব অনুযায়ী।

**বীজতলায় চারা উৎপাদন:** চারা তৈরির জন্য ৩ মিটার × ১ মিটার আকারের বীজতলা তৈরি করতে হবে। প্রতি হেক্টর জমিতে ব্রকলির চাষের জন্য ৩৭৫-৪০০ গ্রাম বীজ প্রয়োজন। ব্রকলি চাষের জন্য ২৫-৩০ দিন বয়সের চারা মূল জমিতে রোপণ করলে ভাল ফলন পাওয়া যায়।

**রোপণ সময় ও রোপণ দূরত্ব:** ব্রকলির জাত যেমন- প্রিমিয়াম ক্রপ, আর্লি গ্রীন, প্যারাইসো, গ্রীন জায়েন্ট, বারি ব্রকলি-১ জাতের ক্ষেত্রে নভেম্বর মাসের ১ম সপ্তাহ থেকে ডিসেম্বর মাসের ১ম সপ্তাহ পর্যন্ত রোপণ করলে ভাল ফলন পাওয়া যাবে। সাধারণত ২৫-৩০ দিনের চারা সারি থেকে সারি ৬০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছ ৪০-৪৫ সে.মি দূরত্ব বজায় রেখে রোপণ করতে হবে।

**সার প্রয়োগ প্রণালী:** সম্পূর্ণ পোল্ট্রি লিটার (ডিকম্পোজড) ও গোবর সার চারা রোপণের কমপক্ষে ১০-১৫ দিন পূর্বে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। গুটি ইউরিয়ার ক্ষেত্রে গুটি ইউরিয়া ছাড়া অর্ধেক এমওপিসহ অন্যান্য সব সার জমি তৈরির শেষ চাষের সময় ছিটিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। মাটির উর্বরতাভেদে ৩-৪ টি গুটি ইউরিয়া (২.৭ গ্রাম) ও বাকি অর্ধেক পটাস সার চারা রোপণের ১০-১৫ দিন পর রিং পদ্ধতিতে ৭-৮ সে.মি. মাটির নিচে ও গাছের গোড়া থেকে ৯-১০ সে.মি. দূরে বসিয়ে দিয়ে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। গাছ বড় হলে

গাছের গোড়ায় মাটি উঠিয়ে দিতে হবে এবং মনে রাখতে হবে গুটি প্রয়োগের পর আর গাছের গোড়ার মাটি আলগা করা যাবে না। এ ক্ষেত্রে গাছে আর কোন সার উপরিপ্রয়োগের প্রয়োজন নেই। দানাদার ইউরিয়ার ক্ষেত্রে ইউরিয়া ছাড়া অর্ধেক এমওপিসহ অন্যান্য সব সার জমি তৈরির শেষ চাষের সময় ছিটিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। ইউরিয়া সার সমান দু'ভাগ করে চারা লাগানোর ১০-১৫ দিন পর অর্ধেক (প্রথম কিস্তি) গাছের গোড়ার চতুর্দিকে ছিটিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি ইউরিয়া ও অর্ধেক পটাশ সার চারা লাগানোর ৩৫ দিন পর পার্শ্ব প্রয়োগের মাধ্যমে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে।

**সেচ:** চারা রোপণের পর প্রয়োজনমত বাষ্পরি অথবা হোস পাইপের মাধ্যমে সেচ দিতে হবে। মাঠে গাছের চারা প্রোথিত হওয়ার পর প্রতি এক সপ্তাহ অন্তর পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। অতিরিক্ত সেচ দিলে সারের চুয়ানীজনিত অপচয় হতে পারে এবং গাছ নেতিয়ে পড়ার সম্ভাবনা থাকে।

**আগাছা ও রোগ বালাই দমন:** ব্রকলির জমিতে সাধারণত আগাছা ও রোগ বালাই কম হয়। গুটি বা দানাদার ইউরিয়া প্রয়োগের পূর্বেই আগাছা পরিষ্কার করে নিতে হবে। তবে পাখি তাড়ানোর জন্য রসিন পলিথিন কাগজ রশিতে বুলিয়ে দিলে ভাল ফল পাওয়া যায়।

**সজি সংগ্রহ:** সাধারণত হেডে ফুল ফোটার পূর্বেই কম্প্যাক্ট অবস্থায় ব্রকলি হার্ভেস্ট করতে হবে। অন্যথায় সবজির গুণাগুণ নষ্ট হয়ে যায়। সাধারণত চারা রোপণের ৪৫-৫০ দিনের মাথায় হেড বের হয় এবং হেড বের হওয়ার ১০-১২ দিনের মাথায় মঞ্জুরী পরিপক্ক অবস্থায়, তবে ফুল ফোটার আগেই সবজি সংগ্রহ করতে হবে। ফুল ফোটার পর ব্রকলি হেড আর খাওয়ার উপযোগি থাকে না।

**ফলন:** সূষ্ঠ ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে উপরোক্ত সারের মাত্রা ও পদ্ধতি ব্যবহারে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে হেক্টরপ্রতি ১৫-১৬ টন এবং দানাদার ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে হেক্টরপ্রতি ক্ষেত্রে ১৩-১৪ টন পর্যন্ত ব্রকলির ফলন পাওয়া যাবে।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** অন্যান্য অনুমোদিত সারের সাথে গুটি ইউরিয়া ও হেক্টরপ্রতি ৩ টন পোল্ট্রি লিটার এর সমন্বিত ব্যবহারে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৫ ভাগ কম ইউরিয়া সার প্রয়োগ করে হেক্টরপ্রতি ১৫-১৬ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন ব্রকলি উৎপাদন করা সম্ভব যার বাজার মূল্য দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৪-১৫ ভাগ বেশি। গবেষণায় দেখা গেছে গুটি ইউরিয়া প্রয়োগে একজন চাষী হেক্টরপ্রতি ১,১২,৪৮২ টাকা খরচ করে ৪,৭৮,১৭০ টাকার ব্রকলি উৎপাদন করে ৩,৬৫,৬৮৮ টাকা পর্যন্ত নিট আয় করতে পারে যেখানে আয়-ব্যয়ের অনুপাত ৪.২৫।





চিত্র: গুটি ইউরিয়ার প্রয়োগ পদ্ধতিসহ মাঠ পরীক্ষার বিভিন্ন কার্যক্রম

## ব্রোকলি চাষে সেচ ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

শীতকালীন সবজি হিসেবে ব্রোকলি চাষে পানি সেচের ব্যবস্থা করা অত্যাৱশ্যক। অপরিমিত সেচ প্রয়োগের ফলে একদিকে শুধু যে পানির অপচয় ঘটে তা নয় বরং লিচিং, সারফেস রানঅফ এবং ডিনাইট্রিফিকেশনের মাধ্যমে মাটির খাদ্য উপাদানের অপচয় ঘটে। এজন্য সেচ প্রয়োগের পদ্ধতি ও সময় নির্ধারণ একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যা প্রয়োজনমাত্তিক পানি সরবরাহের মাধ্যমে গাছের যথাযথ বৃদ্ধি ও ফলন নিশ্চিত করে। এজন্য মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, গাজীপুরের বিজ্ঞানীগণ তিন বৎসর যাবৎ গবেষণা করে ব্রোকলিতে সেচ প্রয়োগ পদ্ধতি ও প্রয়োগের সময়সূচি নির্ধারণ করে সেচ ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছেন যা নিম্নে সংক্ষেপে উপস্থাপন করা হল।

## প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

গবেষণার ফলাফল বিশ্লেষণপূর্বক দেখা গেছে যে প্রতি ১০ দিন অন্তর সেচ প্রয়োগ করা ফসলের ফলন ও অর্থনৈতিক উভয়দিক থেকে লাভজনক যেখানে ব্রোকলির ফলন হেক্টরপ্রতি ২০-২১ টন এবং ওয়াটার প্রডাক্টিভিটি হবে ৮.৫-৯.৫ কেজি/মি

পানি অর্থাৎ প্রতি ঘনমিটার পানি ব্যবহার করে ৮.৫-৯.৫ কেজি ব্রকলি উৎপাদন করা সম্ভব যা আর্থিকভাবে লাভজনক। কাজেই প্রতি ১০ দিন অন্তর সেচ প্রয়োগ করে সর্বমোট ৬-৭ টি সেচ প্রয়োগ করে ব্রকলির চাষ একটি লাভজনক প্রযুক্তি হিসাবে সুপারিশ (recommend) করা হ'ল।

### টেবিল ২. ব্রোকলি চাষে সেচ সুপারিশমালা

ফসলের নাম	সেচ প্রয়োগের সংখ্যা	হেক্টরপ্রতি ব্যবহৃত পানির পরিমাণ	প্রতি ঘনমিটার পানি দিয়ে উৎপাদিত ব্রকলি	হেক্টরপ্রতি ফলন
ব্রকলি	৬-৭ টি	২০০ -২৪৩ মিলিমিটার	৮.৫-৯.৫ কেজি	১৬-২১ টন

### টেবিল ৩. সেচ প্রয়োগে ব্রকলি চাষে লাভ-ক্ষতির হিসাব

হেক্টরপ্রতি আয়	হেক্টরপ্রতি ব্যয়	হেক্টরপ্রতি লাভ	আয়-ব্যয় অনুপাত
৩,২৪,৮২০- ৪,০৬,১০০ টাকা	১,০৫,৪৭৯ - ১,০৭,৫৮৯ টাকা	২,১৭,২৩১ - ৩,০০,৬২১ টাকা	৩.০২-৩.৮৫

**ফলন:** উপরোক্ত প্রযুক্তি ব্যবহার করে সেচ প্রয়োগ করে হেক্টরপ্রতি ১৬ থেকে ২১ টন পর্যন্ত ব্রকলির ফলন পাওয়া যাবে যেখানে প্রতি ঘনমিটার পানি ব্যবহার করে ৮.৫ থেকে ৯.৫ কেজি ব্রকলি উৎপাদন করা সম্ভব।

**প্রযুক্তির সুবিধা:** উপরোক্ত পদ্ধতিতে সেচ প্রয়োগ করে ব্রকলি চাষ করলে হেক্টরপ্রতি ফলন ১৬ থেকে ২১ টন পর্যন্ত পাওয়া যাবে এবং পানি সাশ্রয়ী পদ্ধতিতে পানির অপচয় রোধ করে লাভজনকভাবে ব্রকলির চাষ ও উৎপাদন বৃদ্ধি করা সম্ভব। এতে সারের কার্যদক্ষতা বৃদ্ধি পায় ও সেচজনিত খরচ কম হবে। ফলে কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে।



চিত্র: ব্রোকলি চাষে সেচ ব্যবস্থাপনায় মাঠ গবেষণার বিভিন্ন পর্যায়

### গাজর উৎপাদনে সুষম সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

গাজর (*Daucus carota L.*) Apiaceae পরিবারের একটি গুরুত্বপূর্ণ মূল জাতীয় শীতকালীন সব্জি। বিশ্বব্যাপী এর চাষাবাদ হয়ে থাকে। এতে প্রচুর পরিমাণে বিটাক্যারোটিন বা ভিটামিন-এ রয়েছে এবং ইহা আয়রন, ক্যালসিয়াম, ফসফরাস,

ভিটামিন-বি, সি ও ফলিক এসিড এর চমৎকার উৎস। এছাড়া শরীরে ভিটামিন-এ তৈরিতে গাজরের কিছু ঔষধি গুণ রয়েছে। বাংলাদেশে গাজরের প্রচুর চাহিদা থাকা সত্ত্বেও হেক্টরপ্রতি এর ফলন অত্যন্ত কম। এ বিশাল চাহিদা মিটানোর জন্য হেক্টর প্রতি গাজরের উৎপাদন বৃদ্ধি করা আবশ্যিক। অধিক উৎপাদনশীল জাত ও যথাযথ সার ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে গাজরের ফলন বৃদ্ধি করা সম্ভব। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের বিজ্ঞানরা তিন বৎসর গবেষণা করে গাজর চাষে সুষম সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে যা গাজর উৎপাদনে যুগান্তকারী ভূমিকা রাখবে।

### প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

গাজীপুর তথা দেশের মধ্যাঞ্চলে গাজর চাষের জন্য হেক্টরপ্রতি ২৫০ কেজি ইউরিয়া, ২০০ কেজি টিএসপি, ১৬০ কেজি এমওপি ও ১১১ কেজি জিপসাম এর সাথে ১১.১৬ কেজি জিংক সালফেট (মনোহাইড্রেট) ও ১১.৭৬ কেজি বরিক এসিড সার এবং রংপুর তথা দেশের উত্তরাঞ্চলের জন্য হেক্টরপ্রতি ২৫০ কেজি ইউরিয়া, ৩০০ কেজি টিএসপি, ১৬০ কেজি এমওপি ও ১১১ কেজি জিপসাম এর সাথে ১১.১৬ কেজি জিংক সালফেট (মনোহাইড্রেট) ও ১১.৭৬ কেজি বরিক এসিড সার অনুমোদিত মাত্রা হিসাবে ব্যবহার করে অধিক উৎপাদন ও অর্থনৈতিকভাবে লাভজনক গাজর চাষ করা সম্ভব। প্রতি ক্ষেত্রে হেক্টরপ্রতি ৫ টন গোবর সার প্রয়োগ করতে হবে। সারের উপরোক্ত মাত্রা যে কোন উচ্চ ফলনশীল বা হাইব্রিড জাত উভয় ক্ষেত্রেই প্রযোজ্য।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** সমন্বিত উদ্ভিদ পুষ্টি ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে গাজর চাষ করলে হেক্টর প্রতি ২৯-৩২ টন ফলন পাওয়া যায় যা প্রচলিত চাষাবাদ পদ্ধতিতে প্রাপ্ত ফলন অপেক্ষা ১০-১২% বেশি। এতে মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা, জৈব পদার্থের পরিমাণ এবং উৎপাদিত গাজরের গুণগতমানও বৃদ্ধি পায়।

### টেবিল ৪. গাজর চাষে অঞ্চল ভিত্তিক সার সুপারিশমালা

ক্রমিক নম্বর	গাজীপুর অঞ্চল		রংপুর অঞ্চল	
	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হে.)	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হে.)
১।	ইউরিয়া	২৫০-২৮০	ইউরিয়া	২৫০-২৮০
২।	টিএসপি	২০০-২৫০	টিএসপি	২৫০-৩০০
৩।	এমওপি	১৬০-১৭৫	এমওপি	১৭৫-২০০
৪।	জিপসাম	১১০-১৩০	জিপসাম	১১০-১৩০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	৯-১২	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	৯-১২
৬।	বরিক এসিড	১০-১২	বরিক এসিড	১০-১২
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন/হে.	পচা গোবর	৫-৭ টন/হে.

**সার প্রয়োগ পদ্ধতি:** জমি তৈরির শেষ চাষের সময় এক তৃতীয়াংশ ইউরিয়া এবং সম্পূর্ণ গোবর সার, টিএসপি, এমওপি, জিপসাম, জিংক সালফেট ও বোরন সার ছিটিয়ে প্রয়োগ করে ভালভাবে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি ইউরিয়া সার সমান দুই কিস্তিতে বীজ বপনের ২০-২৫ দিন ও ৩৫-৪০ দিন পর পার্শ্ব প্রয়োগ পদ্ধতিতে গাছের গোড়ায় প্রয়োগ করতে হবে।

**রোপণকাল ও রোপণ দূরত্ব:** সাধারণত নভেম্বরের প্রথম থেকে শেষ সপ্তাহ পর্যন্ত গাজর বীজ বপন করা যাবে। ভালো ফলন পেতে হলে সারি থেকে সারি ২০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ১৫ সে.মি. রেখে বীজ বপন করতে হবে। এতে আলোবাতাস প্রাপ্তিতে কোন প্রকার অসুবিধা হবে না, যা গাছের বৃদ্ধি ও বিকাশে সহায়ক হবে।

**ফলন:** উক্ত প্রযুক্তি ব্যবহার করে গাজীপুর তথা দেশের মধ্যাঞ্চলে গাজর চাষের জন্য হেক্টরপ্রতি সর্বোচ্চ ২৭-২৯ টন এবং রংপুর তথা দেশের উত্তরাঞ্চলের জন্য হেক্টরপ্রতি সর্বোচ্চ ২৯-৩২ টন অর্থাৎ অঞ্চলভেদে হেক্টরপ্রতি ২৭-৩২ টন পর্যন্ত ফলন পাওয়া সম্ভব।

**প্রযুক্তির সুবিধা ও আর্থিক লাভ:** উক্ত প্রযুক্তি ব্যবহার করে হেক্টরপ্রতি ১,২৫,৮৩৫ টাকা খরচ করে ৪,৪৫,৩৩৫ টাকার গাজর উৎপাদন করা সম্ভব এবং তা বিক্রি করে ৩,১৯,৫০০ টাকা পর্যন্ত লাভ করা যাবে, যেখানে আয়-ব্যয় অনুপাত হবে ৩.৫৪। কাজেই এ প্রযুক্তি গ্রহণের ফলে কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে এবং গাজরের উৎপাদন বৃদ্ধির ফলে দেশে গাজরের চাহিদা পূরণে সহায়ক ভূমিকা রাখবে।



চিত্র: গাজর চাষে মাঠ পরীক্ষার বিভিন্ন পর্যায়



## কলা চাষে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

**ভূমিকা:** কলা বাংলাদেশের একটি অত্যন্ত জনপ্রিয় ও পুষ্টিকর ফল। বারি কলা-১ বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট কর্তৃক উদ্ভাবিত জনপ্রিয় কলার জাত। কলা চাষে প্রচুর নাইট্রোজেন জাতীয় সারের প্রয়োজন হয় এবং গুটি ইউরিয়া এরূপ একটি সার যার যথাযথ ব্যবহারের মাধ্যমে নাইট্রোজেনের অপচয় রোধ করে এর কার্যদক্ষতা বৃদ্ধি করে কলার ফলন বৃদ্ধিতে ব্যাপক ভূমিকা রাখে। আবার জৈব সার কলার ফলন ও গুণাগুণ বৃদ্ধিতে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। গবেষণায় দেখা গেছে যে, গুটি ইউরিয়া ও জৈব সার যেমন-গোবর বা পোল্ট্রি লিটার এর সমন্বিত ব্যবহারের মাধ্যমে কলার ফলন ও গুণগত মান দুটোই বৃদ্ধি পায়। কাজেই ফসলের ফলন ও গুণগত মান উন্নয়ন, টেকসই উৎপাদন এবং মাটির স্বাস্থ্য সুরক্ষায় জৈব ও অজৈব সারের সমন্বিত ব্যবহারের গুরুত্ব অপরিসীম। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্র, বিএআরআই বিগত দু'বছর গবেষণা করে কলা উৎপাদনে গুটি ইউরিয়া ও জৈব সারের সমন্বয়ে সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে।

### প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

হেক্টরপ্রতি ১০৬০ কেজি গুটি ইউরিয়া (গাছ প্রতি ৪২৫ গ্রাম) এর সাথে ১০০০ কেজি টিএসপি (গাছ প্রতি ৪০০ গ্রাম), ১৫০০ কেজি এমওপি (গাছ প্রতি ৬০০ গ্রাম), ৫০০ কেজি জিপসাম (গাছ প্রতি ২০০ গ্রাম), ১১ কেজি জিংক সালফেট মনোহাইড্রেট (গাছ প্রতি ৪.৪ গ্রাম) ও ৫.৮৮ কেজি বরিক এসিড (গাছ প্রতি ২.৩৫ গ্রাম) সার এবং হেক্টর প্রতি ৫ টন গোবর (গাছ প্রতি ২.৫ কেজি) সার অথবা ৩ টন পোল্ট্রি লিটার (গাছ প্রতি ১.৫ কেজি) প্রয়োগে সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে লাভজনকভাবে কলার উৎপাদন করা যায়।

**প্রযুক্তির বেশিষ্ট্য:** প্রযুক্তিটি ব্যবহারের ফলে নাইট্রোজেন জাতীয় সারের অপচয় রোধ হবে, মাটির গুণাগুণ বৃদ্ধি পাবে, ফলন বেশি হবে। এতে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে কমপক্ষে ১৫% ইউরিয়া সারের সাশ্রয় হয় এবং মান সম্পন্ন কলা উৎপাদন করে কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে।

### টেবিল ৫. কলা চাষে সমন্বিত সার সুপারিশমালা

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা	
		হেক্টর প্রতি (কেজি)	*গাছ প্রতি (গ্রাম)
১।	গুটি ইউরিয়া	১০০০ -১১০০	৪০০-৪৫০
২।	টিএসপি	৯৫০-১০০০	৩৭৫-৪০০
৩।	এমওপি	১৫০০-১৬০০	৬০০-৬৫০

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা	
		হেক্টরপ্রতি (কেজি)	*গাছপ্রতি (গ্রাম)
৪।	জিপসাম	৫০০-৬০০	২০০-২৫০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২	৪-৪.৫
৬।	বরিক এসিড	৬-৮	২.৪-২.৫
৭।	জৈবসার (গোবর/পোস্ত্রি লিটার)	গোবর: ৫-৭ টন অথবা পোস্ত্রি লিটার: ৩-৫ টন	গোবর: ২-৩ কেজি অথবা পোস্ত্রি লিটার: ১.৫-২.০ কেজি

\*হেক্টরপ্রতি ২৫০০ গাছ ধরে হিসাব করা হয়েছে।

**সার প্রয়োগ পদ্ধতি:** জমি প্রস্তুত পর্যায়ে শেষ চাষের সময় উপরোক্ত সুপারিশের অর্ধেক পরিমাণ গোবর/পোস্ত্রি লিটার ও অর্ধেক পরিমাণ টিএসপি সার জমিতে ছিটিয়ে প্রয়োগ করে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। অতঃপর ৬০ x ৬০ x ৬০ সে.মি. আকারের গর্ত তৈরি করে উহাতে বাকি অর্ধেক গোবর অথবা পোস্ত্রি লিটার এবং টিএসপি, ও সমুদয় জিপসাম, জিংক সালফেট ও বরিক এসিড প্রয়োগ করতে হবে। গর্তের মাটিতে উক্ত সারদ্রব্য ভালভাবে মিশিয়ে দিয়ে মাদা তৈরি করতে হবে। সমুদয় এমওপি সার সমান চার ভাগ করে প্রথম কিস্তি চারা লাগানোর ২ মাস পরে এবং পরবর্তী ৩টি কিস্তি ১ম কিস্তি প্রয়োগের ২ মাস পর পর প্রয়োগ করতে হবে। মাদা তৈরির কমপক্ষে তিন দিন পর মাদাপ্রতি একটি করে বারি কলা-১ এর সাকার (চারা) লাগাতে হবে এবং প্রয়োজনমতো পানি সেচ দিতে হবে। কলার চারা লাগানোর দুই মাস পর ১২৫ গ্রাম গুটি ইউরিয়া সার গাছের গোড়ার ১৫ থেকে ২০ সে.মি. দূরে এবং ৮ থেকে ১০ সে.মি. মাটির নিচে রিং পদ্ধতিতে গাছের চতুর্দিকে বসিয়ে মাটি দিয়ে ভালভাবে ঢেকে দিতে হবে। বাকি ৩০০ গ্রাম গুটি ইউরিয়া সমান দুই কিস্তিতে চারা রোপণের ৫ মাস পর গাছের চতুর্দিকে ০.৫ মিটার পর্যন্ত ১৫০ গ্রাম ও ৮ মাস পর ১ মিটার পর্যন্ত ১৫০ গ্রাম একই গভীরতায় ডিবলিং পদ্ধতিতে প্রয়োগ করতে হবে। গুটি ইউরিয়া প্রয়োগের পূর্বেই প্লটের মাটি ভালভাবে কুপিয়ে আগাছা পরিষ্কার করে নিতে হবে। মনে রাখতে হবে গুটি ইউরিয়া প্রয়োগের পর আর মাটি কোপানো যাবে না। কারণ এতে গুটি ইউরিয়ার কার্যকারিতা হ্রাস পাবে। দ্বিতীয় বৎসরে কলা সংগ্রহের পর মুড়ি ফসলের ক্ষেত্রে গোবর সার বা পোস্ত্রি লিটার সম্পূর্ণ প্লটে ছিটিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। একই সাথে পূর্ববর্তী বছরে প্রয়োগকৃত সমপরিমাণ গুটি ইউরিয়া একই সময়ের ব্যবধানে এবং একই দূরত্ব বজায় রেখে ১ম বার রিং পদ্ধতিতে এবং পরবর্তীতে পূর্ববর্তী বছরের ন্যায় ডিবলিং পদ্ধতিতে (কাটি বা খোঁজা দিয়ে গর্ত করে তাতে গুটি প্রয়োগ) বৃত্তাকারে গাছের চারপাশে প্রয়োগ করে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। সার প্রয়োগের পর প্রয়োজনমতো পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**রোপণ দূরত্ব ও সময়:** সাধারণত ৮মিটার লম্বা এবং ২ মিটার প্রস্থ বেড়ে ২ মিটার অন্তর মোট ৪টি গাছ লাগানো যাবে। এতে সেচ প্রয়োগ ও অন্যান্য পরিচর্যা করতে সুবিধা হয়। বছরে ৩ মৌসুমে কলার চারা লাগানো যায়। যেমন- মধ্য সেপ্টেম্বর থেকে মধ্য নভেম্বর; মধ্য জানুয়ারি থেকে মধ্য মার্চ এবং মধ্য মার্চ থেকে মধ্য মে পর্যন্ত কলার চারা রোপণ করা যায়। ভাল ফলনের জন্য অসি তেউড় (Sword sucker) বা টিসু কালচারের চারা লাগানো যেতে পারে। এ প্রযুক্তি বারি কলা-১ এবং অন্যান্য যেকোন সাগর কলার জন্য সমভাবে প্রযোজ্য হবে।

**ফলন:** জাত ও রোপণ কাল ভেদে ১০-১১ মাসের মাথায় কলা পরিপক্বতা লাভ করে। কলার ফল পরিপক্ব হতে সাধারণত মোচা বের হওয়ার পর আড়াই থেকে চার মাস পর্যন্ত সময় লাগতে পারে। সুপারিশকৃত গুটি ইউরিয়ার সাথে জৈব ও অন্যান্য রাসায়নিক সার প্রয়োগে চাষ করলে বৎসরে হেক্টর প্রতি ৪৩ থেকে ৫০ টন ফলন পাওয়া যায়।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** অন্যান্য অনুমোদিত সারের সাথে গুটি ইউরিয়া ব্যবহার করলে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৫ ভাগ কম নাইট্রোজেন জাতীয় সার প্রয়োগ করে মানসম্পন্ন কলা উৎপাদন করা সম্ভব যার বাজার মূল্য দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৩-২০ ভাগ পর্যন্ত বেশি। ফলে একদিকে যেমন সারের খরচ কম হবে অন্যদিকে ফসলের গুণগত মান ও ফলন বৃদ্ধি পাওয়ায় কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে। তাছাড়া এ প্রযুক্তি ব্যবহারে মাটিতে জৈব পদার্থের ঘাটতি পূরণ হবে এবং এটি মাটির স্বাস্থ্য রক্ষায় সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।



গুটি ইউরিয়ার প্রয়োগ পদ্ধতি



চিত্র: কলা চাষে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপন্য মাঠ পরীক্ষার বিভিন্ন পর্যায়

## করলা চাষে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

করলা বাংলাদেশের একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ও জনপ্রিয় সবজি। এটি একটি ঔষধি গুণসম্পন্ন সজি এবং এর রস থেকে বিভিন্ন ধরনের ঔষধ তৈরি করা হয়ে থাকে। মান সম্পন্ন করলা উৎপাদনের পূর্বশর্ত হিসাবে জৈব ও অজৈব সারের যথাযথ এবং সমন্বিত ব্যবস্থাপনা একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। ইউরিয়া সারের ব্যবহার দক্ষতা বাড়ানোর জন্য বর্তমানে বাজারে বিভিন্ন ধরনের সার পাওয়া যায়। এগুলোর মধ্যে গুটি ইউরিয়া অন্যতম যা যথাযথ পদ্ধতিতে প্রয়োগ করে ইউরিয়া সারের অপচয় রোধ করা যায়। গুটি ইউরিয়া গাছের গোড়ার মাটিতে রিং বা ডিবলিং পদ্ধতিতে প্রয়োগ করলে ইউরিয়া সারের ব্যবহার দক্ষতা ও ফসলের ফলন বৃদ্ধি পায় এবং সল্লকালীন (৩ মাস) সজিতে মাত্র একবার ব্যবহার করে কাজিখত ফলন পাওয়া যায়। এতে সার ও শ্রমিক খরচ উভয়েরই সাশ্রয় হয়। বর্তমানে কিছু কিছু এলাকায় চাষীরা শীতকালীন সজি যেমন- বাঁধাকপি, ফুলকপি, ব্রকলি ও টমেটোতে লাভজনকভাবে গুটি ইউরিয়ার ব্যবহার করে আসছে। কিন্তু কোন ফসলের জন্য কি পরিমাণ গুটি ইউরিয়া প্রয়োজন তার মাত্রা সম্বন্ধে তাদের ধারণা না থাকায় আশানুরূপ ফলন পাওয়া যাচ্ছে না। বিষয়টি বিবেচনায় রেখে উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা বিগত তিন বৎসর গবেষণা করে গুটি ইউরিয়া ও পাশাপাশি দানাদার ইউরিয়ার পরীক্ষা নিরীক্ষার পর করলা উৎপাদনে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে।

### প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

সুপারিশকৃত অন্যান্য সারের সাথে হেক্টরপ্রতি ১৮২ কেজি গুটি ইউরিয়া ব্যবহারে দানাদার ইউরিয়া সারের তুলনায় শতকরা ৩০ ভাগ কম ইউরিয়া সার প্রয়োগ করেই হেক্টরপ্রতি ২০ থেকে ২১ টন ফলন পাওয়া যায়। অর্থাৎ হেক্টর প্রতি ১৮২ কেজি ইউরিয়া, ২০০ কেজি টিএসপি, ১৬০ কেজি এমওপি, ১৬৭ কেজি জিপসাম, ১১ কেজি জিংক সালফেট (মনোহাইড্রেট) এবং ১২ কেজি বোরন সার করলা চাষের জন্য উপযুক্ত মাত্রা হিসাবে ব্যবহার করা যায়।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** এতে শতকরা ৩০ ভাগ ইউরিয়া সারের সাশ্রয় হয়, মাটির নিচে প্রয়োগের ফলে আগাছার উপদ্রব কম হয় করলার আকার আকৃতি ও গুণগত মান বৃদ্ধি পায়। এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে করলার উৎপাদন বৃদ্ধির পাশাপাশি কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে।



## টেবিল ৬. করলা চাষে সমন্বিত সার সুপারিশমালা

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা	
		হেক্টরপ্রতি (কেজি)	*মাদাপ্রতি (গ্রাম)
১।	গুটি ইউরিয়া**	১৮০-২০০	৭০-৮০
২।	টিএসপি	১৮৫-২১০	৭৫-৮৫
৩।	এমওপি	১৪০-১৬০	৫৫-৬৫
৪।	জিপসাম	১৬০-১৭৫	৬৫-৭০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২	৪-৪.৫
৬।	বরিক এসিড	১০-১২	৪-৪.৫
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন	২-৩ কেজি

\*হেক্টরপ্রতি ২৫০০ গাছ ধরে হিসাব করা হয়েছে।

\*\* গুটি ইউরিয়ার অপ্রাপ্যতায় হেক্টরপ্রতি ২০০-২৫০ কেজি দানাদার ইউরিয়া প্রয়োগ করতে হবে। এতে করে মাদাপ্রতি ৮০-১০০ গ্রাম দানাদার ইউরিয়া সারের প্রয়োজন হবে।

**সার প্রয়োগ পদ্ধতি:** গুটি ইউরিয়া ব্যতীত গোবরসহ অন্যান্য সারের সম্পূর্ণ অংশ এবং এমওপি সারের অর্ধেক জমি তৈরির পর প্রস্তুতকৃত মাদায় প্রয়োগ করে ভালভাবে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। সুপারিশকৃত গুটি ইউরিয়ার পুরোটাই চারা লাগানোর ১৫ দিন পর ৭-৮ সে.মি. মাটির গভীরে এবং গাছের গোড়া থেকে ৯-১০ সে.মি. দূরে রিং পদ্ধতিতে প্রয়োগ করে এবং একই সাথে বাকি অর্ধেক এমওপি সার রিং এর মধ্যে ছিটিয়ে প্রয়োগ করে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। সার প্রয়োগের পর পরিমাণমতো সেচ প্রয়োগ করতে হবে। মনে রাখতে হবে গুটি ইউরিয়া প্রয়োগের পর গাছের গোড়ার মাটি আর কোপানো বা নড়াচড়া করা যাবে না। কারণ এতে ইউরিয়া সারের গ্যাসীয় অপচয় সংঘটিত হওয়ায় সারের কার্যকারীতা হ্রাস পায়। গুটি ইউরিয়া প্রয়োগে এমনিতেই আগাছা কম হয়। তদুপরি আগাছা হলে হালকাভাবে হাত বা কোদাল দিয়ে তুলে ফেলতে হবে। এ প্রযুক্তি বারি করলা-১, বারি করলা-২ বা যে কোন হাইব্রিড জাতের করলা চাষের জন্য সমানভাবে প্রযোজ্য।

**রোপণকাল ও রোপণ দূরত্ব:** বাংলাদেশের আবহাওয়ায় প্রায় সারা বছরই করলা রোপণ করা যায়। তবে শীতকালীন করলা সেপ্টেম্বর-অক্টোবর মাসে এবং গ্রীষ্মকালীন করলা জানুয়ারি-ফেব্রুয়ারি মাসে লাগালে ভাল ফলন পাওয়া যায়। বারি করলা-১, বারি করলা-২ বা টিয়া (হাইব্রিড) জাতের করলা র ক্ষেত্রে সাধারণত ২ মিটার × ২ মিটার দূরত্বে গাছ লাগাতে হয় এবং এতে হেক্টরপ্রতি ২৫০০ গাছ লাগানো সম্ভব। করলা চাষে মাঁচা, বাঁশের জাংলা বা বাউনির ব্যবস্থা করতে হবে।

**ফলের মাছি পোকা দমন:** করলা চাষে ফলের মাছি পোকা একটি অন্যতম প্রধান সমস্যা। এর জন্য ফেরোমন ট্র্যাপ ও কার্বোফুরান গ্র্যানুলের বিষটোপ এবং ম্যালাথিয়ন ৫০ ইসি (২ মিলি/লি. পানি) স্প্রে করে দমন করা যায়। তবে পরিচ্ছন্ন চাষাবাদ রোগ ও পোকা-মাকড় দমনের পূর্বশর্ত এবং এতে পোকা-মাকড়ের আক্রমণ কম হয় এবং ফলন বৃদ্ধি পায়।

**ফলন:** এ প্রযুক্তি ব্যবহার করে হেক্টর প্রতি ১৯-২১ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন করলা উৎপাদন করা সম্ভব যার বাজার মূল্য দানাদার ইউরিয়া ব্যবহারে উৎপাদিত করলার চেয়ে শতকরা ৯-১১ ভাগ পর্যন্ত বেশি।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** গুটি ইউরিয়া ব্যবহারের ফলে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ৩০ ভাগ নাইট্রোজেন জাতীয় সার কম লাগে। ফলে একদিকে যেমন সারের খরচ কম হবে অন্যদিকে ফসলের গুণগত মান ও ফলন বৃদ্ধি পাওয়ায় কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে। গবেষণায় দেখা যায় যে, হেক্টরপ্রতি ১,১৭,১৫৯ টাকা ব্যয় করে ৩,৪৭,২২০ টাকার করলা উৎপাদন করে হেক্টরপ্রতি ২,৩০,০০৬ টাকা লাভ করা যায়। এতে আয়-ব্যয় অনুপাত হবে ২.৯৬।



চিত্র: করলার গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার ব্যবস্থাপনায় মাঠ পরীক্ষার বিভিন্ন দৃশ্য

## ফুলকপি উৎপাদনে বোরন, মলিবডেনাম ও গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

ফুলকপি (*Brassica oleracea* var. *Brotrytis*) বিভিন্ন প্রকার ভিটামিন সমৃদ্ধ অত্যন্ত আকর্ষণীয় সব্জি। ইহা প্রধানত ক্যারোটিন ও এসকরবিক এসিড (ভিটামিন সি), ক্যালসিয়াম ও আয়রনের অন্যতম প্রধান উৎস। ফুলকপি উৎপাদনে প্রচুর পরিমাণ নাইট্রোজেন জাতীয় সারের প্রয়োজন হয়। কিন্তু বাংলাদেশের মাটিতে নাইট্রোজেনের যথেষ্ট ঘাটতি রয়েছে। বর্তমানে বাংলাদেশে বাজারে বিভিন্ন প্রকার জৈব ও অজৈব সারের প্রাচুর্যতা লক্ষ্য করা যায়, যেমন- দানাদার ইউরিয়া, গুটি ইউরিয়া, টিএসপি, এমওপি, গোবর, পোলট্রি ম্যানুর ইত্যাদি। আবার গুটি ইউরিয়া মাটির নিদিষ্ট

গভীরতায় প্রয়োগ করে নাইট্রোজেন সারের অপচয় রোধ করে উহার ব্যবহার ও কার্যদক্ষতা ১৫-২০% পর্যন্ত বৃদ্ধি করে এবং ফসলের গুণগত মান উন্নত হয়। অন্যদিকে বোরন ও মলিবডেনাম হল গাছের এমন দু'টি গৌণ পুষ্টি (অণুপুষ্টি) উপাদান যার অভাবে ফুলকপির দৈহিক বৃদ্ধি বিঘ্নিত হয় এবং ফুলের (কার্ড) আকার ও গুণগত মান হ্রাস পায়। কিন্তু আমাদের দেশে ফুলকপি উৎপাদনের জন্য চাষীরা বোরন ও মলিবডেনাম সার ব্যবহার না করার ফলে ফুলকপির গুণগত মান খারাপ হওয়ায় ভাল বাজারদর পায় না। এজন্য বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখার বিজ্ঞানীরা দীর্ঘ দুই বৎসর (২০১৪-১৫ থেকে ২০১৫-১৬ খ্রি.) গবেষণা করে ফুলকপি চাষে বোরন, মলিবডেনাম ও গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সুসম সার ব্যবস্থাপনা পদ্ধতির উদ্ভাবন করেছে।

### প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

সুপারিশকৃত অন্যান্য সারের সাথে হেক্টরপ্রতি ৫.৮৮ কেজি বরিক এসিড (১ কেজি বোরন), ২.২২ কেজি সোডিয়াম মলিবডেট (০.৮ কেজি মলিবডেনাম) ও গাছপ্রতি ৩-৪ টি ম্যাগা গুটি ইউরিয়া (২.৭ গ্রাম) অর্থাৎ হেক্টরপ্রতি ২৫৮ কেজি গুটি ইউরিয়া প্রয়োগ করে ৩১ থেকে ৩৮ টন পর্যন্ত উন্নত মানের ফুলকপি পাওয়া যায়।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** প্রযুক্তি ব্যবহারে ফুলকপিতে বোরন ও মলিবডেনাম সারের ঘাতটি পূরণের ফলে মান সম্পন্ন ফুলকপি পাওয়া যায়, কার্ড কম্প্যাক্ট হয় এবং কার্ডের আকার আকৃতি ও রং আকর্ষণীয় হয়। এতে বাজারদর বৃদ্ধি পায়। তাছাড়া গুটি ইউরিয়া ব্যবহারে কমপক্ষে ১৫% ইউরিয়া সার সাশ্রয় হওয়ায় কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হয়।

**টেবিল ৭. ফুলকপি চাষের জন্য অণুপুষ্টি ও গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার সুপারিশমালা**

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর)
১।	*গুটি ইউরিয়া (প্রতি গুটি ২.৭ গ্রাম)	২৫০-৩০০ (গাছ প্রতি ৩-৪ টি ম্যাগা গুটি)
২।	টিএসপি	২২৫-২৭৫
৩।	এমওপি	১৭৫-২০০
৪।	জিপসাম	১৫০-১৭৫
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২
৬।	বরিক এসিড	৬-৮
৭।	সোডিয়াম মলিবডেট	২-৩
৮।	পচা গোবর	৫-৭ টন

\*গুটি ইউরিয়ার অপ্রাপ্যতায় হেক্টর প্রতি ৩০০-৩৫০ কেজি দানাদার ইউরিয়া সার প্রয়োগ করতে হবে।

**রোপণ দূরত্ব ও সময়:** বারি ফুলকপি-১ এর ক্ষেত্রে অক্টোবর মাসের তৃতীয় সপ্তাহ এবং অন্যান্য জাতের ক্ষেত্রে নভেম্বর মাসের ১ম সপ্তাহ থেকে ডিসেম্বর মাসের ১ম সপ্তাহ পর্যন্ত চারা রোপণ করলে ভাল ফলন পাওয়া যায়। সাধারণত বারি ফুলকপি-১, বারি ফুলকপি-২, স্নোহোয়াইট এবং সিরাজিকো (হাইব্রিড) প্রভৃতি জাতের ক্ষেত্রে ২৫-৩০ দিনের চারা সারি থেকে সারি ৬০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছ ৪০-৪৫ সে.মি দূরত্বে লাগাতে হবে।

**সার প্রয়োগ প্রণালী:** সম্পূর্ণ গোবর সার ও অর্ধেক পরিমাণ এমওপি এবং সমুদয় টিএসপি, জিপসাম, জিংক সালফেট, বরিক এসিড ও সোডিয়াম মলিবিডেট শেষ চাষের সময় ছিটিয়ে প্রয়োগ করে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। অতঃপর চারা রোপণ করে হালকা সেচ দিতে হবে। গুটি ইউরিয়ার ক্ষেত্রে গাছপ্রতি ২.৭ গ্রাম ওজনের ৩-৪ টি গুটি ও বাকি অর্ধেক এমওপি সার চারা লাগানোর ১০-১৫ দিন পর রিং পদ্ধতিতে ৭-৮ সে.মি. মাটির নিচে ও গাছের গোড়া থেকে ৯-১০ সে.মি. দূরে প্রয়োগ করে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। গাছ বড় হলে গাছের গোড়ায় মাটি তুলে দিতে হবে এবং মনে রাখতে হবে গুটি প্রয়োগের পর আর গাছের গোড়ার মাটি আলগা করা যাবে না। এ ক্ষেত্রে গাছে আর কোন সার উপরিপ্রয়োগেরও প্রয়োজন নেই। গুটি ইউরিয়ার অপ্রাপ্যতায় সুপারিশকৃত দানাদার ইউরিয়া সমান তিন কিস্তিতে ১০-১৫ দিন, ৩০-৩৫ দিন ও ৫০ দিন পর প্রয়োগ করে হালকা পানি সেচ দিতে হবে। এক্ষেত্রে বাকি অর্ধেক এমওপি সার সমান দুভাগ করে ২য় ও ৩য় কিস্তি ইউরিয়া সারের সাথে প্রয়োগ করা করতে হবে।

**সেচ:** গাছ লাগানোর পর প্রতিদিন বাবারি অথবা হোস পাইপের মাধ্যমে সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। গাছ প্রোথিত হওয়ার পর এক সপ্তাহ অন্তর প্রয়োজনমত পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**সবজি সংগ্রহ:** সাধারণতঃ চারা রোপণের ৪০-৪৫ দিনের মাথায় ফুলকপির কার্ড বেরোতে শুরু করে এবং ৫০-৬০ দিনের মাথায় ফুলকপি সংগ্রহ উপযোগি হয়। ফুল ফোটা বা স্প্রাউটিং এর আগেই কার্ড হার্ভেস্ট করতে হবে। অন্যথায় কার্ড খাওয়ার অনুপযোগী হয়ে যায়।

**ফলন:** এ প্রযুক্তি ব্যবহারে হেক্টর প্রতি ৩১ টন থেকে ৩৮ টন পর্যন্ত ফুলকপির ফলন পাওয়া সম্ভব।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** গবেষণায় দেখা গেছে যে উক্ত প্রযুক্তি ব্যবহারে হেক্টরপ্রতি ১০৭৬৭৭ টাকা খরচ করে ৫৬৮৫০০ টাকার ফুলকপি পাওয়া যায় যা থেকে হেক্টর প্রতি ৪৬০৮২৩ টাকা লাভ হয় এবং এক্ষেত্রে আয়-ব্যয় এর অনুপাত ৫.২৮। তাছাড়া গুটি ইউরিয়া ব্যবহার করলে নাইট্রোজেনের কার্যদক্ষতা ১৫-২০% পর্যন্ত পৃদ্ধি পায় এবং শতকরা ১৫-২০ ভাগ ইউরিয়া সার সাশ্রয় হওয়াতে কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হয়।





চিত্র: ফুলকপি চাষে গুটি ইউরিয়ার প্রয়োগ পদ্ধতিসহ মাঠ গবেষণার দৃশ্য

### স্ট্রবেরী উৎপাদনে সেচ ও মালচিং ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

স্ট্রবেরী বিশ্বের অন্যতম জনপ্রিয় ফল যা বর্তমানে বাংলাদেশেও চাষ হচ্ছে। এটি যে শুধুমাত্র ভিটামিন সি, বিটাক্যারোটিন ও ফাইবার সমৃদ্ধ ফল তা নয় বরং এতে মানবদেহের পুষ্টি ও স্বাস্থ্যের জন্য উপকারী কিছু ঔষধি গুণাগুণও রয়েছে। স্ট্রবেরীতে ফাইটোপুষ্টি বা ফেনল রয়েছে যা মানবদেহের জন্য উপকারী। স্ট্রবেরী চাষে সেচের গুরুত্ব অপরিসীম। মাটিতে প্রয়োজনীয় রস ধরে রাখা, গাছ ও ফলের জন্য উপযোগি পরিবেশ নিশ্চিত করা এবং ফলের গুণগত মান বৃদ্ধিকল্পে মালচিং করা একান্ত প্রয়োজন। জৈব মাল্চ যেমন-ধানের খড়ের মাল্চ স্ট্রবেরীর ফলন ও গুণগত মান বৃদ্ধির সাথে সাথে মাটির স্বাস্থ্য রক্ষায় বিশেষ ভূমিকা রাখে (Rao and Pathak, 1998)। তাছাড়া, আগাছা দমনের ক্ষেত্রেও খড় মাল্চ কার্যকর ভূমিকা রাখে। খড় মাল্চ ছাড়াও কালো পলিথিন মাল্চ ব্যবহারে একদিকে যেমন মাটিতে সরাসরি সূর্যের আলো পৌঁছাতে বাঁধা প্রদান করে মাটির তাপমাত্রা হ্রাস করে অন্যদিকে মাটিতে গাছের জন্য প্রয়োজনীয় রস সংরক্ষণেও সহায়তা করে। তাছাড়া, আগাছা দমনের ক্ষেত্রেও কালো পলিথিন মাল্চ খড় মাল্চ এর চেয়ে অধিক কার্যকর। এসব বিষয় বিবেচনা করে উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখার বিজ্ঞানীরা গবেষণা করে স্ট্রবেরী চাষে সেচ ও মাল্চ ব্যবহারের উন্নত কলাকৌশল উদ্ভাবন করেছে।

## প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

স্ট্রবেরী চাষে খড় মালচ অথবা কালো পলিথিন মাল্চ এর পাশাপাশি ফিল্ড ক্যাপাসিটি বা মাটির ‘জোঁ’ অবস্থা পর্যন্ত ৭ থেকে ১০ দশ দিন অন্তর পানি সেচের ব্যবস্থা করলে ভাল ফলন (১১-১২ টন/হে.) পাওয়া যাবে। এ ব্যবস্থাপনায় স্ট্রবেরী উৎপাদন করলে অধিক লাভবান হওয়ার সম্ভাবনা উজ্জ্বল। ফলের গুণগত মান, আকার আকৃতি ও রং আকর্ষণীয় হওয়ায় বাজারদর বৃদ্ধি পাবে। তাছাড়া, মাটির স্বাস্থ্য রক্ষা ও রস সংরক্ষণে সহায়ক হবে।

**সেচ ও মাল্চিং পদ্ধতি:** প্রতি ২.৫ মিটার লম্বা ও ১ মিটার চওড়া বেডের জন্য ২ সেন্টিমিটার পুরু করে খড় মাল্চ ব্যবহার করলে ১৩-১৪ কেজি খড়ের প্রয়োজন হয়। গাছ বড় হওয়ার আগেই খড় মাল্চিং করতে হবে এবং মাল্চিং এর সময় সম্পূর্ণ বেড খড় দ্বারা ঢেকে দিতে হবে। পলিথিন মাল্চের ক্ষেত্রে চারা রোপনের পূর্বেই পলিথিন দিয়ে বেড ঢেকে দিতে হবে এবং চারা লাগানোর জন্য নির্দিষ্ট স্থানে ছিদ্র করে তথায় গাছের চারা রোপণ করতে হবে। এভাবে মাল্চিং এর ফলে মাটিতে প্রয়োজনীয় রস সংরক্ষিত হয় যা গাছের বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। ফিল্ড ক্যাপাসিটি বা মাটির ‘জোঁ’ অবস্থা পর্যন্ত চেক বেসিন পদ্ধতিতে ৭ থেকে ১০ দিন অন্তর পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**রোপণ সময় ও দূরত্ব:** নভেম্বর মাসের প্রথম থেকে শেষ সপ্তাহের মধ্যে ৪০-৪৫ দিন বয়সের চারা রোপণ করলে ভাল ফলন পাওয়া যাবে। সাধারণত ১ মিটার প্রস্থের বেড তৈরি করে সারি থেকে সারি ৫০ সেন্টিমিটার এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ৪৫ সেন্টিমিটার রেখে স্ট্রবেরী চাষ করলে ভাল ফলন পাওয়া যায়।

**টেবিল ৮. স্ট্রবেরী চাষে সার সুপারিশমালা**

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর)
১।	ইউরিয়া	২৬০-৩০০
২।	টিএসপি	২০০-২৫০
৩।	এমওপি	২২০-২৬০
৪।	জিপসাম	১৪০-১৮০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২
৬।	বরিক এসিড	১০-১২
৭।	পচা গোবর সার	৫-৭ টন
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন

**সার প্রয়োগ পদ্ধতি:** সম্পূর্ণ গোবর এবং ইউরিয়া ব্যতীত অর্ধেক এমওপিসহ অন্যান্য সব সার জমি তৈরির শেষ চাষের সময় মাটিতে প্রয়োগ করে ভালভাবে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। ইউরিয়া সার সমান তিন কিস্তিতে যথাক্রমে চারা লাগানোর ১৫ দিন, ৩০ দিন ও ৪৫-৫০ দিনের মাথায় উপরিপ্রয়োগ করে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি অর্ধেক এমওপি সার চারা লাগানোর ৪৫-৫০ দিন পর ৩য় কিস্তি ইউরিয়ার সাথে গাছে উপরিপ্রয়োগ করতে হবে।

**ফলন:** উপরোক্ত পদ্ধতিতে সুখম সার প্রয়োগ, মালচিং ও পরিমিত সেচ প্রদান করে চাষ করলে হেক্টর প্রতি ১২-১৩ টন পর্যন্ত স্ট্রবেরীর ফলন পাওয়া সম্ভব।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** গবেষণায় পাওয়া গেছে যে ৪২৪৬৬৫ টাকা খরচ করে ২৪২৮০০০ টাকার স্ট্রবেরী উৎপাদন করা যায় যা থেকে ১৯৯৮৬১৬ টাকা পর্যন্ত লাভ করা যায় এবং প্রতি ঘনমিটার পানি দিয়ে ৩-৩.৫ কেজি পর্যন্ত স্ট্রবেরী উৎপাদন করা যায় যা কৃষকের সেচ খরচ কমিয়ে মানসম্পন্ন স্ট্রবেরী উপাদনে সহায়ক এবং কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে।



চিত্র: মাঠ গবেষণায় স্ট্রবেরী উৎপাদনে সেচ ও মালচিং ব্যবস্থাপনার দৃশ্য

## ম্যান্জানিজ, জিংক ও কপার সার প্রয়োগে মাল্টা উৎপাদন প্রযুক্তি

মাল্টা (*Citrus sinensis* L.) বিশ্বের অন্যতম একটি গুরুত্বপূর্ণ ফল যা অব-উষ্মমণ্ডলীয় ফলের মধ্যে তৃতীয় স্থান দখল করে আছে। আমাদের খাদ্য তালিকায় পুষ্টি মানের দিক থেকে এ ফলের ভূমিকা অত্যন্ত বেশী যা ভিটামিন-সি এর প্রধান উৎস। আমাদের দেশের মাটি ও আবহাওয়া মাল্টা চাষের জন্য খুবই উপযোগী এবং দেশের প্রায় সকল অঞ্চলে এ ফলের চাষ করা সম্ভব। মাল্টা চাষে

সুষম সার ব্যবস্থাপনা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। এ ফসলে মুখ্য পুষ্টি উপাদানের পাশাপাশি অণুপুষ্টি (মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট) উপাদানেরও প্রয়োজন রয়েছে। আমাদের দেশের মাল্টা চাষীরা অণুপুষ্টি বা মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট সার যেমন-বরিক এসিড, জিংক সালফেট, ম্যাঙ্গানিজ সালফেট ইত্যাদি ব্যবহার না করার ফলে মাল্টার ফলন ও গুণগত মান কাল্পনিক মাত্রায় পাচ্ছে না। অধিকন্তু রোগ ও খাদ্য ঘাটতি জনিত সমস্যা দেখা দেয়ার ফলে কয়েক বৎসরের মধ্যেই গাছ তার উৎপাদন ক্ষমতা হারায়। অণুপুষ্টি বা গৌণ পুষ্টি উপাদান পরিমাণে কম লাগে বিধায় পাতায় প্রয়োগ করলে তাৎক্ষণিক ফলাফল পাওয়া যায়। কিন্তু এর সঠিক প্রয়োগ পদ্ধতি সম্পর্কে জ্ঞান না থাকার কারনে কৃষক এ সার যথাযথভাবে প্রয়োগ করতে পারছে না। এ সমস্যা দূরীকরণে উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা দীর্ঘ তিন বৎসর গবেষণার মাধ্যমে মাল্টা উৎপাদনে মুখ্য পুষ্টি উপাদানের পাশাপাশি সিঙ্কন পদ্ধতিতে অণুপুষ্টি উপাদানসমূহ বিশেষ করে ম্যাঙ্গানিজ, জিংক ও কপার সারের পাতায় প্রয়োগ (Foliar application) পদ্ধতি উদ্ভাবন করেছে।

### প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

পাঁচ বছর বা তদুর্ধ্ব বয়সের মাল্টা গাছের জন্য প্রতি গাছে ২৫ কেজি পচা গোবর, ৫০০ গ্রাম ইউরিয়া, ৪০০ গ্রাম টিএসপি, ৪০০ গ্রাম এমওপি এবং ৩০০ গ্রাম জিপসাম সার মটিতে প্রয়োগের পাশাপাশি অণুপুষ্টি হিসাবে ০.৪% ম্যাঙ্গানিজ সালফেট (০.১৫% ম্যাঙ্গানিজ), ০.৫% জিংক সালফেট (০.১৭% জিংক) ও ০.৪% কপার সালফেট (০.১৬% কপার) এবং ০.১% বরিক এসিড দ্রবন প্রয়োগ করে মানসম্পন্ন মাল্টা উৎপাদন করা সম্ভব।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** এ প্রযুক্তি ব্যবহারে অণুপুষ্টির ঘাটতি জনিত অভাব পূরণের ফলে মান সম্পন্ন মাল্টা উৎপাদিত হয়। মাল্টার আকার আকৃতি ও বর্ণ আকর্ষণীয় হয়। ডাইব্যাক ও ক্যান্সার রোগের প্রাদূর্ভাব দূরীভূত হয় এবং বাজারদর বৃদ্ধি পায়। এতে কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে।

#### টেবিল ৯. পাতায় সিঙ্কন পদ্ধতিতে প্রয়োগের জন্য অণুপুষ্টি সারের সুপারিশ

ক্রমিক নম্বর	অণুপুষ্টি সারের নাম	সারের মাত্রা (গ্রাম/লিটার পানি)
১।	ম্যাঙ্গানিজ সালফেট	৩-৪ গ্রাম প্রতি লিটার পানিতে
২।	কপার সালফেট	৩-৪ গ্রাম প্রতি লিটার পানিতে
৩।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	৪-৫ গ্রাম প্রতি লিটার পানিতে
৪।	বরিক এসিড	৩-৫ গ্রাম প্রতি লিটার পানিতে

**অণুপুষ্টি সার প্রয়োগ পদ্ধতি:** উরোক্ত সার দ্রব্যের মিশ্রণ বছরে দু'বার প্রয়োগ করতে হবে এবং প্রতিবার দু'টি স্প্রে অর্থাৎ মাল্টা গাছে বছরে কমপক্ষে ২ বার



মাইক্রোনিউট্রিয়েন্ট বা অণুপুষ্টি স্প্রে করতে হবে। প্রথম বার এপ্রিল মাসের ১ম সপ্তাহে ১টি এবং তার ১৫ দিন পর (Full blooming stage) আরেকটি স্প্রে এবং ২য় বার অক্টোবর-নভেম্বর মাসে ফল সংগ্রহের পর ১টি ও তার ১৫ দিন পর আরেকটি স্প্রে করতে হবে। সাধারণত ভোর বেলা গাছের পাতার নিচের দিকে স্প্রে করতে হবে। তবে সকালে পাতা শিশির ভেজা অবস্থায় থাকলে পড়ন্ত বিকেলে যখন সূর্যের তেজ কমে যায় তখন স্প্রে করা যেতে পারে। দ্রবণের সাথে কন্টাক্ট এজেন্ট (ধারক) হিসাবে ০.১% সার্বফ এম্বল দ্রবণ ব্যবহার করা যেতে পারে।

**মাল্টার চাষ পদ্ধতি:** চারা রোপনের জন্য নির্দিষ্ট দূরত্বে ৭৫×৭৫× ৭৫ সে.মি. মাপের গর্ত করে প্রতি গর্তে ৪০ কেজি পচা গোবর বা কম্পোস্ট, ৩-৫ কেজি ছাই, ৫০০ গ্রাম টিএসপি, ২৫০ গ্রাম এমওপি, ২৫০ গ্রাম চুন (অতি অল্প মাটির জন্য) গর্তের মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে গর্ত ভরাট করে রেখে দিতে হবে। গর্ত ভরাটের ১৫-২০ দিন পর মাল্টার কলম বা চারা লাগাতে হবে। অল্প মাটি শোধনের জন্য চুন প্রয়োগ করতে হলে অন্যান্য সার প্রয়োগের কমপক্ষে ১৫ দিন পূর্বে গর্তে প্রয়োগ কওে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে।

**চারা লাগানোর সময়:** বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট বারি মাল্টা-১ এবং বারি মাল্টা-২ নামে ২টি মাল্টার জাত উদ্ভাবন করেছে। বর্ষার প্রারম্ভে অর্থাৎ মে মাস বারি মাল্টার চারা লাগানোর উপযুক্ত সময়। তবে সেচ সুবিধা থাকলে বছরের যেকোন সময় মাল্টার চারা লাগানো যেতে পারে।

**রোপণ দূরত্ব:** সুস্থ সতেজ ৮ মাস থেকে ১ বছর বয়সের চারা বা কলম গর্তের ঠিক মাঝখানে যে পর্যন্ত চারার গোড়া মাটির নিচে ছিল সে পর্যন্ত মাটির গভীরে রেখে গোড়ার মাটি ভালভাবে চেপে দিতে হবে এবং সাথে সাথে পানি সেচ ও খুঁটির ব্যবস্থা করতে হবে। বারি মাল্টা-১ এবং বারি মাল্টা-২ এর ক্ষেত্রে সাধারণত ৪ মিটার × ৪ মিটার রোপণ দূরত্বে বর্গাকারে গাছ লাগাতে হবে। তবে আয়তাকার পদ্ধতিতেও লাগানো যেতে পারে। এ ক্ষেত্রে ৫ মিটার × ৪ মিটার দূরত্বে গাছ লাগাতে হবে। গাছে চাহিদা মোতাবেক প্রয়োজনীয় পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**আগাছা দমন:** মাল্টার বাগান সব সময় আগাছামুক্ত রাখতে হবে যাতে আগাছা গাছের খাদ্যে ভাগ বসাতে না পারে এবং গাছ মাটি থেকে প্রয়োজনীয় খাদ্যোপাদান সহজে গ্রহণ করতে পারে। এজন্য কোদাল দিয়ে হালকাভাবে অথবা আগাছানাশক ব্যবহার করেও আগাছা দমন করা যায়।

**ফল সংগ্রহ ও ফলন:** আমাদের দেশে সাধারণত অক্টোবর মাসে মাল্টা পরিপক্বতা লাভ করে এবং অক্টোবর থেকে নভেম্বর মাস পর্যন্ত মাল্টা আহরণ করা যায়। বারি মাল্টা-১ এর রং একটু হালকা হলুদাভ এবং ভিতরের রং হলুদাভ হলেই মাল্টা আহরণ করতে হবে। ভাল ফলন হলে একটি গাছ থেকে ১২০-১৫০ টি পর্যন্ত বা তারও বেশি ফল পাওয়া যেতে পারে।



চিত্র: মাল্টা উৎপাদনে মাঠ পরীক্ষা ও অণুপুষ্টি প্রয়োগের দৃশ্য

## গুটি ইউরিয়া ও বোরন সার প্রয়োগে গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদন প্রযুক্তি

টমেটো বাংলাদেশের একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভিটামিন সমৃদ্ধ সবজি ফসল। এতে প্রচুর পরিমাণ ভিটামিন সি ছাড়াও মানবদেহের জন্য উপকারী ক্যারোটিন (ভিটামিন এ) এবং কিছু মিনারেলসও রয়েছে। আমাদের দেশে সাধারণত শীত কালে টমেটোর চাষ হয়ে থাকে। ফলে গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে প্রচুর চাহিদা থাকায় বেশি মূল্যে আমদানীকৃত টমেটোর উপর নির্ভর করতে হয়। বর্তমানে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট ৪ টি গ্রীষ্মকালীন টমেটোর জাত উদ্ভাবন করেছে যা ইতোমধ্যে চাষী পর্যায়ে বেশ সমাদৃত ও সীমিত আকারে এর চাষাবাদ শুরু হয়েছে। গ্রীষ্ম ও বর্ষাকালে পলিথিন ট্যানেলে গ্রীষ্মকালীন টমেটোর চাষ করতে হয় বলে খরচ একটু বেশী হলেও বাজারে এর দাম বেশি থাকায় কৃষক অনেক বেশি লাভবান হয়। গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষে ইউরিয়াসহ অন্যান্য সারের সুষম ব্যবস্থাপনা একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। আবার বোরন সার একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ অণুপুষ্টি বা গৌণ পুষ্টি উপাদান যার অভাবে ফুল-ফল ধারণ হ্রাস পায়। তাছাড়া, কিস্তিতে প্রয়োগকৃত দানাদার ইউরিয়ার প্রায় ৭০% অপচয় হওয়াতে সারের কার্যদক্ষতা হ্রাস পায় এবং ফসলের স্বাদসহ গুণগত মান ভালো হয় না। ফলে কৃষক আর্থিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হয়। অন্যদিকে গুটি ইউরিয়া গাছের গোড়ায় মাত্র এক বার প্রয়োগ করে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে ১৫% কম সার ব্যবহার করেই মানসম্পন্ন টমেটোর উৎপাদন সম্ভব। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের বিজ্ঞানীবৃন্দ তিন বৎসর গবেষণা করে গুটি ইউরিয়া ও বোরন সারের সমন্বিত প্রয়োগে মানসম্পন্ন গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদন প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে যা ব্যবহারে কৃষক অমৌসুমে মানসম্পন্ন টমেটো উৎপাদন করে আর্থিকভাবে লাভবান হবে।

## প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

গ্রীষ্মকালনি টমেটো উৎপাদনে অন্যান্য সারের সুপারিশকৃত মাত্রার পাশাপাশি হেক্টর প্রতি ২৭৫ কেজি গুটি ইউরিয়া (গাছ প্রতি ২-৩ টি মেগাগুটি) এবং হেক্টরপ্রতি ১২ কেজি বরিক এসিড সার প্রয়োগে চাষ করে প্রতি হেক্টরে ৩৫ থেকে ৪০ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন টমেটোর উৎপাদন করা যায়। তবে ফল ধারণ বৃদ্ধিকল্পে টমাটোটন হরমোন প্রয়োগ করতে হবে।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** গুটি ইউরিয়া সার প্রয়োগ করলে প্রচলিত সুপারিশের চেয়ে শতকরা ১৫ ভাগ নাইট্রোজেন জাতীয় সার কম লাগে এবং ফসলের গুণগতমান বৃদ্ধি পায়। তাছাড়া বোরন সার প্রয়োগে গাছের ফল ধারণ ক্ষমতা ও ফলের আকার আকৃতিসহ গুণগতমান বৃদ্ধি পায়। এতে কৃষক আর্থিকভাবে লাভবান হবে। তাছাড়া এ প্রযুক্তির ব্যবহারে গ্রীষ্মকাল তথা অমৌসুমে টমেটোর চাহিদা পূরণে ব্যাপক ভূমিকা রাখবে। ফলে টমেটোর আমদানী হ্রাস পাবে এবং রপ্তানীর দ্বার উন্মোচিত হবে।

**টেবিল ১০. গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষে গুটি ইউরিয়া ভিত্তিক সার সুপারিশমালা**

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর)
১।	*গুটি ইউরিয়া (প্রতি গুটি ২.৭ গ্রাম)	২৭৫-৩০০ (গাছ প্রতি ২-৩ টি ম্যাগা গুটি)
২।	টিএসপি	২০০-২২৫
৩।	এমওপি	১৬০-১৮০
৪।	জিপসাম	১০০-১২০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	৮-১০
৬।	বরিক এসিড	১০-১২
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন

\*গুটি ইউরিয়ার অপ্রাপ্যতায় সুপারিশকৃত গুটি ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৫ ভাগ বেশি দানাদার ইউরিয়া প্রয়োগ করা যাবে।

**সার প্রয়োগ পদ্ধতি:** সম্পূর্ণ পচান গোবর চারা রোপণের কমপক্ষে ১০-১৫ দিন পূর্বে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। গুটি ইউরিয়া ছাড়া বোরন সারসহ অন্যান্য সব সার ও অর্ধেক এমওপি সার জমি তৈরির শেষ চাষের সময় ছিটিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। মাটির গুণাগুণভেদে ২-৩ টি গুটি ইউরিয়া (২.৭ গ্রাম) ও বাকি অর্ধেক এমওপি সার গাছ লাগানোর ১০-১৫ দিন পর রিং পদ্ধতিতে ৭-৮ সে.মি. মাটির নিচে ও গাছের গোড়া থেকে ৯-১০ সে.মি. দূরে বসিয়ে দিয়ে মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে। গাছ বড় হলে গাছের গোড়ায় মাটি তুলে দিতে হবে এবং মনে

রাখতে হবে গুটি প্রয়োগের পর আর গাছের গোড়ার মাটি আলগা করা যাবে না। এ ক্ষেত্রে গাছে আর কোন প্রকার সারের উপরিপ্রয়োগেরও প্রয়োজন নেই।

**রোপণকাল ও রোপণ দূরত্ব:** জুন মাসের ১ম সপ্তাহ থেকে জুলাই মাসের শেষ সপ্তাহ পর্যন্ত রোপণ করলে ভাল ফলন পাওয়া যাবে। সাধারণত ২৫-৩০ দিনের চারা সারি থেকে সারি ৬০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছ ৪০-৪৫ সে.মি দূরত্ব বজায় রেখে রোপণ করতে হবে।

**সেচ:** বর্ষাকালে তেমন সেচের প্রয়োজন হয় না। তদুপরি গাছ লাগানোর পর প্রয়োজন মোতাবেক প্রতিদিন ঝাঝরি অথবা হোস পাইপের মাধ্যমে সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। গাছ প্রোথিত হওয়ার পর প্রতি এক সপ্তাহ অন্তর প্রয়োজন মারফিক পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। ফিল্ড ক্যাপাসিটি অর্থাৎ মৃত্তিকা রসের মাঠ ক্ষমতা (জো) পর্যন্ত পানি সেচ দেয়া উত্তম।

**আগাছা ও রোগ বালাই দমন:** গ্রীষ্মকালীন টমেটো যেহেতু ট্যানলে চাষ করা হয় সেহেতু জমিতে সাধারণত আগাছা ও রোগ বালাই কম হয়। গুটি বা দানাদার ইউরিয়া প্রয়োগের পূর্বেই আগাছা পরিষ্কার করে নিতে হবে। তারপর ও আগাছা হলে তা হালকাভাবে গাছের গোড়ার মাটি আলগা না করে পরিষ্কার করে নিতে হবে।

**সবজি সংগ্রহ:** সাধারণত গাছে ফুল ফোটার সাথে সাথে ফুলে টমাটোটন হরমোন প্রয়োগ (১ লিটার পানিতে ২ থেকে ২.৫ মিলিলিটার হরমোন) করলে ভাল ফলন পাওয়া যায়। ফল হালকা হলুদ রং ধারণ করলে তা সংগ্রহ করতে হবে।

**ফলন:** সুষ্ঠু ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে উপরোক্ত সারের মাত্রা ও পদ্ধতি ব্যবহারে গুটি ইউরিয়া এবং বোরন সার ব্যবহার করে ৪০-৪৫ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদন করা যাবে।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** সুপারিশকৃত অন্যান্য সারের সাথে গুটি ইউরিয়া ও বোরন সার ব্যবহারে দানাদার ইউরিয়ার চেয়ে শতকরা ১৫ ভাগ কম নাইট্রোজেন সার প্রয়োগ করে হেক্টরপ্রতি ৩৫-৪০ টন পর্যন্ত মানসম্পন্ন টমেটো উৎপাদন করা যায় যার উৎপাদন খরচ বাদ দিয়েও একজন চাষী হেক্টরপ্রতি ৮ থেকে ১০ লক্ষ টাকা পর্যন্ত লাভ করতে পারে। গবেষণায় দেখা গেছে, হেক্টরপ্রতি ৫,৯৭,৭১০ টাকা ব্যয় করে ১৪,৭৩,৬০০ টাকার টমেটো উৎপাদন করা যায় যা থেকে ৮,৭৫,৮৯০ টাকা পর্যন্ত আয় করা যায়, যেখানে আয়-ব্যয় অনুপাত ২.৪৭।





চিত্র: গুটি ইউরিয়া ও বোরন সার প্রয়োগে গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষে মাঠ গবেষণার দৃশ্য

### চন্দ্রমল্লিকা ফুল চাষে সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

বাংলাদেশে ফুলের মধ্যে চন্দ্রমল্লিকা (Chrysanthemum) একটি অন্যতম বাণিজ্যিক ফুল যা খোলা অথবা কাটফ্লাওয়ার হিসাবে মঞ্চ সাজানো বা ফুলের তোড়া তৈরি থেকে মহিলাদের চুলের বেণী পর্যন্ত ব্যবহার হয়ে থাকে। বিভিন্ন দেশে গোলাপের পরেই চন্দ্রমল্লিকার স্থান। মান সম্পন্ন ফুলের উৎপাদন করতে হলে পরিমিত সার ব্যবস্থাপনা একান্ত প্রয়োজন। এতে একদিকে যেমন ফুলের গুণগত মান ও উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে তেমনি ফুলচাষে কৃষকরা আর্থিকভাবে লাভবান হবে। মানসম্পন্ন চন্দ্রমল্লিকা ফুল চাষে নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশ, সালফার সারের সাথে জিংক ও বোরন সারের প্রয়োজন রয়েছে। কিন্তু এ ফুল চাষে কোন সার সুপারিশমালা না থাকায় কৃষক নিজেদের মত সার ব্যবহার করে কাঙ্ক্ষিত ফলন পাচ্ছে না। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের বিজ্ঞানীরা তিন বৎসর গবেষণা করে চন্দ্রমল্লিকা ফুলের উৎপাদনে পরিমিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে।

### প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

হেক্টরপ্রতি ৩৩৫ কেজি ইউরিয়া, ৩৯৫ কেজি টিএসপি, ২৪০ কেজি এমওপি, ১১১ কেজি জিপসাম, ১১ কেজি জিংক সালফেট (মনোহাইড্রেট) ও ১২ কেজি বরিক এসিড সার প্রয়োগে ফুল চাষ করলে হেক্টর প্রতি ১২-১৩ টন পর্যন্ত ফুল উৎপাদন করা সম্ভব যা কৃষকের আর্থিক উন্নয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখবে।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** সুখম মাত্রার সার প্রয়োগের ফলে ফুলের উপাদান ১০-১৫% পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়। মাটির গুণাগুণ উন্নত হয়, ফুলের রং/বর্ণ আকর্ষণীয় হয় এবং আকৃতি বড়

হয়। এ প্রযুক্তি ব্যবহারে কৃষক অধিক মানসম্পন্ন ফুল উৎপাদন করতে পারবে এবং আর্থিকভাবে লাভবান হবে।

### টেবিল ১১. চন্দ্রমল্লিকা ফুল চাষে সার সুপারিশমালা

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর)
১।	ইউরিয়া	৩২৫-৩৫০
২।	টিএসপি	৩৭৫-৪০০
৩।	এমওপি	২৩০-২৬০
৪।	জিপসাম	১১০-১২০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২
৬।	বরিক এসিড	১০-১২
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন

**সার প্রয়োগ প্রণালী:** এক তৃতীয়াংশ ইউরিয়াসহ অন্যান্য সকল জৈব ও অজৈব সার জমি তৈরির শেষ চাষের সময় ছিটিয়ে প্রয়োগ করে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি ইউরিয়া সার সমান দুই কিস্তিতে চারা রোপণের যথাক্রমে ৩০ ও ৫০ দিন পর উপরিপ্রয়োগ করতে হবে। সার প্রয়োগের পর প্রয়োজনমতো হালকা পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**রোপণকাল ও রোপণ দূরত্ব:** সাধারণত আমাদের দেশে অক্টোবর-নভেম্বর মাসে ২৫ থেকে ৩০ দিন বয়সের চারা লাগালে ভাল ফলন পাওয়া যাবে। সারি থেকে সারি ৫০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ৪০ সে.মি. রেখে চারা লাগাতে হবে।

**আন্তঃপরিচর্যা:** পরিচ্ছন্ন চাষাবাদে যেমন আগাছার উপদ্রব কম হয় তেমনি রোগ ও পোকা মাকড়ের আক্রমণ কম হয়। তাই প্রয়োজন মারফিক আগাছা দমন ও পরিমিত মাত্রায় সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। এতে ফুলের গুণগত মান বৃদ্ধি পাবে।

**ফুল সংগ্রহ:** ফুল ফোটার সংগে সংগেই ফুল সংগ্রহ করতে হবে। সাধারণত ৪ থেকে ৫ বার ফুল সংগ্রহ করা যায়। উপরোক্ত প্রযুক্তি ব্যবহারে হেক্টর প্রতি ১২-১৩ টন পর্যন্ত ফুল উৎপাদন করা সম্ভব।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** গবেষণায় দেখা গেছে যে, এক হেক্টর জমি থেকে ৯,১৭,৪০০ টাকা খরচ করে মোট ৫০,৮৩,০০০ টাকার ফুল বিক্রি করা যায় যা থেকে ৪১,৬৫,৬০০ টাকা আয় করা সম্ভব যেখানে আয়-ব্যয় অনুপাত হবে ৫.৫৪। এতে কৃষক আর্থিক ভাবে লাভবান হবে এবং দেশের ফুলের চাহিদা পূরণে ভূমিকা রাখবে।



চিত্র: চন্দ্রমল্লিকা ফুল চাষে মাঠ গবেষণার দৃশ্য

## গাঁদা ফুল চাষে সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

ফুল তার অনন্য মহিমা ও সৌন্দর্যের মাধ্যমে মানব জীবনে অর্থনৈতিক ও মনের প্রশান্তি আনয়নে অতীব গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। বলা যায় দোলনা থেকে কবর পর্যন্ত ফুলের ব্যবহার রয়েছে। বাংলাদেশে ফুলের মধ্যে গাঁদা (Marigold) একটি অন্যতম বাণিজ্যিক ফুল যা বিভিন্ন সামাজিক ও জাতীয় অনুষ্ঠানে অনেকটা আবশ্যিকভাবে ব্যবহৃত হয়ে আসছে। তাই আমাদের দেশে গাঁদা ফুলের চাহিদা ব্যাপক। কিন্তু মানসম্পন্ন ফুল উৎপাদন করতে হলে পরিমিত সার ব্যবস্থাপনা একান্ত প্রয়োজন। সুষম সার ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে একদিকে যেমন মানসম্পন্ন ফুল উৎপাদন বৃদ্ধি পাবে তেমনি ফুলচাষে কৃষকরা আর্থিকভাবে লাভবান হবে। গাঁদা ফুল চাষে নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশ, সালফার সারের সাথে জিংক ও বোরন সারেরও প্রয়োজন রয়েছে। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের বিজ্ঞানীরা তিন বৎসর গবেষণা করে গাঁদা ফুলের উৎপাদনে সুষম সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছে যা ব্যবহারে কৃষক মানসম্পন্ন ফুল উৎপাদন করার পাশাপাশি আর্থিকভাবে লাভবান হবে।

## প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

হেক্টরপ্রতি ২২৭ কেজি ইউরিয়া, ১৮৫ কেজি টিএসপি, ১৮০ কেজি এমওপি এবং ১১১ কেজি জিপসাম, ১১ কেজি জিংক সালফেট (মনোহাইড্রেট) ও ১২ কেজি বরিক এসিড সার প্রয়োগে গাঁদা ফুলের চাষ করলে হেক্টরপ্রতি ২৫ থেকে ২৭ টন পর্যন্ত ফুল উৎপাদন করা সম্ভব যা কৃষকের আর্থিক উন্নয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখবে।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** সুষম ও সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির মাধ্যমে চাষ করলে ফুলের ফলন ১০-১৫% পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়, ফুলের রং উজ্জ্বল হয়, আকার বৃদ্ধি পায় এবং ফুল দীর্ঘ সময় ধরে সতেজ থাকে।

## টেবিল ১২. গাঁদা ফুল চাষে সার সুপারিশমালা

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর)
১।	ইউরিয়া	২২৫-২৫০
২।	টিএসপি	১৮০-২০০
৩।	এমওপি	১৭০-২০০
৪।	জিপসাম	১১০-১২০
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২
৬।	বরিক এসিড	১০-১২
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন

**সার প্রয়োগ প্রণালী:** এক তৃতীয়াংশ ইউরিয়াসহ অন্যান্য সকল জৈব ও অজৈব সার জমি তৈরির শেষ চাষের সময় ছিটিয়ে প্রয়োগ করে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি ইউরিয়া সার সমান দুই কিস্তিতে চারা লাগানোর যথাক্রমে ৩০ ও ৫০ দিন পর উপরিপ্রয়োগ করতে হবে। সার প্রয়োগের পর প্রয়োজনমত হালকা পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**রোপণকাল ও রোপণ দূরত্ব:** সাধারণত আমাদের দেশে অক্টোবর-নভেম্বর মাসে ২৫ থেকে ৩০ দিনের চারা রোপন করলে ভাল ফলন পাওয়া যাবে। সারি থেকে সারি ৫০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ৪০ সে.মি. রেখে চারা লাগাতে হবে।

**আন্তঃপরিচর্যা:** পরিচ্ছন্ন চাষাবাদে যেমন আগাছার উপদ্রব কম হয় তেমনি রোগ ও পোকা মাকড়ের আক্রমণ কম হয়। তাই প্রয়োজন মারফিক আগাছা দমন ও পরিমিত মাত্রায় সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। এতে ফুলের গুণগত মান বৃদ্ধি পাবে।

**ফুল সংগ্রহ ও ফলন:** ফুল সম্পূর্ণ ফোটার পর পরই সংগ্রহ করতে হবে। সাধারণত ৪ থেকে ৫ বার পর্যন্ত ফুল সংগ্রহ করা যায়। উপরোক্ত প্রযুক্তি ব্যবহারে হেক্টরপ্রতি ২৫ থেকে ২৭ টন পর্যন্ত ফুল উৎপাদন করা সম্ভব।

**অর্থনৈতিক সুবিধা:** গবেষণায় দেখা গেছে যে, এক হেক্টর জমি থেকে ১,৭৩,৭৮০ টাকা খরচ করে মোট ১২,৪১,০০০ টাকার ফুল বিক্রি করা যায় যা থেকে ১০,৬৭,২২০ টাকা আয় করা সম্ভব যেখানে আয়-ব্যয় অনুপাত হবে ৭.১৪। কাজেই উক্ত প্রযুক্তি ব্যবহারে কৃষক আর্থিক ভাবে লাভবান হবে এবং দেশে ফুলের চাহিদা পূরণে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখবে।





চিত্র: গাঁদা ফুল চাষে মাঠ গবেষণার দৃশ্য

## জারবেরা ফুল চাষে সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি

জারবেরা একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ফুল যা বিশ্বের সর্বত্র সমানভাবে সমাদৃত। বিশ্বের বিভিন্ন স্থানে এ ফুলের বিভিন্ন রঙ ও বর্ণের বিভিন্ন জাত প্রচলিত রয়েছে। বাণিজ্যিক গুরুত্ব বিবেচনায় কাটফ্লাওয়ার উপযোগি বিভিন্ন জাতের ফুলের মধ্যে ৫ম স্থান অধিকারী জারবেরা একটি অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ ফুল। ফুলটির আকর্ষণীয় রং ও বিভিন্ন আকার আকৃতির জন্য দেশীয় ও আন্তর্জাতিক বাজার অর্থনীতিতে এর ভূমিকা অপরিসীম। আমাদের দেশে এ ফুলের চাহিদা বৃদ্ধির পাশাপাশি এর আবাদযোগ্য এলাকাও দ্রুত বৃদ্ধি পাচ্ছে। কিন্তু বাংলাদেশের মাটিতে ফুল ফসলের জন্য প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদানের ঘাটতি থাকায় এবং চাষীদের পরিমিত সার ব্যবস্থাপনা সম্বন্ধে ধারণা না থাকায় একদিকে যেমন মান সম্পন্ন ফুল উৎপাদন ব্যাহত হচ্ছে, তেমনি অর্থনৈতিকভাবে ক্ষতিগ্রস্ত হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে। তাছাড়া এদেশে এ পর্যন্ত জারবেরা চাষের জন্য কোন প্রকার অনুমোদিত সার ব্যবস্থাপনা প্যাকেজ তৈরি হয়নি। এ লক্ষ্যকে সামনে রেখে মৃত্তিকা ও পানি ব্যবস্থাপনা শাখা, উদ্যানতত্ত্ব গবেষণা কেন্দ্রের বিজ্ঞানীরা দীর্ঘ তিন বৎসর গবেষণা করে জারবেরা চাষে সুষম সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির উদ্ভাবন করেছেন যা ব্যবহারে কৃষক অধিক মানসম্পন্ন ফুল উৎপাদন করার পাশাপাশি আর্থিকভাবে লাভবান হবে।

## প্রযুক্তির সংক্ষিপ্ত বিবরণ

হেক্টরপ্রতি ৩২৫ কেজি ইউরিয়া, ৩৭৫ কেজি টিএসপি, ৩০০ কেজি এমওপি এবং ১৬৫ কেজি জিপসাম, ১১ কেজি জিংক সালফেট (মনোহাইড্রেট) ও ১২ কেজি বরিক এসিড সার প্রয়োগে ফুল চাষ করলে হেক্টরপ্রতি ৪৫ থেকে ৪৭ হাজার পর্যন্ত মান সম্পন্ন জারবেরা ফুল উৎপাদন করা সম্ভব যা বাজার চাহিদা মিটানো ও কৃষকের আর্থিক উন্নয়নে সহায়ক ভূমিকা রাখবে।

**প্রযুক্তির বৈশিষ্ট্য:** সুষম ও সমন্বিত সার ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তির মাধ্যমে চাষ করলে ফুলের উৎপাদন ১০-১৫% পর্যন্ত বৃদ্ধি পায়, ফুলের বর্ণ উজ্জ্বল ও আকর্ষণীয় হয়, আকার বৃদ্ধি পায় এবং ফুল দীর্ঘ সময় ধরে সতেজ থাকে। তাছাড়া মাটির গুণাগুণ উন্নত হয়।

### টেবিল ১৩. জারবেরা ফুল চাষে সার সুপারিশমালা\*

ক্রমিক নম্বর	সারের নাম	সারের মাত্রা (কেজি/হেক্টর)
১।	ইউরিয়া	৩০০-৩৫০
২।	টিএসপি	৩৫০-৪০০
৩।	এমওপি	২৫০-৩০০
৪।	জিপসাম	১৫০-১৭৫
৫।	জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	১০-১২
৬।	বরিক এসিড	১০-১২
৭।	পচা গোবর	৫-৭ টন

\*মাটি পরীক্ষার ভিত্তিতে সার প্রয়োগ করা বাঞ্ছনীয়।

**সার প্রয়োগ প্রণালী:** ইউরিয়া ব্যতীত গোবর সারসহ অন্যান্য সকল রাসায়নিক সার জমি তৈরীর শেষ চাষের সময় মাটিতে ছিটিয়ে পয়োগ করে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। ইউরিয়া সার সমান তিন কিস্তিতে যথাক্রমে চারা লাগানোর ৩০, ৪৫ ও ৬০ দিন পর উপরিপ্রয়োগের মাধ্যমে প্রয়োগ করতে হবে। সার প্রয়োগের পর প্রয়োজনমত হালকা পানি সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।

**রোপণকাল ও রোপণ দূরত্ব:** সাধারণত আমাদের দেশে অক্টোবর-নভেম্বর মাসে ২ পাতা সমৃদ্ধ বয়সের চারা রোপণ করলে ভাল ফলন পাওয়া যাবে। সারি থেকে সারি ৫০ সে.মি. এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ৪০ সে.মি. রেখে চারা লাগালে ফুলের আকার আকৃতি ভাল হয়।

**আন্তঃপরিচর্যা:** পরিচ্ছন্ন চাষাবাদে যেমন আগাছার উপদ্রব কম হয় তেমনি রোগ ও পোকা মাকড়ের আক্রমণ কম হয়। তাই প্রয়োজন মারফিক আগাছা দমন ও পরিমিত মাড়ায় সেচের ব্যবস্থা করতে হবে। এতে ফুলের গুণগত মান বৃদ্ধি পাবে।

**ফুল সংগ্রহ ও ফলন:** সম্পূর্ণ পরিস্ফুটনের পর সাধারণত চারা লাগানোর ৮০-৯০ দিন পর ফুল সংগ্রহ করতে হবে। উপরোক্ত প্রযুক্তি ব্যবহারে হেক্টরপ্রতি ৪৫ থেকে ৪৭ হাজার পর্যন্ত ফুল উৎপাদন করা সম্ভব যা থেকে ২,২৫,০০০ থেকে ২,৩৫,০০০ টাকা পর্যন্ত ফুল বিক্রি করে কৃষক আর্থিক ভাবে লাভবান হবে এবং দেশে ফুলের চাহিদা পূরণে বিশেষ ভূমিকা রাখবে।



চিত্র: জারবেরা ফুল চাষে মাঠ গবেষণার দৃশ্য





পুষ্টিমুদ্রা নিরাদদ খাদে  
স্বস্তুতা অর্জনে নিবেদিত বিএআরআই

Publication No. 1 bkt/2019-20



**Editorial & Publication**  
Training & Communication Wing  
Bangladesh Agricultural Research Institute  
Joydebpur, Gazipur-1701, Bangladesh  
Phone: 02 49270038  
E-mail: editor.bjar@gmail.com

