চর অঞ্চলে ফসল উৎপাদনের জন্য মাটির পুষ্টি উপাদানের ব্যবস্থাপনা

সরেজমিন গবেষণা বিভাগ
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১

তথ্য পঞ্জি

কৃষি প্রযুক্তি হাতবই, বিএআরআই উদ্ভাবিত কৃষি প্রযুক্তির বিবরণী,
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট, জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১, বাংলাদেশ।

**Fertilizer Recommendation Guide-2018,
Bangaldesh Agricultural Research Council,
Farmgage, Dhaka-1215.**

Further contact

Dr. Md. Jahangir Alam, Senior Scientific Officer	jahangir.bari@gmail.com
Dr. Abdullah Al Mahmud, Principal Scientific Officer	mahmud.tcrc@gmail.com
Dr. Md. Faruque Hossain, Senior Scientific Officer	Faruque1969@yahoo.com
Dr. Kamrun Nahar, Senior Scientific Officer	quamrunnaher97@gmail.com
Dr. Md. Zannatul Ferdous$enior Scientific Officer	zferdous80@gmail.com
Dr. Md. Akter Hossain,Senior Scientific Officer	makhtar97@yahoo.com
Dr. Md. Mazharul Anwar, Principal Scientific Officer	anwar-sci.bari@gmail.com
Dr. M. Akkas Ali, Chief Scientific Officer	akkasbari@gmail.com

চর অঞ্চলে ফসল উৎপাদনের জন্য মাটির পুষ্টি উপাদানের ব্যবস্থাপনা

রচনা ও সম্পাদনায়

ড. মোঃ জাহাঙ্গীর আলম

ড. আব্দুল্লাহ-আল-মাহমুদ

ড. মোঃ ফারুক হোসেন

ড. কামরুন নাহার

ড. মোঃ জান্নতুল ফেরদৌস

ড. মোঃ আকতার হোসেন

ড. মোঃ মাজহারুল আনোয়ার

ড. মোঃ আক্কাছ আলী

উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের গবেষণা জোরদারকরণ ও চর এলাকায় উদ্যান ও মাঠ ফসলের প্রযুক্তি বিস্তার প্রকল্প (সগবি অংশ)

সরেজমিন গবেষণা বিভাগ

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

জয়দেবপুর, গাজীপুর-১৭০১

প্রকাশকাল

মে ২০২১

মুদ্রণ সংখ্যা

১০০০ কপি

প্রকাশনায়

সরেজমিন গবেষণা বিভাগ

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট

গাইবান্ধা-৫৭০০

প্রকাশক কর্তৃক সর্বস্বত্ব সংরক্ষিত

Correct Citation: Alam, M.J., A.A. Mahmud, M.F. Hossain, K. Nahar., M. Z. Ferdous, M.A. Hossain, M. M. Anwar and M.A. Ali. 2021. Soil Nutrient Management for Crop Production in Char Areas (Bangla). On-Farm Research Division. Bangladesh Agricultural Research Institute (BARI). Joydebpur, Gazipur-1701

আর্থিক সহায়তায়

উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের গবেষণা জোরদারকরণ ও চর এলাকায় উদ্যান ও মাঠ ফসলের প্রযুক্তি বিস্তার প্রকল্প (সগবি অংশ)

সার্বিক পরিকল্পনায়

ড. আব্দুল্লাহ-আল-মাহমুদ

প্রচ্ছদ পরিকল্পনায়

ড. মোঃ জাহাঙ্গীর আলম

মুদ্রণে

দি কারিগর এ্যাড, রাণীরহাট, বগুড়া।

ই-মেইল : thekarigoradd@gmail.com

চর এলাকার জমির প্রধান সমস্যা হলো অস্থায়িত্ব। অন্যান্য সমস্যাগুলো হলো-হালকা বুনটের মাটি, পানি ধারণ ক্ষমতা কম, অনুর্বর জমি, জৈব পদার্থের পরিমাণ কম, অম্লীয় মাটি বিশেষ করে রংপুর অঞ্চলের চরে, নদী-ভাঙ্গন, বন্যা ইত্যাদি। চর সাধারণত দ্বীপ হিসাবে বা নদীর তীর ঘেষে সৃষ্টি হয়। বর্তমানে বাংলাদেশে ১১টি জেলায় চরের অধীন মোট জমির পরিমান প্রায় ১০ লক্ষ হেক্টর। কাঙ্খিত লক্ষ্য মাত্রার ফসল উৎপাদনে সারের ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সার ফসলের বৃদ্ধি, সুস্থতা ও ফলন বৃদ্ধির জন্য অপরিহার্য। বর্তমানে সার প্রয়োগ ব্যতিত ফসল উৎপাদন করা কল্পনা করা যায় না। ফসলের চাহিদার তুলনায় কম সার প্রয়োগ করলে যেমন ফসল উৎপাদন ব্যাহত হয় তেমনি অতিরিক্ত সার প্রয়োগ করলে ফসল উৎপাদনের ব্যয় বৃদ্ধির সাথে সাথে ফসলের রোগ ব্যাধি হওয়ার প্রবণতা বৃদ্ধি পায় এবং ফসলের ফলন কমে। তাই সার ব্যবস্থাপনা ফসল উৎপাদনে একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদান

যে সকল পুষ্টি উপাদানের ঘাটতি জনিত কারণে উদ্ভিদে সুস্পষ্ট ঘাটতি জনিত লক্ষণ দেখা যায় ও ফলন কমে এবং অনুপস্থিতিতে উদ্ভিদ তার জীবন চক্র সম্পন্ন করতে পারে না সে সকল পুষ্টি উপাদানকে অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদান বলে। গাছের বৃদ্ধি, ফুল ও ফল ধারনের জন্য ১৬টি মৌলিক উপাদান দরকার।

মূখ্য উপাদান	গৌণ উপাদান
কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশ, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, সালফার	বোরন, তামা, লোহা, ম্যাঙ্গানিজ, জিংক, মলিবডেনাম ও ক্লোরিন।

*তাছাড়া সিলিকন, সোডিয়াম, কোবাল্ট এবং ভ্যানাডিয়াম কিছু কিছু গাছের জন্য উপকারী।

উর্বর ও অনুর্বর মাটি

উদ্ভিদ অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদনগুলোর মধ্যে অক্সিজেন, হাইড্রোজেন ও কার্বন ছাড়া ১৩টি উপাদনই মাটি থেকে গ্রহণ করে। মাটি আমাদের অমূল্য সম্পদ। মাটির ফসল উৎপাদন ক্ষমতাকে উর্বরতা বলে। যে মাটিতে উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদান গুলো প্রয়োজনীয় পরিমাণে থাকে সে মাটিকে উর্বর মাটি বলে। আর যে মাটিতে উদ্ভিদের প্রয়োজনীয় পুষ্টি উপাদানগুলোর অভাব থাকে সে মাটিকে অনুর্বর মাটি বলে। মাটির উর্বরতা ধরে রাখার জন্য সার ব্যবস্থাপনা একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়।

সার পরিচিতি

সার

উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদান সরবরাহের উদ্দেশ্য যে সকল সামগ্রী (জৈব, রাসায়নিক এবং অনুজীব) মাটিতে প্রয়োগ করা হয় ব্যাপক অর্থে তাকে সার বলে। সুনির্দিষ্টভাবে সার বলতে প্রাকৃতিক উৎস বা রাসায়নিক উপায়ে কলকারখানায় প্রস্তুতকৃত দ্রব্য বুঝায় যা মাটিতে প্রয়োগ করলে উদ্ভিদ সবল, সতেজ থাকে, রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বাড়ে এবং ফলন বৃদ্ধি পায়। সার প্রধানত দুই প্রকার যথা- ১) জৈব সার ২) রাসায়নিক সার।

জৈব সার

জীব দেহ হতে পাওয়া বা প্রস্তুতকৃত সারই জৈব সার। অন্যভাবে বলা যায়, পশুপাখির মলমূত্র এবং গাছপালার অবশিষ্টাংশ যা মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে এবং ফসলের ফলন বাড়ায় তাকে জৈব সার বলে। যেমন- গোবর সার, কমপোস্ট, খইল, মুরগির বিষ্ঠা, হাঁড়ের গুঁড়া, সবুজ সার ইত্যাদি। জৈব সারের উদ্ভিদের পুষ্টি উপাদানের প্রতিটিই কম বেশি থাকে। জৈব সার প্রয়োগের পর পঁচে গেলে গাছ মাটি থেকে ঐ সকল খাদ্য উপাদান গ্রহণ করে।

জৈব পদার্থের কাজ

১) গাছকে সকল প্রকার পুষ্টি উপাদান যোগায়।
২) মাটির স্বাভাবিক তাপমাত্রা বজায় রাখে।
৩) মাটির গঠন ও বুনটের উন্নতি সাধন করে।
৪) মৃত্তিকাস্থিত জীবাণুগুলোর বংশবৃদ্ধি ও কার্যকারিতা বাড়ায়।
৫) মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
৬) রাসায়নিক সারের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।
৭) মাটির মধ্যে বায়ু চলাচলে সাহায্য করে।
৮) মাটির অম্লত্ব, ক্ষারত্ব ও লবণাক্ততা সংশোধনে বিশেষ ভুমিকা পালন করে।

রাসায়নিক সার

যে সকল সার কৃত্রিম উপায়ে কল কারখানায় উৎপাদন করা হয় সে সকল সারকে রাসায়নিক সার বলা হয়। যেমন- ইউরিয়া, টিএসপি, এমওপি বা পটাশ, জিপসাম, জিংক সালফেট, বোরাক্স ইত্যাদি। রাসায়নিক সার সাধারণত ফসল উৎপাদনে কোন একটি সুনির্দিস্ট খাদ্য উপাদান সরবরাহ করার জন্য মাটিতে প্রয়োগ করা হয়।

সুষম সার	জৈব ও অজৈব সারের সমন্বয়ে ফসলের চাহিদা অনুযায়ী পরিমিত পরিমাণে সারকে সুসম সার বলে। সুষম সার প্রয়োগে ফসলের বাড় বাড়ন্ত ভালো হয় এবং ফলন বৃদ্ধি পায়। অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদনগুলো পর্যাপ্ত পরিমাণে ও সুষম হারে ফসলকে সরবরাহের জন্য আমরা মাটিতে সার প্রয়োগ করে থাকি। সার প্রয়োগের মাধ্যমে অত্যাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদানের ঘাটতি পূরণ হয় এবং ফসলের ফলন বৃদ্ধি পায়। আমাদের দেশে কৃষকগণ সুষম সার প্রয়োগ করে না। ফলে ফসলের ফলন কাঙ্খিত মাত্রায় পাওয়া সম্ভব হয় না এবং মাটির উর্বরতা শক্তি কমে যায়। সুষম সার ব্যবহারের অনেক সুবিধা আছে। যেমন- ১. পুষ্টি উপাদানের ঘাটতি পূরণ হয় ২. মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি পায়। ৩. পরিবেশ দূষণ রোধ করা যায়। ৪. ফসলের গুণগতমান ও ফলন বৃদ্ধি পায়।

অত্যাবশ্যকীয় পুষ্টি উপাদানের কাজ, অভাবজনিত লক্ষণ সমূহ ও প্রতিকার

নাইট্রোজেন

কাজ	নাইট্রোজেন গাছের ডালপালা কান্ড ও পত্রের বৃদ্ধি সাধন করে, গাছপালাকে গাঢ় সবুজ রং প্রদান করে। এর নাইট্রোজেন পাতার সবুজ কণিকা বা ক্লোরোফিলের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ এবং উদ্ভিদের প্রোটিন উৎপাদনে সহায়তা করে।
অভাবজনিত লক্ষণ	নাইট্রোজেনের অভাবে গাছের নীচের পাতা হালকা সবুজ অথবা হলুদ রং ধারন করে। গাছের বৃদ্ধি কমে যায়। গাছ স্বাভাবিক স্বাস্থ্যবান গাছ অপেক্ষা তাড়াতাড়ি পরিপক্ক হয়।
প্রতিকার	নাইট্রোজেনের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী ইউরিয়া সার প্রয়োগ করতে হবে।

ফসফরাস

কাজ	ফসফরাস গাছের প্রথম পর্যায়ের বৃদ্ধি তরান্বিত করে। এছারা উদ্ভিদের জীবকোষের বিভাজনে অংশগ্রহণ করে এবং গাছের মূল বা শিকড়ের গঠন ও বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। তাছাড়া সময় মতো গাছকে ফুল ফল ধারণে সহায়তা করে এবং ফলের পরিপক্কতা ত্বরান্বিত করে।
অভাবজনিত লক্ষণ	ফসফরাসের অভাবে পুরোনো পাতা বেগুনী রং ধারণ করে । দানা জাতীয় ফসলের শাখা প্রশাখা কমে যায়। ফুল ফল ও পরিপক্কতা দেরীতে আসে এবং ফলের সংখ্যা কম হয়।
প্রতিকার	ফসফরাসের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী টিএসপি অথবা ডিএপি সার প্রয়োগ করতে হবে।

পটাশিয়াম

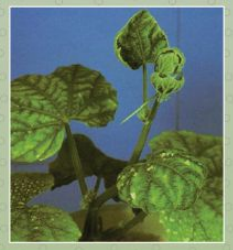
কাজ	পটাশিয়াম পাতার ক্লোরফিল তৈরির অবিচ্ছেদ্য অংশ যা শর্করা প্রস্তুতিতে সহায়তা এবং সেগুলোর দেহাভ্যন্তরে চলাচলের পথ সুগম করে। রোগ-বালাই, পোকামাকড় থেকে গাছকে রক্ষা করে। গাছের মূলকে মজবুত ও শক্তিশালি করে। এই সার গাছের খরা সহিষ্ণুতা বাড়ায় গাছকে মজবুত করে।
অভাবজনিত লক্ষণ	পটাশিয়াম অভাবে প্রাথমিক পর্যায়ে গাছের নিচের পুরোনো পাতায় ক্লোরোসিস দেখা যায় এবং শেষের দিকে নেক্রোসিস দেখা যায়। শিকড়ে শুটি উৎপাদন কমে যায়। ফলে গাছের বৃদ্ধি কমে যায়। রোগ বালাই প্রতিরোধ ক্ষমতা কমে যায়।

প্রতিকার	পটাশিয়ামের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী এমওপি সার প্রয়োগ করতে হবে।

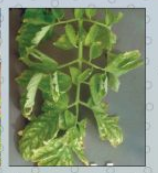
সালফার

কাজ	সালফার নাইট্রোজেন আত্মকরণে সহায়তা করে। এই সার প্রোটিন উৎপাদনে অংশগ্রহণ করে, তৈল উৎপাদন ক্ষমতা বৃদ্ধি করে। গাছকে সতেজ সবুজ রাখে।
অভাবজনিত লক্ষণ	গাছের উপরের পাতায় ইন্টারভেনাল ক্লোরোসিস (পাতা হলুদ কিন্তু শিরাগুলি সবুজ) হয়। নাইট্রোজেন গ্রহণ এবং সংবন্ধন ক্ষমতা কমে যায়।
প্রতিকার	সালফারের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী জিপসাম সার প্রয়োগ করতে হবে।

ক্যালসিয়াম

কাজ	কোষ প্রাচীর তৈরিতে এবং কোষের বৃদ্ধিতে সাহায্য করে। উদ্ভিদে শর্করা ও অন্যান্য পুষ্টি উপাদানের চলাচলে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
অভাবজনিত লক্ষণ	গাছের কচি পাতা ফ্যাকাশে (হালকা সবুজ) হয়ে যায়, কিনারা থেকে শকিয়ে আসে। লিগিউম জাতীয় ফসলের শিকড়ের নডিউল সাদা অথবা ধূসর সবুজ বর্ণ ধারণ করে। 
প্রতিকার	ক্যালসিয়ামের অভাব জমিতে প্রয়োগকৃত টিএসপি এবং জিপসাম সার দিয়ে মিটবে।

ম্যাগনেসিয়াম

কাজ	ক্লোরোফিলের উপাদান। এটিপি হতে ফসফেট স্থানান্তরে সহায়তা করে। কার্বোহাইড্রেট মেটাবলিজমে ফসফরোলাইটিক এনজাইমের কার্যকারিতায় প্রয়োজন হয়।
অভাবজনিত লক্ষণ	গাছের নিচের পাতায় ইন্টারভেনাল ক্লোরোসিস (পাতা হলুদ কিন্তু শিরাগুলি সবুজ) হয়। 
প্রতিকার	ম্যাগনেশিয়ামের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী ম্যাগনেশিয়াম সালফেট সার প্রয়োগ করতে হবে।

কাজ	জিংক প্রোটিন প্রস্তুতিতে এবং হরমোনের কার্যকারিতার জন্য সহায়তা করে।
অভাবজনিত লক্ষণ	জিঙ্কের অভাবে পাতা হলুদ হয়ে যায়। পাতায় ছোট ছোট নেক্রোসিস দাগ পরিলক্ষিত হয় যা খুব তাড়াতাড়ি বড় হতে থাকে। পাতার আকার ছোট হয় এবং ইন্টার নোডের দৈর্ঘ্যও কম হয়। গাছের অসমান বৃদ্ধি হয়।
প্রতিকার	জিংকের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী জিংক সালফেট (মনো অথবা হেপ্টা হাইড্রেট) সার প্রয়োগ করতে হবে।

বোরণ

কাজ	বোরন ফলের বিকৃতি রোধ করে অর্থাৎ আকার আকৃতি ঠিক রাখে। পরাগরেণু ও পরাগধানীর সতেজতা বৃদ্ধি করে ফুল ফল উৎপাদনে সহায়তা করে।
অভাবজনিত লক্ষণ	পত্রমুকুল বিবর্ণ হয়ে ভেঙ্গে পড়ে যায়। বীজ ধারণ কমে যায়। ডাল জাতীয় ফসলে চারার বৃদ্ধি কমে যায়। ফলের আকার বিকৃত হয়ে যায়।

প্রতিকার

বোরণের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী বোরণ সার (বোরিক এসিড অথবা সলুবর) প্রয়োগ করতে হবে।

ম্যাঙ্গানিজ

কাজ

সালোকসংশ্লেষণ প্রকৃয়ার জন্য অক্সিজেন তৈরি করে, তাছাড়া অক্সিডেশন-রিডাকশন, ডিকার্বোক্সিলেশন এবং হাইড্রোলাইসিস প্রক্রিয়ায় জড়িত।

অভাবজনিত লক্ষণ

গাছের উপরের পাতায় ইন্টারভেনাল ক্লোরোসিস (পাতা হলুদ কিন্তু শিরাগুলি সবুজ) হয়, বেশি অভাব হলে নেক্রোসিস হয়।

প্রতিকার

ম্যাঙ্গানিজের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী ম্যাঙ্গানিজ সালফেট সার প্রয়োগ করতে হবে।

মলিবডেনাম

কাজ

নাইট্রেট রিডাকটেজ ও নাইট্রোজিনেজ এনজাইম এর কার্যকারিতা নিয়ন্ত্রণ, আয়রণ পরিশোষণ এবং পরিবহনে সহায়তা করে ।

অভাবজনিত লক্ষণ

গাছের উপরের পাতায় ইন্টারভেনাল ক্লোরোসিস (পাতা হলুদ কিন্তু শিরাগুলি সবুজ) হয়। ডাল জাতীয় ফসলের মূলে নডিউল কম হয়

প্রতিকার

মলিবডেনামের অভাব দেখা দিলে মাত্রা অনুযায়ী সোডিয়াম মলিবডেট অথবা এমোনিয়াম মলিবডেট সার প্রয়োগ করতে হবে।

সার ব্যবহারের নীতিমালা

একখণ্ড জমিতে এক বছরে ধারাবাহিক ভাবে যে কয়েকটি শস্যের চাষ করা হয় তা একটি ফসল ধারা বা ফসল বিন্যাস । আমন- পতিত বোরো, আমন- আলু- বোরো, আমন-গম পাট ইত্যাদি ফসল ধারা বা ফসল বিন্যাসের উদাহরণ। অর্থনৈতিক ভাবে লাভবান হতে সার ব্যবস্থাপনায় ফসলধারা, শস্য, মাটির বৈশিষ্ট্য বিবেচনা করা আবশ্যক। কারণ ইউরিয়া ব্যতিত অন্যান্য সার এর অবশিষ্টাংশের কার্যকারীতা পরবর্তী ফসল গুলোতে বিদ্যমান থাকে। উদ্ভিদের খাদ্য উপাদান গ্রহণ, সারের ধরন, শস্য ও মাটির বৈশিষ্ট্য এর উপর ভিত্তি করে শস্য বিন্যাসে বা ফসলধারায় সার অনুমোদনের জন্য নিম্নলিখিত বিষয় গুলো গুরুত্বপূর্ণ।

১. প্রয়োগকৃত নাইট্রোজেন এর শতকরা ৬০ ভাগ উদ্বায়ী হয়ে, মাটির ভিতরে চুইয়ে এবং ডিনাইট্রিফিকেশন এর মাধ্যমে নষ্ট হয়ে যায় এবং মাত্র ৪০ ভাগ ফসল দ্বারা গৃহীত হয়। তাই প্রয়োগকৃত নাইট্রোজেনের অবশিষ্টাংশের প্রভাব বা কার্যকারীতা পরবর্তী ফসলে থাকে না । এ ক্ষেত্রে ফসলধারার প্রত্যেক ফসলে অনুমোদিত মাত্রায় নাইট্রোজেন সার প্রয়োগ করতে হবে । তবে আমন ধানের পূর্বে ১২-১৫ টন প্রতি হেক্টরে ধইঞ্চা সবুজ সার হিসাবে যোগ করতে পারলে আমন ধানের জন্য প্রতি হেক্টরে ২৫-৩০ কেজি নাইট্রোজেন কম দেয়া যেতে পারে । আবার ডাল জাতীয় ফসলের খড় (যেমন- মুগবীন) মাটিতে যোগ করলে হেক্টর প্রতি ৮-১০ কেজি নাইট্রোজেন কম প্রয়োগ করে ও আমন ধানের ভালো ফলন পাওয়া যেতে পারে ।

২. অম্লীয় ও ক্যালক্যারিয়াস মাটিতে ফসফরাসের সহজলভ্যতা কম থাকে। মৃদু অম্লীয় থেকে মৃদুক্ষারীয় মাটিতে প্রয়োগকৃত ফসফরাস সারের শতকরা ১৫-২৫ ভাগ প্রাথামক ফসল দ্বারা গৃহীত হয় এবং পরবর্তী ফসলে ফসফরাসের অবশিষ্টাংশের কার্যকারীতা বিদ্যমান থাকে। এ ক্ষেত্রে ফসল ধারার দ্বিতীয় ও তৃতীয় ফসল ধান ও পাটের ক্ষেত্রে ৪০-৫০% এবং ভুট্টা, শাকসবজি, মসলা ও ডাল জাতীয় ফসলের ক্ষেত্রে ৩০-৪০% ফসফরাস কম প্রয়োগ করা যেতে পারে।

৩. যে সকল মাটিতে পটাশিয়ামের ঘাটতি আছে সেখানে ফসল চাষে অনুমোদিত মাত্রায় পটাশিয়াম ব্যবহার করা প্রয়োজন। আবার যে সকল ফসল (যেমন- ধান, পাট, কন্দাল, আখ, ফল এবং সবজি জাতীয় ফসল) উৎপাদনে মাটিতে পর্যাপ্ত পরিমাণে পটাশিয়াম থাকলেও সমতা রক্ষাকারী মাত্রায় পটাশিয়াম ব্যবহার করতে হবে।

৪. যাহা হউক আলু, আখ, সবজি ও মসলা জাতীয় ফসল উৎপাদনে অনুমোদিত মাত্রায় পটাশিয়াম সার ব্যবহার করলে ফসলধারার পরবর্তী ফসলে ৩০-৪০% পটাশিয়ামের কম ব্যবহার করা যেতে পারে। যদি জমিতে ২-৪ টন/হেক্টর ফসলের অবশিষ্টাংশ মাটির সহিত মিশানো সম্ভব হয় তবে, পরবর্তী ফসলে ২০-৪০% পটাশিয়াম ব্যবহার করা সম্ভব। খরিপ মৌসুমে উচ্চ তাপমাত্রা থাকার কারণে পটাশিয়ামের সহজলভ্যতা বৃদ্ধি পায়। তাই খরিপ মৌসুমে চাষাবাদের ক্ষেত্রে অনুমোদিত মাত্রার চেয়ে শতকরা ১০-১৫ ভাগ কম পটাশিয়াম প্রয়োগ করা যেতে পারে।

৫. সাধারণত জলমগ্ন অবস্থায় মাটিতে সালফারের সহজলভ্যতা কম থাকে। তাই জলমগ্ন অবস্থায় ধান চাষের ক্ষেতে পূর্ণমাত্রায় সালফার ব্যবহার করতে হবে। তবে আমন ধানের পর ফসল ধারায় চাষকৃত রবি ফসলে অনুমোদিত মাত্রার চেয়ে ৫০% সালফার কম দেয়া যেতে পারে। তবে তেল জাতীয় ফসল, ভুট্টা, সবজি জাতীয় ফসল চাষের ক্ষেত্রে অনুমোদিত মাত্রায় সালফার প্রয়োগ করতে হবে।

৬. পিডমন্ট এবং তিস্তা প্লাবন ভুমিতে ম্যাগনেসিয়ামের সহজলভ্যতা সাধারণত কম। এসব অঞ্চলে রবি মৌসুমে সবজি আবাদের ক্ষেত্রে এবং খরিপ মৌসুমে পাট আবাদের ক্ষেত্রে ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহার করা প্রয়োজন এবং জলমগ্ন অবস্থায় ধান চাষে ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহারের প্রয়োজন নাই। তবে মাটির অম্লত্ব সংশোধনের জন্য ডলোচুন ব্যবহার করলে ম্যাগনেসিয়াম ব্যবহার করার প্রয়োজন নাই।

৭. ক্যালক্যারিয়াস মাটি এবং জলমগ্ন অবস্থায় জিংকের সহজলভ্যতা কম থাকে। তাই ক্যালক্যারিয়াস মাটিতে রবি ও খরিপ উভয় মৌসুমের ফসল চাষে জিংক সার ব্যবহার করতে হবে। ধান-ধান ফসল বিন্যাসে ১ম ধানে সার ব্যবহার করতে হবে। ধান-অন্য ফসল (ভুট্টা, আলু, সবজি ও মসলা জাতীয় ফসল ছাড়া) বিন্যাসে শুধুমাত্র ধানে জিংক সার ব্যবহার করলেই চলে। তবে ধানের পর ফসল ধারায় ভুট্টা, আলু, সবজি ও মসলা জাতীয় ফসল থাকলে এসকল ফসলে পূর্ণমাত্রায় জিংক সার ব্যবহার করতে হবে।

৮. শুষ্ক অবস্থায় মাটিতে বোরনের সহজলভ্যতা কম থাকে। বিধায়, রবি মৌসুমে ফসল চাষে বোরন সার প্রয়োগ করতে হয়। ফসল ধারায় অন্যান্য ফসলে বোরন সার প্রয়োগ করার প্রয়োজন হয় না। তবে রবি মৌসুমে জমি পতিত অবস্থায় থাকলে শুধুমাত্র খরিপ-১ ফসলে বোরন সার প্রয়োগ করলেই চলে।

বিবেচ্য বিষয়াবলী

৯. ফসল চাষে জৈব সার ব্যবহার করা অতি উত্তম। ফসল ধারায় জৈব সার যেমন- গোবর, কম্পোস্ট, বায়োস্ল্যারী, মুরগীর বিষ্ঠা ইত্যাদি ব্যবহার করলে রাসায়নিক সারের মাত্রা পরিমাপ মতো কম করে প্রয়োগ করা যেতে পারে।

১০. মাটির অম্লমান ৫.৫ এর নিচে হলে প্রতি ৩ বছর পর পর ১ টন/হেক্টর ডলোমাইট প্রয়োগ করতে হবে। তবে ডলোচুন প্রয়োগের পূর্বে মাটির অম্লমান যাচাই করতে হবে।

১১. সেচ বিহীন চাষে সেচসহ চাষের তুলনায় সাধারণত ধান ও পাট চাষে শতকরা ১৫ ভাগ আলু ও আখ চাষে শতকরা ২০ ভাগ এবং গম, সবজি, তৈল ও মসলা জাতীয় ফসলে শতকরা ৩৫ ভাগ সার কম লাগে। তাই সেচবিহীন চাষে এ সকল ফসলের ক্ষেত্রে অনুমোদিত মাত্রার চেয়ে শতকরা ২৫ ভাগ সার কম ব্যবহার করা যেতে পারে।

১২. আন্ত:ফসল চাষে প্রধান ফসলে অনুমোদিত মাত্রায় সবটুকু সার দিতে হবে এবং সার দিতে হবে এবং সাথী ফসলে অনুমোদিত মাত্রার শতকরা ২০-৫০ ভাগ সার প্রয়োগ করা যেতে পারে।

১৩. ফসলধারায় ফসল চাষে সার ব্যবস্থাপনায় উপরোক্ত বিষয় গুলো বিবেচনা করলে বেশি ফলন ও অর্থনৈতিকভাবে লাভবান হওয়ার সম্ভবনা বৃদ্ধি পায়।

সার প্রয়োগের সময় ও পদ্ধতি

সার প্রয়োগের সময় ও পদ্ধতি সার ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধিতে সহায়তা করে। বিশেষ করে ইউরিয়া প্রয়োগের ক্ষেত্রে বিষয়টি খুবই গুরুত্বপূর্ণ। সার প্রয়োগের ক্ষেত্রে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো বিবেচনা করা প্রয়োজন।

১. সার বীজ, শিকড় ও গাছের অতি নিকটে প্রয়োগ করা উচিৎ নয়।
২. গাছের পাতায় বিশেষ করে কচি ও ভিজা পাতায় সার প্রয়োগ করা উচিৎ নয়।
৩. জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগের পর মাটির সাথে সুন্দর ও যথাযথভাবে মিশ্রিত করতে হবে।
৪. ইউরিয়া সার মাটিতে জমানো পানি থাকা অবস্থায় প্রয়োগ করা উচিৎ নয়।
৫. জিংক ও ফসফেট সার একত্রে মিশিয়ে প্রয়োগ করা উচিত নয়।
৬. জৈব সার শস্য বপন বা রোপণের ৭-১০ দিন পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে।

	৭. আমন ধানের ক্ষেত্রে সবুজ সার মাটির সাথে মিশ্রিত করার পরপরই চারা রোপণ করতে হবে। ৮. অম্লীয় মাটিতে ১৫-৩০ দিন পূর্বে ডলোচুন প্রয়োগ করতে হবে।
সার প্রয়োগ পদ্ধতি	সারের ব্যবহার দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য সার প্রয়োগ পদ্ধতি গুরুত্বপূর্ণ। সাধারণত ৩ পদ্ধতিতে সার প্রয়োগ করা হয়ে থাকে। যথা-১) ছিটিয়ে প্রয়োগ ২) স্থানীয়ভাবে প্রয়োগ ৩) পাতায় স্প্রে
সার ব্যবহার দক্ষতা বৃদ্ধিতে করনীয়	মাঠ শস্যের ক্ষেত্রে সাধারণত ছিটিয়ে এবং উদ্যানতাত্ত্বিক ফসলের ক্ষেত্রে সাধারণত স্থানীয়ভাবে সার প্রয়োগ করা হয়ে থাকে। সার ব্যবহারের দক্ষতা বৃদ্ধির জন্য নিম্নলিখিত নির্দেশনা অনুসরণ করা প্রয়োজন- ১. রবি মৌসুমের ফসলে, সেচ সুবিধা থাকলে সম্পূর্ণ ইউরিয়া শেষ চাষে প্রয়োগ করতে হবে। আর সেচ সুবিধা না থাকলে ৩ কিস্তিতে ইউরিয়া প্রয়োগ করতে হবে। ২. আমন ধানের ক্ষেত্রে ইউরিয়া ৩ কিস্তিতে সার প্রয়োগ করতে হবে। ৩. শাক সবজি ও মসলা জাতীয় ফসলে বৃদ্ধিকালীন সময়ে ইউরিয়া ২-৩ বারে প্রয়োগ করতে হবে। ৪. ফসফরাস, পটাশিয়াম, সালফার, ম্যাগনেসিয়াম, দস্তা এবং বোরন সার এর সম্পূর্ণ টুকু শেষ চাষে প্রয়োগ করতে হবে। সালফার ও ফসফরাস সার পৃথকভাবে ছিটাতে হবে অর্থাৎ একসাথে মিশ্রিত করা যাবে না। হালকা বুনটের মাটিতে পটাশিয়াম ২ কিস্তিতে প্রয়োগ করতে হবে। ৫. গৌণ উপাদানগুলো কম পরিমাণে লাগে বিধায় স্প্রে করলেও ভালো ফল পাওয়া যায়।

ফসল মৃত্তিকা ব্যবস্থাপনা

মৃত্তিকা জৈব পদার্থ	মাটির জৈব পদার্থ দীর্ঘকালীন মাটির উর্বরতা বজায় রাখার জন্য গুরুত্বপূর্ণ ভুমিকা রাখে। এটি পুষ্টি উপাদানের গুদাম ঘর। সকল প্রকার পুষ্টি উপাদান জৈব পদার্থে বিদ্যমান। উর্বর মাটিতে জৈব পদার্থের পরিমাণ ২.০ % বা তারও বেশি থাকা আবশ্যক। কিন্তু চর অঞ্চলের মাটিতে জৈব পদার্থের পরিমাণ ১.৫ % এর নীচে এবং কোথাও কোথাও জৈব পদার্থের পরিমাণ ১.০% এরও নীচে। সুতরাং চর অঞ্চলের মাটির গুণগত মান বৃদ্ধির জন্য জৈব পদার্থ ব্যবস্থাপনা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।
মাটি পরীক্ষা	সার ব্যবস্থাপনার অন্যতম উপায় হলো মাটি বিশ্লেষণের মাধ্যমে ফসল উৎপাদনে সার প্রয়োগ করা। মাটি পরীক্ষার মাধ্যমে বিরাজমান খাদ্য উপাদানের পরিমাণ নির্ণয়ের পর মাটিতে ফসল অনুযায়ী সার প্রয়োগ করা উচিত।

	সুষম সার ব্যবহারেরে জন্য মাটি পরিক্ষা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ । মাটি পরিক্ষার ফলাফলের উপর ভিত্তি করে প্রয়োজনীয় মাত্রায় সার প্রয়োগ করলে ফসলের আশানুরুপ ফলন পাওয়া যায়। এতে মাটির উর্বরতা ও উৎপাদনশীলতা রক্ষা পায়। ফসলের চাষাবাদ করলে মাটিতে বিদ্যমান পুষ্টি উপাদানগুলো কমতে থাকে এবং এই ঘাটতি পূরণ না করলে মাটি অনুর্বর হয়ে যায়। সার প্রয়োগের মাধ্যমে মাটির উর্বরতা বজায় রাখা বা বৃদ্ধি করা যায়। জৈব ও অজৈব সার প্রয়োগ করে মাটিকে কাঙ্খিত পর্যায়ে উর্বর রাখা সম্ভব।
সমন্বিত উদ্ভিদ পুষ্টি পদ্ধতি	সমন্বিত উদ্ভিদ পুষ্টি পদ্ধতি হলো খামার ব্যবস্থাপনায় সকল প্রকার পুষ্টি উপাদানের উৎস (জৈব ও রাসায়নিক) থেকে ফসলের জন্য পুষ্টি উপাদান সরবরাহ করে কাঙ্খিত মাত্রায় ও টিকসই ফলন বজায় রাখা। সমন্বিত উদ্ভিদ পুষ্টি পদ্ধতিতে ফসল বিন্যাস এর ভিত্তিতে সার ব্যবস্থাপনা গ্রহণ করা আবশ্যক। সমন্বিত উদ্ভিদ পুষ্টি ব্যবস্থাপনায় নিম্নলিখিতভাবে ফসলের সার চাহিদা নিরুপণ করা যায়- A = B - C A = সার থেকে প্রয়োগযোগ্য পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ B = মৃত্তিকা বিশ্লেষণের মাধ্যমে ফসলের মোট পুষ্টি চাহিদা C = জৈব সার থেকে সরবরাহকৃত পুষ্টি উপাদান
মাটির অম্লতা	মাটির অম্লমান বা পিএইচ (pH) দ্বারা মাটির অম্লত্বের তীব্রতা নির্ধারণ করা হয়। মাটির অম্লমান সর্বাধিক ১৪ পর্যন্ত হতে পারে। মাটির অম্লমান ৭ এর নিচে হলে তা অম্লীয় মাটি এবং ৭ এর উপরে হলে তা ক্ষারীয় মাটি। অম্লমান ৭ থেকে যত কমতে থাকবে মাটি তত বেশি অম্লীয় হবে। মাটির অম্লমান ৫.৫ বা এর কম হলে তা তীব্র অম্লীয় মাটি। বাংলাদেশে তীব্র অম্লীয় মাটির পরিমাণ প্রায় ৪০ লক্ষ হেক্টর। তীব্র অম্লীয় মাটিকে গ্যাস্ট্রিক যুক্ত অসুস্থ মাটি বলা যেতে পারে। এই মাটিতে ফসফরাস, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও মলিবডেনামের স্বল্পতা এবং অ্যালুমিনিয়াম, আয়রণ ও ম্যাঙ্গানিজের আধিক্য থাকায় ফসলের বৃদ্ধি বাধা গ্রস্থ হয় এবং ফলন হ্রাস পায়।
অম্লীয় মাটি কিভাবে সংশোধন করবেন	সুপারিশকৃত মাত্রায় ডলোচুনের প্রয়োগের মাধ্যমে তীব্র অম্লীয় মাটি সংশোধন করা যায়। ডলোচুনের সুপারিশকৃত মাত্রা হলো প্রতি শতাংশে ৪ কেজি বা প্রতি একরে ৪০০ কেজি বা প্রতি হেক্টরে ১০০০ কেজি। ডলোচুন প্রয়োগ পদ্ধতি: ১. প্রথমেই জমির পরিমাণ নির্ধারণ করে শতাংশে ৪ কেজি হারে সমস্ত জমির জন্য প্রয়োজনীয় ডলোচুন মেপে সমান দুই ভাগে ভাগ করে নিতে হবে।

২. জমিতে জো থাকা অবস্থায় অর্ধেক ডলোচুন উত্তর-দক্ষিণ বরাবর এবং বাকী অর্ধেক পূর্ব-পশ্চিম রবাবর অর্থাৎ আড়াআড়িভাবে সমস্ত জমিতে সমানভাবে ছিটিয়ে দিতে হবে।

৩. জমি শুষ্ক হলে ডলোচুন সমানভাবে ছিটিয়ে আড়াআড়ি চাষ ও মই দিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দেওয়ার পর হালকা সেচ দিতে হবে।

৪. ডলোচুন প্রয়োগের ৭ দিন পর ফসল বপন করতে হবে।

ডলোচুন প্রয়োগের মৌসুম

রবি মৌসুমে ডলোচুন প্রয়োগ করা উত্তম হলেও যে কোন মৌসুমেই ডলোচুন প্রয়োগ করা যেতে পারে।

সাবধানতা:

১. সুপারিশকৃত মাত্রার অধিক পরিমাণে ডলোচুন প্রয়োগ করবেন না।

২. ডলোচুন প্রয়োগের পরপরই চাষ ও মই দিয়ে মাটির সাথে মিশিয়ে দিন।

৩. মাঠে ফসল আছে এমন অবস্থায় ডলোচুন প্রয়োগ করবেন না।

৪. বেশি বাতাসের সময় মাঠে ডলোচুন ছিটাবেন না।

প্রতি কেজি পুষ্টি উপাদানেরর জন্য রাসায়নিক সার ব্যবহারের পরিমাণ

নাইট্রোজেন	২.১৭ কেজি	ইউরিয়া
	৪.৭৬ কেজি	এমোনিয়াম সালফেট
	৫.৫৫ কেজি	ডিএপি
ফসফরাস	৫.০০ কেজি	টিএসপি/ডিএপি
পটাশিয়াম	২.০০ কেজি	এমওপি
দস্তা	২.৭৮ কেজি	জিংক সালফেট
সালফার	৫.৫ কেজি	জিপসাম
বোরণ	৫.৮৮ কেজি	বরিক এসিড

সর্বাধিক ব্যবহৃত রাসায়নিক সারে পুষ্টি উপাদানের শতকরা পরিমাণ

উৎস	নাইট্রোজেন	ফসফরাস	পটাশিয়াম	সালফার	জিংক	ম্যাঙ্গানিজ	ক্যালসিয়াম	ম্যাগনেশিয়াম	বোরণ	ম্যাঙ্গানিজ
ইউরিয়া	৪৬	-	-	-	-	-	-	-	-	-
এমোনিয়াম সালফেট	২১.১	-	-	২৩.৫	-	-	-	-	-	-
টিএসপি	-	২০	-	১.৩	-	-	১৪	-	-	-
ডাই এমোনিয়াম ফসফেট	১৮	২০	-	-	-	-	-	-	-	-
মিউরিয়েট অব পটাশ	-	-	৫০	-	-	-	-	-	-	-
জিপসাম	-	-	-	১৮	-	-	২০	-	-	-
ম্যাগনেশিয়াম সালফেট	-	-	-	১২.৫	-	-	-	৯.৫	-	-
জিংক সালফেট (মনো হাইড্রেট)	-	-	-	১৮	৩৬	-	-	-	-	-
জিংক সালফেট (হেপ্টা হাইড্রেট)	-	-	-	১১	২৩	-	-	-	-	-
জিংক অক্সাইড	-	-	-	-	৭৮	-	-	-	-	-
বোরিক এসিড	-	-	-	-	-	-	-	-	১৭	-
সলুবর বোরণ	-	-	-	-	-	-	-	-	২০	-
ম্যাঙ্গানিজ সালফেট	-	-	-	২১	-	৩৬	-	-	-	-
এমোনিয়াম মলিবডেট	৬.৮	-	-	-	-	-	-	-	-	৫৪
সোডিয়াম মলিবডেট	-	-	-	-	-	-	-	-	-	৩৯

মৃত্তিকার কোন্ কোন্ অবস্থায় কোন কোন খাদ্য উপাদানের ঘাটতি হয়

খাদ্যোপাদানের নাম	ঘাটতির প্রধান প্রধান কারণ
নাইট্রোজেন (N)	জলমগ্ন মাটি, কম জৈব পদার্থ যুক্ত মাটি, ফসলের পরিত্যক্ত অংশ অপসারণ
ফসফরাস (P)	চুনযুক্ত মাটি, অম্লমাটি, বেশি চুয়ানীযুক্ত মাটি
পটাসিয়াম (K)	বেলে মাটি, ক্ষয় প্রাপ্ত মাটি, অধিক চুয়ানীযুক্ত মাটি ও পিট
সালফার (S)	জলমগ্ন মাটি, কম জৈব পদার্থ যুক্ত মাটি ও ফসলের পরিত্যক্ত অংশ অপসারণ
ক্যালসিয়াম (Ca)	অম্লমাটি, অধিক ক্ষারীয় মাটি এবং অধিক সোডিয়াম সমৃদ্ধ মাটি
ম্যাগনেশিয়াম (Mg)	অম্লমাটি, অধিক ক্ষারীয় মাটি এবং অধিক সোডিয়াম সমৃদ্ধ মাটি
বোরণ (B)	বেলে মাটি, অধিক অম্লীয় বা ক্ষারীয় মাটি, শুষ্ক মাটি
জিংক (Zn)	চুনযুক্ত মাটি, লবনাক্ত মাটি, জলমগ্ন মাটি, কম জৈব পদার্থ সম্পন্ন মাটি, অধিক ফসফরাস সমৃদ্ধ মাটি
মলিবডেনাম (Mo)	চুনযুক্ত মাটি, অম্লীয়মাটি এবং অধিক দ্রবণীয় লৌহ সমৃদ্ধ মাটি