

## ইউনিট ৪ রাসায়নিক সার

### ইউনিট ৪ রাসায়নিক সার

আমরা জানি উদ্ভিদ তার বৃদ্ধি ও টিকে থাকার জন্য মাটি থেকে কমপক্ষে ১৬টি খাদ্য উপাদান গ্রহণ করে। মাটিতে এসব উপাদানের ঘাটতি থাকলে বা উদ্ভিদে অভাবজনিত লক্ষণ দেখা দিলে বাইরের উৎস থেকে সারদ্রব্যের আকারে জমিতে প্রয়োগ করা হয়। এ সারদ্রব্য কল-কারখানায় রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় বাণিজ্যিক ভিত্তিতে প্রস্তুত করে বাজারজাত করা হয়। জমির উর্বরতা বৃদ্ধি ও অধিক ফসল ফলানোর জন্য কল-কারখানায় প্রস্তুত বাজারে প্রাপ্ত সার দ্রব্য জমিতে ব্যবহৃত হয়।

এ ইউনিটে বিভিন্ন পাঠে রাসায়নিক সারের সংজ্ঞা, বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সারের নাম, গুণাবলী, জমিতে রাসায়নিক সারের পরিমাণ নির্ণয়, চুন প্রয়োগ এবং রাসায়নিক সারের উপকারিতা ও অপকারিতা সম্বন্ধে তাত্ত্বিক ও ব্যবহারিকসহ বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে।



### পাঠ ৪.১ রাসায়নিক সারের পরিচিতি

এ পাঠ শেষে আপনি

- ◆ রাসায়নিক সারের প্রকারভেদ বলতে পারবেন।
- ◆ নাইট্রোজেন, ফসফেট ও পটাশ সমৃদ্ধ সারগুলোর নামের তালিকা তৈরী করতে পারবেন।
- ◆ ম ল উপাদানের শতকরা পরিমানসহ গৌণ উপাদান সারগুলোর নামের তালিকা তৈরী করতে পারবেন।
- ◆ একাধিক খাদ্যোপাদান সমৃদ্ধ সারসমূহের নামের তালিকা তৈরী করতে পারবেন।



ফসলের ফলন বাড়ানোর উদ্দেশ্যে মাটির উর্বরতা বৃদ্ধির জন্য উদ্ভিদের এক বা একাধিক অত্যাাবশ্যকীয় খাদ্য উপাদান সরবরাহের লক্ষ্যে কল-কারখানায় বাণিজ্যিকভাবে প্রস্তুত যে রাসায়নিক দ্রব্য জমিতে প্রয়োগ করা হয় তাকে রাসায়নিক সার বলে। সহজ কথায় যে সকল সার রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় কল-কারখানায় প্রস্তুত করা হয় তাদেরকে রাসায়নিক সার বলে।

### রাসায়নিক সারের প্রকার ভেদ

রাসায়নিক সার বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে। তবে সাধারণত খাদ্যোপাদানের ওপর ভিত্তি করে রাসায়নিক সারের শ্রেণীবিভাগ করা হয়। বিশেষ কোনো খাদ্যোপাদান সরবরাহ করার প্রয়োজন হলে সে জাতীয় সার ব্যবহার করা হয়। আমরা ২.২ পাঠে বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সার, তাদের রাসায়নিক সংকেত ও খাদ্যোপাদানের পরিমাণ সম্বন্ধে জেনেছি। এখানে বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সার ও তাদের ব্যবহারের মাত্রা সম্পর্কে আলোচনা করা হয়েছে।

রাসায়নিক সার বিভিন্ন প্রকারের হতে পারে। তবে সাধারণত খাদ্যোপাদানের ওপর ভিত্তি করে রাসায়নিক সারের শ্রেণীবিভাগ করা হয়।

### নাইট্রোজেন সার

জমিতে নাইট্রোজেন সরবরাহের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত সারগুলো নিম্নরূপ-

ক্রমিক নং	সারের নাম
১	ইউরিয়া
২	অ্যামোনিয়াম সালফেট
৩	অ্যামোনিয়াম সালফেট নাইট্রেট
৪	ক্যালসিয়াম অ্যামোনিয়াম নাইট্রেট
৫	অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড
৬	ডাই-অ্যামোনিয়াম ফসফেট
৭	অ্যানহাইড্রাস অ্যামোনিয়া

৮	সোডিয়াম নাইট্রেট
৯	পটাশিয়াম নাইট্রেট

বিশ্বে ব্যবহৃত নাইট্রোজেন সারের মধ্যে ইউরিয়া অন্যতম প্রধান এবং বহুল ব্যবহৃত সার। বাংলাদেশে ব্যবহৃত নাইট্রোজেন সারের মধ্যেও ইউরিয়া প্রধান। এ ছাড়াও অল্প পরিমাণ অ্যামোনিয়াম সালফেট ও ডাই-অ্যামোনিয়াম ফসফেট ও ব্যবহৃত হয়। বিশ্বের উন্নত দেশগুলোতে প্রয়োজন অনুসারে প্রায় সবকটি নাইট্রোজেন সারই ব্যবহার করা হয়।

#### ফসফেট সার

জমিতে ফসফরাস সরবরাহের উদ্দেশ্যে ব্যবহৃত সারগুলো নিম্নরূপ -

ক্রমিক নং	সারের নাম
১	সুপার ফসফেট
২	ট্রিপল সুপার ফসফেট বা টিএসপি
৩	ডাই-অ্যামোনিয়াম ফসফেট বা ডিএপি
৪	মনো অ্যামোনিয়াম ফসফেট
৫	হাইপার ফসফেট

ফসফরাস-জাতীয় সারের মধ্যে বাংলাদেশে টিএসপি, ডিএপি এবং হাইপার ফসফেট ব্যবহৃত হয়।

#### পটাশিয়াম সার

জমিতে ব্যবহৃত পটাশিয়ামসমৃদ্ধ সারগুলো নিম্নরূপ -

ক্রমিক নং	সারের নাম
১	মিউরেট অভ পটাশ বা এম পি
২	পটাশিয়াম সালফেট
৩	পটাশিয়াম নাইট্রেট
৪	পটাশিয়াম কার্বনেট
৫	পটাশিয়াম বাইকার্বনেট
৬	পটাশিয়াম ম্যাগনেসিয়াম সালফেট

পটাশিয়ামসমৃদ্ধ সারের মধ্যে মিউরেট অভ পটাশ বাংলাদেশে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

পটাশিয়ামসমৃদ্ধ সারের মধ্যে মিউরেট অভ পটাশ বাংলাদেশে সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

নাইট্রোজেন, ফসফরাস এবং পটাশিয়াম সার ছাড়া অন্যান্য মূল্য উপাদান যেমন - ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম ও সালফার সার জমিতে প্রয়োগের তেমন প্রয়োজন দেখা দেয় না। কিন্তু আধুনিককালে উচ্চ ফলনশীল শস্য ও নিবিড় ফসল উৎপাদনের জন্য মৃত্তিকা ও কৃষি ব্যবস্থায় সালফার সারের ব্যবহার শুরু হয়েছে। সালফারসমৃদ্ধ সারের মধ্যে জিপসাম (১৮% সালফার) বাংলাদেশে ব্যবহৃত হয়।

#### গৌণ উপাদান সার

গৌণ উপাদান সার মূল্য উপাদান সারের মতোই গুরুত্বপূর্ণ তবে এ সার ব্যবহারে খুব সতর্কতা অবলম্বন করতে হয়। জমিতে গৌণ উপাদানের ঘাটতি নিশ্চিতভাবে জানা এবং পরিমাণ সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা থাকার পরই এ সার ব্যবহার করা উচিত।

বর্তমানে ব্যবহৃত গৌণ উপাদান সারগুলো নিম্নরূপ -

ক্রমিক নং	গৌণ উপাদান সারের নাম	শতকরা ম ল উপাদান
১	বোরাক্স	১১(ই)
২	বোরিক অ্যাসিড	১৭(ই)
৩	জিঙ্ক সালফেট	৩৬(তহ)
৪	জিঙ্ক অক্সাইড	৭৮(তহ)
৫	জিঙ্ক কার্বনেট	৫৬(তহ)
৬	অ্যামোনিয়াম মলিবিডেট	৫৪(গড়)
৭	সোডিয়াম মলিবিডেট	৪৬(গড়)
৮	কিউপ্রিক অক্সাইড	৭৯(ঈ)
৯	কপার সালফেট	২৫(ঈ)
১০	ফেরিক সালফেট	২০(ঋব)
১১	ফেরাস সালফেট	২০(ঋব)
১২	ম্যাঙ্গানিজ অক্সাইড	৪৮(গহ)
১৩	ম্যাঙ্গানিজ সালফেট	২৪(গহ)

এসব গৌণ উপাদান সারগুলোর মধ্যে বাংলাদেশে সচরাচর বোরাক্স, বোরিক অ্যাসিড, জিঙ্ক অক্সাইড এবং জিঙ্ক সালফেট ব্যবহৃত হয়।

এসব গৌণ উপাদান সারগুলোর মধ্যে বাংলাদেশে সচরাচর বোরাক্স, বোরিক অ্যাসিড, জিঙ্ক অক্সাইড এবং জিঙ্ক সালফেট ব্যবহৃত হয়।

#### মিশ্র সার

কতকগুলো সার আছে যেগুলো থেকে উদ্ভিদ একাধিক খাদ্যোপাদান পায়। এ ধরনের সারগুলো নিম্নরূপ -

ক্রমিক নং	সারের নাম	খাদ্যোপাদান
১	অ্যামোনিয়াম সালফেট	নাইট্রোজেন ও সালফার
২	ডাই অ্যামোনিয়াম ফসফেট	নাইট্রোজেন ও ফসফরাস
৩	ক্যালসিয়াম নাইট্রেট	ক্যালসিয়াম ও নাইট্রোজেন
৪	ট্রিপল সুপার ফসফেট	ফসফরাস ও ক্যালসিয়াম
৫	হাইপার ফসফেট	ফসফরাস ও ক্যালসিয়াম
৬	পটাশিয়াম সালফেট	পটাশিয়াম ও সালফার
৭	পটাশিয়াম নাইট্রেট	পটাশিয়াম ও নাইট্রোজেন
৮	জিপসাম	ক্যালসিয়াম ও সালফার
৯	জিঙ্ক সালফেট	জিঙ্ক ও সালফার



**অনুশীলন (Activity):** আপনার এলায় সচরাচর ব্যবহৃত নাইট্রোজেন, ফসফরাস ও পটাশিয়ামসমৃদ্ধ সার, গৌণ উপাদান সার এবং একাধিক খাদ্যোপাদান সমৃদ্ধ সারের নামের তালিকা তৈরী করুন।





## পাঠ ৪.২ রাসায়নিক সারের গুণাবলী

এ পাঠ শেষে আপনি

- ◆ বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সারের বৈশিষ্ট্য বলতে পারবেন।
- ◆ জমিতে এ সারগুলো ব্যবহার করলে মাটিতে কী প্রতিক্রিয়া হয় তা ব্যাখ্যা করে লিখতে পারবেন।

উদ্ভিদ পুষ্টি উপাদানের উপর ভিত্তি করে বহু প্রকারের রাসায়নিক সার রয়েছে। তবে ব্যবহারের ব্যাপকতা অনুসারে উল্লেখযোগ্য রাসায়নিক সার সম হছে ইউরিয়া, অ্যামোনিয়াম সালফেট, সুপার ফসফেট বা অর্ডিনারি সুপার ফসফেট, ট্রিপল সুপার ফসফেট, ডাই-অ্যামোনিয়াম ফসফেট, মিউরেট অভ পটাশ, জিপসাম, জিঙ্ক সালফেট ইত্যাদি। জমিতে ব্যবহারের পূর্বে এ সকল সারের গুণাবলী সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা থাকা দরকার নতুবা অনেক সময় ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। আমরা এখানে এ সারগুলোর গুণাবলী আলোচনা করবো।

### ইউরিয়া

নাইট্রোজেনজাতীয় সারের মধ্যে ইউরিয়াতেই সবচেয়ে বেশি পরিমাণে নাইট্রোজেন থাকে।

রাসায়নিক সারের মধ্যে ইউরিয়া একটি গুরুত্বপূর্ণ নাইট্রোজেন সার এটি; সারা-বিশ্বে বহুল পরিমাণে ও ব্যাপক হারে ব্যবহৃত হচ্ছে। এটি একটি অধিক ঘন নাইট্রোজেন সার। নাইট্রোজেনজাতীয় সারের মধ্যে ইউরিয়াতেই সবচেয়ে বেশি পরিমাণে নাইট্রোজেন থাকে। ইউরিয়া এক ধরনের সাদা দানাদার পদার্থ। এর উল্লেখযোগ্য ধর্ম হচ্ছে - এটি পানি গ্রাহী পদার্থ, বায়ু র সংস্পর্শে আসলে বায়ু থেকে পানি গ্রহণ করে, এর পানি গ্রহীতা সংখ্যা ২৫-৩০। যদিও এ সার সহজেই পানিতে দ্রবণীয় কিন্তু

সাধারণ অবস্থায় এটি জলীয় বাষ্প শোষণ করে না তবে স্যাঁতস্যাঁতে আবহাওয়ায় দানা গলে যেতে পারে। বাজারে সচরাচর প্রাপ্য ইউরিয়ায় নাইট্রোজেনের পরিমাণ থাকে ৪০-৪৫%, তবে রাসায়নিকভাবে বিশুদ্ধ ইউরিয়ায় নাইট্রোজেনের পরিমাণ থাকে ৪৬-৪৭%। কৃত্রিম উপায়ে কল-কারখানায় উৎপাদিত সার ছাড়াও ইউরিয়া জৈব রাসায়নিক যৌগ হিসেবে মাটিতে অবস্থান করে। গৃহপালিত পশুর মূত্রে ইউরিয়া থাকে এবং মাটি এ উৎস থেকেও ইউরিয়া পায়। এদিক থেকে বিচার করলে ইউরিয়াকে জৈব সার হিসাবেও ধরা যায়। তবে সারা বিশ্বে কল-কারখানায় ব্যাপকভিত্তিতে এ সার উৎপাদিত হচ্ছে।

এ সার জমিতে প্রয়োগ করলে মাটিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া ছাড়া অনেক ফসলই সরাসরি ইউরিয়া হিসেবে এটি পরিশোষণ করতে পারে। তাছাড়া গাছে নাইট্রোজেনের অভাজনিত লক্ষণ পরিলক্ষিত হলে ইউরিয়ার দ্রবণ তৈরি করে সিঞ্চন যন্ত্রের সাহায্যে সরাসরি উদ্ভিদের পাতায় প্রয়োগ করলে উদ্ভিদ পত্র - রক্তের মাধ্যমে ইউরিয়া পরিশোষণ করতে পারে। ফলে রোগাক্রান্ত ও বিনষ্ট শিকড়যুক্ত উদ্ভিদ সতেজ হয়ে যায়।

ইউরিয়া সার মাটিতে প্রয়োগ করার পর পানির সাথে যুক্ত হয়ে জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম প্রস্তুত হয়। উদ্ভিদ সাধারণত নাইট্রেট ও অ্যামোনিয়াম আকারে ইউরিয়া সার গ্রহণ করে। অ্যামোনিয়াম পরিণত হওয়ার সময় কিছু পরিমাণ ইউরিয়ার বায়বীয় অপচয় সংঘটিত হয়ে থাকে। এতে ইউরিয়ার শুধু অপচয়ই হয় না উদ্বায়নের সময় বীজের অঙ্কুরোদগম বা চারা গাছের ক্ষতি করে। চুনযুক্ত ক্ষারীয় মাটিতে অ্যামোনিয়া গ্যাস উৎপন্ন হয়। চুয়ানির মাধ্যমেও ইউরিয়া নষ্ট হয়, ফলে জমিতে ইউরিয়া একবারে ব্যবহার না করে কয়েকবার ব্যবহার করা হয়। ইউরিয়া সারের কার্যকারিতা দ্রুত এবং স্থায়ীত্বও কম। প্রয়োগের এক সপ্তাহের মধ্যেই গাছ পরিশোষণ শুরু করে।

ইউরিয়া সারের কার্যকারিতা দ্রুত এবং স্থায়ীত্বও কম। প্রয়োগের এক সপ্তাহের মধ্যেই গাছ পরিশোষণ শুরু করে।

### অ্যামোনিয়াম সালফেট

এটি একটি অজৈব নাইট্রোজেনযুক্ত রাসায়নিক সার। পূর্বে এ সারের ব্যবহার ব্যাপক ছিল। ইউরিয়া সার প্রচলন হওয়ার পর এর ব্যবহার নেই বললেই চলে। বাণিজ্যিকভাবে প্রস্তুত অ্যামোনিয়াম সালফেট ধূসর হতে হলুদ বা Clr লালচে রং এর হয়ে থাকে। এটি একটি দানাদার সার এবং দানা খুব শক্ত

বলে এ সার মুক্তভাবে গড়ে যেতে পারে। এটি মাটিতে স্ফটিক সৃষ্টি করে। এ সারে ২১% নাইট্রোজেন এবং ২৪% সালফার থাকে। স্ফটিক সৃষ্টি করে বলে এ সার  $Clr$  ক্ষারীয় মাটিতে বেশি ব্যবহার হয়। চা, কফি এবং লেবুজাতীয় ফসলের জন্য অ্যামোনিয়াম সালফেট উত্তম। এটি পানিতে সহজে দ্রবীভূত হয়। পানিতে দ্রুত দ্রবীভূত হওয়া সত্ত্বেও এ সার চুয়ানির মাধ্যমে নষ্ট হয় না কারণ মাটির কলোয়েড দ্বারা অ্যামোনিয়াম আয়ন আটকে থাকে। এটি একটি দ্রুত কার্যকরী নাইট্রোজেন সার এবং ৭-১০ দিনের মধ্যে ফসলে পরিশোধনের লক্ষণ দেখা দেয়। এ সারের পানি গ্রহীতা সংখ্যা ১৯.২।

### সুপার ফসফেট

সুপার ফসফেট একটি প্রাচীন সাদা-ধূসর বর্ণের ফসফেট সার। এ সারকে অর্ডিনারি সুপার ফসফেটও বলা হয়। রক ফসফেটের সাথে সালফিউরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়ার ফলে এ সার উৎপাদন করা হয়। ফসফরিক অ্যাসিডের পরিমাণ অনুযায়ী তিন ধরনের সুপার ফসফেট সার উৎপন্ন হয়। সুপার ফসফেট বা অর্ডিনারি সুপার ফসফেটে ফসফরিক অ্যাসিডের পরিমাণ থাকে ১৮%, ডবল সুপার ফসফেটে ৩২% এবং ট্রিপল সুপার ফসফেটে ৪৮% থাকে। এটি একটি নিরপেক্ষ সার এবং ধীরে ধীরে পানিতে দ্রবীভূত হয়। প্রায় ৮০% ফসফরাস পানিতে দ্রবনীয়। মাটির পি.এইচ. ৫.৫-৭.৫ এর মধ্যে থাকলেই কেবল এ সার ব্যবহার করা উচিত। সুপার ফসফেট সারে ৮% ফসফরাস আছে। ফসফরাস ছাড়াও গাছের প্রয়োজনীয় খাদ্যোপাদান ক্যালসিয়াম ও সালফার এ সারে বিদ্যমান। এ সারে ক্যালসিয়াম ও সালফার যথাক্রমে ২০% ও ১২% থাকে। ফসফেটের উপস্থিতি কম বলে এ সারের ব্যবহার কমে গেছে। এমনকি টিএসপি সারের ব্যাপক ব্যবহারের ফলে এ সারের ব্যবহার নেই বললেই চলে। তবে এ সারে সালফারের উপস্থিতি একটি বিশেষ সুবিধা।

জলীয় দ্রবণে অর্ডিনারি সুপার ফসফেটের স্ফটিক ৩.০ এবং আর্দ্রতা ১২%। অর্ডিনারি সুপার ফসফেট সার কয়েকমাস বস্তায় ভরে ফেলে রাখলে তা শক্ত হয়ে যেতে পারে। তাছাড়া সারের স্লীম দ্রব্য বস্তারও ক্ষতি সাধন করে।

### ট্রিপল সুপার ফসফেট

এ সার টিএসপি নামেই বহুল পরিচিত এবং ফসফরাসজাতীয় প্রধান রাসায়নিক সার। ব্যবহারের দিক থেকে ইউরিয়ার পরই এর স্থান। রক ফসফেটের সাথে ফসফরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়া ঘটিয়ে বণিজ্যিকভাবে কারখানায় এ সার উৎপাদন করা হয় এবং সুপার ফসফেটের চেয়ে এতে তিনগুণ ফসফরিক অ্যাসিড থাকায় এ নামকরণ করা হয়েছে। এ সারে ৪৫% ফসফেট এবং ১৪% ক্যালসিয়াম থাকে। এটি দানাদার, গোলাকৃতি এবং ধূসর বা মেটে রঙের। তবে বাদামি বা সাদা রঙেরও হতে পারে। কাঁচামাল রক ফসফেটের বর্ণগত বৈশিষ্ট্য অনুসারে সারের বর্ণে পার্থক্য হয়। পাউডার হিসেবে টিএসপি বাজারে পাওয়া যায় তবে পাউডারের চেয়ে দানাজাতীয় সার অধিক জনপ্রিয়। দানা মধ্যমাকার যার ফলে মাটিতে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে সুবিধা হয়। দানার আর্দ্রতা খুবই কম এবং দানা বেশ শক্ত বলে এ সার নাড়াচাড়া, পরিবহণ, সংরক্ষণ ও প্রয়োগ বেশ সুবিধাজনক। এ সারে কোনোও বিষাক্ত উপাদান থাকার সম্ভাবনা কম বলে নাড়াচাড়া হাতে তেমন প্রতিক্রিয়া দেখা যায় না। এ সারের

গন্ধ স্লীম। টিএসপি সার শস্যে প্রয়োগ করলে এর প্রভাব প্রায় ৮/৯ মাস পর্যন্ত বলবৎ থাকে। এ সার ব্যবহারে ফসফেটের চুয়ানি বা অন্যান্য উদ্বায়ী অপচয় খুবই কম বা নেই বললেই চলে এবং পরিমাণে কিছুটা বেশি হয়ে গেলেও ফসলে বিষাক্ততা দেখা দেয়ার সম্ভাবনা কম।

### ডাই-অ্যামোনিয়াম ফসফেট

এ সার ডিএপি সার নামেও পরিচিত। এটি ফসফরাস ও নাইট্রোজেন উভয় খাদ্যোপাদানই সরবরাহ করে। এ সারে বিশুদ্ধ অবস্থায় ৫৪% ফসফেট এবং ২০% নাইট্রোজেন থাকে। টিএসপি সার যেমন জমাট বাঁধে এ সার তেমন জমাট বাঁধে না ফলে গুদামজাত ও পরিবহণ তুলনামূলকভাবে সহজ। এটি একটি দানাদার সার এবং জমিতে ছিটিয়ে প্রয়োগ করা হয়। এ সারে নাইট্রোজেন ও ফসফেট মুক্তভাবে একটি রাসায়নিক বস্তু হিসেবে অবস্থান করে ফলে সারে কোনও অপচয় ঘটে না। এ সার খুব

রক ফসফেটের সাথে ফসফরিক অ্যাসিডের বিক্রিয়া ঘটিয়ে বণিজ্যিকভাবে কারখানায় এ সার উৎপাদন করা হয় এবং সুপার ফসফেটের চেয়ে এতে তিনগুণ ফসফরিক অ্যাসিড থাকায় এ নামকরণ করা হয়েছে।

এটি ফসফরাস ও নাইট্রোজেন উভয় খাদ্যোপাদানই সরবরাহ করে। এ সারে বিশুদ্ধ অবস্থায় ৫৪% ফসফেট এবং ২০% নাইট্রোজেন থাকে।

স্লাম্বাপন্ন মাটিতে ব্যবহার করা উচিত নয় কারণ দ্রবনীয় ফসফরাসের অধিকাংশ মাটিতে আবদ্ধ হয়ে যায়। তাছাড়া চুনযুক্ত মাটিতে এ সার উপযুক্ত নয় কারণ ফসফরাস ক্যালসিয়ামের সাথে আবদ্ধ হয়। নাইট্রোজেন অ্যামোনিয়া গ্যাসরূপে নষ্ট হতে পারে এবং কোনো কোনো বীজের অঙ্কুরোদগমে ক্ষতি করতে পারে। এ সার মাটিতে প্রয়োগ করার পর অ্যামোনিয়া ও ফসফেট গাছের গ্রহণযোগ্য হয়।

#### মিউরেট অব পটাশ

এ সারের রাসায়নিক নাম পটাশিয়াম ক্লোরাইড। এ সারের মধ্যে ৬০ % পটাশ থাকে।

এ সারের রাসায়নিক নাম পটাশিয়াম ক্লোরাইড। এটি দেখতে ধূসর লাল বা ইটের গুঁড়োর মতো দানাদার। বেশিদিন গুদামে রাখলে এটি শক্ত হয়ে যেতে পারে। এ সারের মধ্যে ৬০ % পটাশ থাকে। এ সার পানিগ্রাহী যার ফলে বায়ুমন্ডল থেকে আর্দ্রতা গ্রহণ করে সিক্ত হয়ে বস্তায় দলা বেধে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। তবে সুস্বাদু দানা বিশিষ্ট এমপি সারের পানিগ্রাহীতা কম। এ সারের দানার আকার ক্ষুদ্র থেকে মধ্যম ক্ষুদ্র হতে পারে। হাত দিয়ে প্রয়োগ করলে এ সারে কোনও অসুবিধা নেই। এ সারে তেমন উত্ত্ব বা বিষাক্ত গন্ধ নেই। স্লাম মাটিতে এ সার বেশি উপযোগী তবে ক্ষার মাটিতে ব্যবহার করলে জৈব পদার্থের সাথে ব্যবহার করা ভালো।

#### জিপসাম

বিশুদ্ধ জিপসাম আলোতে কিছুটা চিকচিক করে। জিপসাম সারে ১৮% সালফার ও ৩৩% ক্যালসিয়াম থাকে।

এটি একটি সালফারজাতীয় রাসায়নিক সার। এ সারের বর্ণ ধূসর সাদা এবং পাতলা কুচির মতো। কিছুটা দানাদারও দেখায়। বিশুদ্ধ জিপসাম আলোতে কিছুটা চিকচিক করে। হাত দিলে এ সার কোমল অনুভূত হয়। জিপসাম সারে ১৮% সালফার ও ৩৩% ক্যালসিয়াম থাকে। জিপসাম ব্যবহার করলে গন্ধকের ঘাটতি পূরণ হয়ে ফসলের স্বাভাবিক বৃদ্ধি ত্বরান্বিত হয় এবং শিকড়ের বিস্তার হয়। মাটির গুণাবলীতে জিপসাম সারের তেমন প্রভাব লক্ষ্য করা যায় না তবে এর মধ্যে অবস্থিত ক্যালসিয়াম স্বাভাবিকভাবে মৃত্তিকা সংযুক্তি উন্নয়নে সহায়তা করে। এটি ব্যবহারের ফলে তেলবীজজাতীয় ফসলের উপকার হয় এবং তেল উৎপাদন বৃদ্ধি করে। এ সার বাঁধাকপি ও শালগমের ফলন বাড়ায় ও রসুন-পেয়াজের ঝাঁঝ (pungency) বাড়ায়। গন্ধক ঘাটতিসম্পন্ন জমিতে ধানের বীজতলায় জিপসাম সার ব্যবহার করলে চারা সবল ও সতেজ হয়।

#### দস্তা সার

এ সার ব্যবহারে একটি অতিরিক্ত সুবিধা হলো কোনো জমিতে দস্তা ও সালফার উভয়ের ঘাটতি দেখা দিলে সেখানে এ সারটি ব্যবহার করলেই উভয়ের ঘাটতি পূরণ হয়।

দস্তা সার দানাদার ও সাদা বর্ণের হয়। দস্তা সারের মধ্যে ব্যবহারের দিক থেকে জিঙ্ক সালফেট ও জিঙ্ক অক্সাইড বিশেষভাবে উল্লেখযোগ্য। জিঙ্ক সালফেট সারে ৩৬% দস্তা ও ১৮% গন্ধক থাকে। আর জিঙ্ক অক্সাইডে দস্তার পরিমাণ থাকে অনেক বেশি অর্থাৎ ৭৮%। তবে দস্তা সার হিসেবে জিঙ্ক অক্সাইডের চেয়ে সর্বত্র জিঙ্ক সালফেট অধিক ব্যবহৃত হয়। এ সার ব্যবহারে একটি অতিরিক্ত সুবিধা হলো কোনো জমিতে দস্তা ও সালফার উভয়ের ঘাটতি দেখা দিলে সেখানে এ সারটি ব্যবহার করলেই উভয়ের ঘাটতি পূরণ হয়। প্রয়োজনীয় মাত্রার চেয়ে বেশি ব্যবহার করলে ফসলে বিষক্রিয়া সৃষ্টি হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে।

**অনুশীলন (Activity):** আপনার এলাকায় ধানের জমিতে সাধারণত কী কী সার ব্যবহৃত হয়? এ সারগুলোর পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ এবং উল্লেখযোগ্য গুণাবলী লিখুন।





পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৪.২

- ১। ইউরিয়া সার জমিতে একবারে প্রয়োগ না করে কয়েক বারে প্রয়োগ করা হয় কেন?  
ক) চুয়ানির মাধ্যমে নষ্ট হয় বলে  
খ) গাছ দ্রুত গ্রহণ করতে পারে না বলে  
গ) গ্রহনোপযোগী হতে দেবী হয় বলে।  
ঘ) মাটিতে সংযোজন হয়ে যায় বলে।
- ২। অ্যামোনিয়াম সালফেট কোন জাতীয় ফসলে উত্তম?  
ক) ধান  
খ) পাট  
গ) চা  
ঘ) গম
- ৩। জমিতে প্রয়োগ করার পর টিএসপি সারের প্রভাব কতদিন পর্যন্ত বলবৎ থাকে?  
ক) ৩/৪ মাস  
খ) ৫/৬ মাস  
গ) ৭/৮ মাস  
ঘ) ৮/৯ মাস
- ৪। কোন সার রসুন পিয়াজের বাঁঝ বাড়ায়?  
ক) ইউরিয়া  
খ) টিএসপি  
গ) এমপি  
ঘ) জিপসাম
- ৫। জিংক অক্সাইড সারে কী পরিমাণ দস্তা থাকে?  
ক) ১৮%  
খ) ৩৬%  
গ) ৬০%  
ঘ) ৭৮%





### পাঠ ৪.৩ রাসায়নিক সারের পরিমাণ নির্ণয়

এ পাঠ শেষে আপনি

- ♦ রাসায়নিক সারের পরিমাণ নির্ণয়ের জন্য কী কী তথ্য জানা দরকার তা বলতে পারবেন।
- ♦ রাসায়নিক সারের পরিমাণ নির্ণয় করার পদ্ধতি বর্ণনা করতে পারবেন।



রাসায়নিক সারের পরিমাণ নির্ণয় করার পূর্বে আমাদের কিছু বিষয় সম্পর্কে জানতে হবে যেমন - রাসায়নিক বিশ্লেষণের পর মাটির পুষ্টি উপাদান মান বা উর্বরতা মান, ফসলের প্রকৃতি ও জাত ইত্যাদি। পুষ্টি উপাদান মানের ভিত্তিতে উপাদানের পরিমাণ ও সার সুপারিশ করতে হবে এবং সুপারিশকৃত সারে পুষ্টি উপাদানের পরিমাণও জানতে হবে।

মাটির রাসায়নিক বিশ্লেষণের পর মাটির পুষ্টি উপাদান মান নিম্ন, মধ্যম ও উত্তম ধরা হয়। তবে কোনো

পুষ্টি উপাদানের উপস্থিতি খুবই সামান্য বা শূন্যের কাছাকাছি থাকলে তাকে কিঞ্চিৎ এবং উত্তমের অধিক থাকলে তাকে অতিরিক্ত ধরা হয়। কোনো জমিতে পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ কিঞ্চিৎ হলে সার সুপারিশ নিম্ন মানের ওপর ভিত্তি করে করা হয়। পুষ্টি উপাদানের মাত্রা অতিরিক্ত হলে সার প্রয়োগের সুপারিশ না করাই ভালো।

উদাহরণস্বরূপ ধরা যাক, মাটির রাসায়নিক বিশ্লেষণের পর একটি জমির পুষ্টি উপাদান মান নিম্নরূপ পাওয়া গেল -

নাইট্রোজেন	মধ্যম
ফসফরাস	উত্তম
পটাশিয়াম	উত্তম
গন্ধক	নিম্ন
দস্তা	নিম্ন

ধরা যাক, জমিটিতে উচ্চ ফলনশীল বোরো চাষ করা হবে এবং ফলন মাত্রা ৫.৫-৭.০ টন/হেক্টর নির্ধারণ করা হয়েছে। এবার নির্বাচিত ফসল ও নির্ধারিত ফলনমাত্রার জন্য জমিটির পুষ্টি উপাদান মান হিসেবে সার সুপারিশ জানা প্রয়োজন। সার সুপারিশের জন্য বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (ইআজিস) কর্তৃক প্রকাশিত ফার্টিলাইজার রিকমেন্ডেশন গাইড অথবা কৃষি বিভাগ বা অন্য কোনও কৃষি সংস্থা থেকে প্রকাশিত নিয়ম অনুসরণ করতে হবে।

নমুনা স্বরূপ উল্লিখিত ফসল ও ফলন মাত্রার জন্য জমির পুষ্টিমান হিসেবে সার সুপারিশ (কেজি/হেক্টর)ঃ

জমির পুষ্টি উপাদান মান	নাইট্রোজেন(ঘ)	ফসফরাস (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	পটাশ (K <sub>2</sub> O )	গন্ধক (S)	দস্তা (Zn)
নিম্ন	১৪০	১০০	১০০	৩০	৪
মধ্যম	১০০	৮০	৬০	১৫	৪
উত্তম	৮০	৬০	৪০	-	-

রাসায়নিক বিশ্লেষণের ফলাফল অনুসারে নির্বাচিত জমিটিতে নির্ধারিত ফসল ও ফলনমাত্রার জন্য সার সুপারিশ (কেজি/হেক্টর) :

নাইট্রোজেন (ঘ)	ফসফেট (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	পটাশ (K <sub>2</sub> O)	গন্ধক (S)	দস্তা (Zn)
১০০	৬০	৪০	৩০	৪

পুষ্টি উপাদান ভিত্তিক সারের উৎস ও সারে পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ

সার সুপারিশের জন্য বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (BARC) কর্তৃক প্রকাশিত ফার্টিলাইজার রিকমেন্ডেশন গাইড অথবা কৃষি বিভাগ বা অন্য কোনও কৃষি সংস্থা থেকে প্রকাশিত নিয়ম অনুসরণ করতে হবে।

পুষ্টি উপাদান	উৎস
নাইট্রোজেন	ইউরিয়া (৪৬% নাইট্রোজেন)
ফসফরাস	টিএসপি (৪৫% ফসফেট বা $P_2O_5$ )
পটাশিয়াম	এমপি (৬০% পটাশ বা $K_2O$ )
গন্ধক	জিপসাম (১৮% গন্ধক)
দস্তা	জিংক সালফেট (৩৬% দস্তা, ১৮% গন্ধক)

উল্লিখিত তথ্যের ভিত্তিতে এবার আমরা বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সারের পরিমাণ নির্ণয় করবো।

#### নাইট্রোজেন সারের পরিমাণ নির্ণয়

আমরা জানি ইউরিয়াতে নাইট্রোজেনের পরিমাণ ৪৬ % অর্থাৎ ১০০ কেজি ইউরিয়াতে ৪৬ কেজি নাইট্রোজেন আছে। সার সুপারিশ অনুযায়ী ১০০ কেজি নাইট্রোজেন প্রয়োজন এবং সেজন্য ইউরিয়া সারের পরিমাণ হবে।

$$\frac{\times}{\text{---}} = 219.80 \text{ কেজি ইউরিয়া/হেক্টর}$$

#### ফসফরাস সারের পরিমাণ নির্ণয়

টিএসপি-তে ৪৫ % ফসফেট থাকে অর্থাৎ ১০০ কেজি টিএসপি-তে ৪৫ কেজি ফসফেট আছে। সার সুপারিশ অনুযায়ী ৬০ কেজি ফসফেট প্রয়োজন এবং সেজন্য টিএসপি-র পরিমাণ হবে -

$$\frac{\times}{\text{---}} = 133.33 \text{ কেজি টিএসপি/হেক্টর}$$

#### পটাশ সারের পরিমাণ নির্ণয়

এমপি সারে পটাশের পরিমাণ থাকে ৬০ % অর্থাৎ ১০০ কেজি এমপি-তে ৬০ কেজি পটাশ আছে। সার সুপারিশ অনুযায়ী ৪০ কেজি পটাশ প্রয়োজন এবং সেজন্য এমপি সারের পরিমাণ হবে -

$$\frac{\times}{\text{---}} = 66.66 \text{ কেজি এমপি/হেক্টর}$$

#### গন্ধক সারের পরিমাণ নির্ণয়

জিপসামে গন্ধকের পরিমাণ থাকে ১৮ % অর্থাৎ ১০০ কেজি জিপসামে ১৮ কেজি গন্ধক আছে। সার সুপারিশ অনুযায়ী ৩০ কেজি গন্ধক প্রয়োজন এবং সেজন্য জিপসাম সারের পরিমাণ হবে -

$$\frac{\times}{\text{---}} = 166.66 \text{ কেজি জিপসাম/হেক্টর}$$

#### দস্তা সারের পরিমাণ নির্ণয়

জিংক সালফেটে দস্তার পরিমাণ থাকে ৩৬% অর্থাৎ ১০০ কেজি জিংক সালফেটে ৩৬ কেজি দস্তা আছে। সার সুপারিশ অনুযায়ী ৪ কেজি দস্তার প্রয়োজন এবং সেজন্য সালফেটের পরিমাণ হবে -

$$\frac{\times}{\text{---}} = 11.11 \text{ কেজি জিংক সালফেট/হেক্টর}$$

জিংক সালফেটে ১৮% গন্ধক থাকে। যখন জমিতে ১১.১১ কেজি জিংক সালফেট/হেক্টর ব্যবহার করা হবে তখন এ পরিমাণ জিংক সালফেট থেকে  $\frac{\times}{\text{---}} = 2.0$  কেজি গন্ধকও পাওয়া যাবে।

এক্ষেত্রে জমিতে সুপারিশকৃত গন্ধক সারের পরিমাণ ঠিক রাখতে হলে জিপসাম থেকে গন্ধকের পরিমাণ  $৩০ - ২ = ২৮$  কেজি/হেক্টর কমিয়ে আনতে হবে। সুতরাং জমিতে এ অবস্থায় -  $\frac{\times}{\text{কিউবিক সালফেট}} = ১৫৫.৫৫$  কেজি জিপসাম/হেক্টর প্রয়োগ করতে হবে।

উদাহরণ অনুযায়ী উল্লিখিত জমিতে নির্ধারিত ফসল ও ফলন মাত্রার জন্য বিভিন্ন প্রকার সারের পরিমাণঃ

সার	কেজি/হেক্টর	কেজি/একর
ইউরিয়া	২১৭.৪০	৮৮.০১
টিএসপি	১৩৩.৩৩	৫৩.৯৭
এমপি	৬৬.৬৬	২৬.৯৮
জিপসাম	১৫৫.৫৫	৬২.৯৭
জিংক সালফেট	১১.১১	৪.৪৯

কেজি/হেক্টর সারের পরিমাণকে ২.৪৭ দিয়ে ভাগ করলে কেজি/একর সারের পরিমাণ পাওয়া যায়।



**অনুশীলন (Activity):** অনুমোদিত পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ প্রতি হেক্টরে নাইট্রোজেন ৮০ কেজি, ফসফরাস ৬০ কেজি, পটাশিয়াম ৪০ কেজি, গন্ধক ১৫ কেজি এবং দস্তা ৪ কেজি হিসেবে দু'হেক্টর জমিতে রোপা আমন ধান চাষের জন্য প্রয়োজনীয় ইউরিয়া, টিএসপি, এম পি, জিপসাম এবং জিংক সালফেটের নির্ণয় করুন।



পাঠোত্তর ম ল্যায়ন ৪.৩

- ১। কোনও জমিতে পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ কিঞ্চিৎ হলে সার সুপারিশ কিসের উপর ভিত্তি করে করা হয়?  
ক) নিম্নমানের উপর                      খ) শূন্যের উপর  
গ) মধ্যমের উপর                      ঘ) ফসলের প্রকারের উপর
- ২। নির্দিষ্ট ফসল ও ফলনমাত্রার জন্য অনুমোদিত পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ কোথা থেকে পাওয়া যায়?  
ক) BARC                      গ) BARI  
খ) BAU                      ঘ) BRRI
- ৩। সারের পরিমাণ কেজি/হেক্টর থাকলে কী ভাবে কেজি/একরে রূপান্তরিত করবেন?  
ক) ২.৪৭ যোগ করতে হবে                      গ) ২.৪৭ দ্বারা গুন করতে হবে  
খ) ২.৪৭ বিয়োগ করতে হবে                      ঘ) ২.৪৭ দ্বারা ভাগ করতে হবে।



## পাঠ ৪.৪ চুন প্রয়োগ

এ পাঠ শেষে আপনি

- ◆ কৃষিতে চুন বলতে কী বুঝায় তা বলতে পারবেন।
- ◆ জমিতে ব্যবহৃত চুনজাতীয় পদার্থগুলোর নাম বলতে পারবেন।
- ◆ জমিতে চুন প্রয়োগের উপকারিতা ও অপকারিতা বর্ণনা করতে পারবেন।



রসায়ন বিদ্যায় ক্যালসিয়াম অক্সাইডকে চুন বলে কিন্তু কৃষিক্ষেত্রে বিশেষ করে, একজন কৃষক বা একজন মৃত্তিকা বিজ্ঞানী ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে কৃষি চুন বুঝেন।

চুন শব্দটির অর্থ বিভিন্নভাবে প্রকাশ করা হয়। রসায়ন বিদ্যায় ক্যালসিয়াম অক্সাইডকে চুন বলে কিন্তু কৃষিক্ষেত্রে বিশেষ করে, একজন কৃষক বা একজন মৃত্তিকা বিজ্ঞানী ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে কৃষি চুন বুঝেন এবং ৯০% এর বেশি ক্যালসিয়াম কার্বনেট কৃষি চুন হিসেবে ব্যবহৃত হয়। জমিতে ব্যবহৃত চুন জাতীয় পদার্থগুলো নিম্নরূপ -

- ১) ক্যালসিক চুনাপাথর বা গুঁড়ো চুনাপাথর
- ২) ডলোমাইট চুনা পাথর
- ৩) কুইক লাইম
- ৪) কলিচুন
- ৫) চক (নরম চুনাপাথর থেকে হয়)
- ৬) বেসিক পাগ
- ৭) কোরাল খোসা লাইম
- ৮) কাঠের ছাই, ঝিনুক চূর্ণ ইত্যাদি

### চুন প্রয়োগের উপকারিতা

অতি স্নিগ্ধ মাটি ফসল ফলানোর জন্য মোটেই উপযোগী নয়। এ ধরনের মাটি ফসল ফলানোর উপযোগী করতে হলে স্লীম মান কমিয়ে আনতে হবে এবং কমানোর জন্য চুন প্রয়োগই প্রথম পদক্ষেপ। মাটির স্লিমান কমানোর সাথে সাথে উদ্ভিদের অন্যান্য খাদ্যোপাদানের প্রাপ্যতা বেড়ে যায়। জমিতে চুন প্রয়োগে যে সমস্ত উপকার হয় তা হলো :

অতি স্নিগ্ধ মাটি ফসল ফলানোর জন্য মোটেই উপযোগী নয়। এ ধরনের মাটি ফসল ফলানোর উপযোগী করতে হলে স্লীম মান কমিয়ে আনতে হবে এবং কমানোর জন্য চুন প্রয়োগই প্রথম পদক্ষেপ।

- চুন প্রয়োগের ফলে মাটিতে ফসফরাসের প্রাপ্যতা অনেক বৃদ্ধি পায়। স্লীম মাটিতে ফসফরাস প্রাপ্যতা খুবই অল্প। এ জাতীয় মাটিতে ফসফরাস দ্রবীভূত লোহা ও অ্যালুমিনিয়ামের সাথে যুক্ত অবস্থায় থাকে। চুন প্রয়োগে লোহা এবং অ্যালুমিনিয়াম কম দ্রবীভূত হয় এবং অল্প ফসফরাস এ সকল অদ্রবণীয় বস্তুর সাথে যুক্ত থাকে ফলে ফসফরাস প্রাপ্যতা বেড়ে যায়।
- চুন প্রয়োগের ফলে গাছের পটাশিয়াম পুষ্টি বৃদ্ধি পায়।
- চুন মাটিতে ক্যালসিয়াম এবং ম্যাগনেসিয়াম সরবরাহ করে।
- এটির প্রয়োগে জৈব পদার্থ বিয়োজন ত্বরান্বিত হয় এবং নাইট্রোজেনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।
- এটি মাটির পরজীবী ব্যাকটেরিয়ার কার্যাবলী ত্বরান্বিত করে। মিথজৈবিক এবং অমিথজৈবিক নাইট্রোজেন সংযোজনকারী ব্যাকটেরিয়ার নাইট্রোজেন সংযোজন ক্ষমতা বৃদ্ধি পায় ফলে নাইট্রোজেনের পরিমাণও বৃদ্ধি পায়।
- অনেকদিন যাবৎ জমিতে চুন প্রয়োগ করতে থাকলে জমির ভৌত অবস্থার উন্নতি হয়, আয়তনী ঘনত্ব কমে যায়, জমির অনুপ্রবেশ ক্ষমতা এবং অনুস্রবন হার বেড়ে যায়।
- ক্ষতিকারক অ্যালুমিনিয়াম, ম্যাঙ্গানিজ এবং লোহা চুন প্রয়োগের ফলে অদ্রবণীয় হয় এবং এদের ক্ষতিকারক ক্ষমতা কমে যায়।

- এটি প্রয়োগের ফলে ভূমিক্ষয়ও হ্রাস পায়।
- মাটির মলিবডেনাম প্রাপ্যতা চুন প্রয়োগে বৃদ্ধি পায়।

#### চুন প্রয়োগের অপকারিতা

চুন প্রয়োগের উপকারিতার পাশাপাশি এর অপকারিতা সম্বন্ধেও আমাদের জ্ঞান থাকা প্রয়োজন। চুন প্রয়োগের অপকারিতাগুলো নিম্নরূপ :

- অতি মাত্রায় চুন প্রয়োগ করলে জমিতে উদ্ভিদের গ্রহণোপযোগী লোহা, ম্যাঙ্গানিজ, তামা ও দস্তার ঘাটতি দেখা যায়।
- ফসফরাসের প্রাপ্যতা চুন প্রয়োগের মাত্রা বাড়ার সাথে সাথে কমে যায়।
- অতি মাত্রায় চুন প্রয়োগের ফলে পটাশিয়াম ও বোরন আহরণ কমে যায় এবং পুষ্টি বাধাপ্রাপ্ত হয়। ক্ষতিকারক কিছু ব্যাকটেরিয়ার কার্যক্ষমতা চুন প্রয়োগে বৃদ্ধি পায়। বিশেষ করে গোল আলুর স্ক্যাব রোগ সৃষ্টিকারী ব্যাকটেরিয়ার কাজ ত্বরান্বিত হয়।

#### চূনের পরিমাণ নির্ণয়

কোনো জমিতে চুন প্রয়োগের পরিমাণ নির্ণয়ের পূর্বে যে সকল বিষয় বিবেচনা করতে হয় তা নিম্নরূপ-

- মৃত্তিকার উপরিভাগের এবং নিচের মাটির পি এইচ, বুনট, সংযুতিজ এবং জৈব পদার্থের পরিমাণ
- ফসলের প্রকৃতি
- চূনের প্রকার ও সূক্ষ্মতা
- চূনের খরচের পর অর্থনৈতিক লাভ
- মাটির বাফার বিক্রিয়া

#### ব্যবহারের উপযোগী চুন নির্বাচন

চূনের মধ্যে কোনটি ব্যবহারের উপযোগী তা জানা প্রয়োজন। ব্যবহার উপযোগী চুন নির্বাচন করার পূর্বে যেসব বিষয় বিবেচনা করা হয় তা নিম্নরূপ -

- চূনের মূল্য
- চূনের সূক্ষ্মতা
- নাড়াচাড়া ও সংরক্ষণের সুবিধা
- দ্রুত কার্যকারিতা
- মাটি ও ফসলের প্রকৃতি
- সহজপ্রাপ্যতা অর্থাৎ সরবরাহ ও উৎস
- ফসলের উপর প্রভাব

#### চূনের পরিমাণ নির্ণয়

সফলভাবে ফসল উৎপাদনের লক্ষ্যে জমিতে চুন প্রয়োগ করার জন্য মাটির নির্যাসযোগ্য জ্বাত (Extractable acidity) বের করা ও চূনের পরিমাণ নির্ণয় করার পদ্ধতি নিচে ক্রমানুসারে দেয়া হলো -

- ক. ওষ কঙ্কষ দ্রবণ প্রস্তুতকরণ
১. ১০০ মি. লি. একটি বিকার নিন

২. ৭৪.৫ গ্রাম KCl লবণ বিকারে রাখুন
৩. ১০০ মি. লি. পাতিত পানি দিয়ে একটি কাঁচদন্ডের সাহায্যে বিকারে লবণটুকু পুরোপুরি দ্রবীভূত করে ১ লিটার আয়তনী ফ্লাস্কে স্থানান্তরিত করে দাগ পর্যন্ত পাতিত পানি যোগ করুন। এটাই IN KCl দ্রবণ।

**খ. মাটির নির্যাস (Soil extract) প্রস্তুতকরণ :**

১. ঢাকনাসহ একটি প্লাস্টিক বোতল নিন
২. ২.৫ গ্রাম মাটির নমুনা বোতলে ঢালুন
৩. ২৫ মি. লি. IN KCl দ্রবণ উক্ত বোতলে ঢালুন এবং shaker এর সাহায্যে ১০ মিনিট নাড়াচাড়া করুন
৪. অতঃপর চোষ কাগজের (Filter paper) সাহায্যে ৫০ মি. লি. আয়তনী ফ্লাস্কে মাটির নির্যাস সংগ্রহ করুন।

**গ. মাটির নির্যাসযোগ্য স্নাত্ত্ব নির্ধারণ :**

রাসায়নিক দ্রব্য প্রস্তুতকরণ -

১. ০.০১ ঘ NaOH দ্রবণ : ০.৪ গ্রাম NaOH ক্ষারকে পাতিত পানি দিয়ে ১ লিটার আয়তনী ফ্লাস্কে দ্রবীভূত করে ০.০১ ঘ NaOH দ্রবণ প্রস্তুত করুন।

২. নির্দেশক দ্রবণ (Indicator solution) : ৫০ মি. লি. পরিমাণ ৬০% ইথানলে ১ গ্রাম ফেনোপথেলিন (Phenolphthaline) দ্রবীভূত করে ইথানল দিয়ে ১০০ মি. লি. আয়তন করুন।

মৃত্তিকা নির্যাসকে ০.০১ ঘ NaOH দিয়ে টাইট্রেশন করণ (Titration) -

১. প্রথমে ১০ মি. লি. ঈরিশ্রুত মাটির নির্যাস ও ১৫ মি. লি. পাতিত পানি ১০০ মি. লি. কনিক্যাল ফ্লাস্কে নিন।

২. এরপর ৩-৪ ফোঁটা ফেনোপথেলিন নির্দেশক মাটির নির্যাসে যোগ করুন।

৩. বুকেটে প বে প্রস্তুত কৃত ০.০১ ঘ NaOH নিয়ে টাইট্রেশন করুন। ফেনোপথেলিন নির্দেশক স্লী পরবেশে বর্ণহীন কিন্তু ক্ষরীয় পরবেশে pink বর্ণ ধারণ করে। অতএব টাইট্রেশনে NaOH প্রয়োগের পর স্থায়ী pink বর্ণ ধারণ করার পর বুঝতে হবে টাইট্রেশন সমাপ্ত হয়েছে। প্রয়োগকৃত NaOH এর পরিমাণ (মি. লি.) হল সবয় নির্যাসযোগ্য স্নাত্ত্ব/১০০ গ্রাম মাটিতে।

যদি নির্যাসযোগ্য স্নাত্ত্ব ০.২ সবয়/১০০ গ্রাম মাটির অধিক হয় তাহলে  $\text{CaCO}_3$  (কৃষি চুন) এর পরিমাণ নিম্নোক্ত সূত্র দিয়ে নির্ধারণ করা যায় -

মনে করি, মাটির নির্যাসযোগ্য স্নাত্ত্ব = ০.২৫ সবয়/১০০ গ্রাম মাটিতে তাহলে প্রতি ১০০ গ্রাম মাটিতে  $\text{CaCO}_3$  এর চাহিদা =  $০.২৫ \times ০.১$  গ্রাম

সুতরাং ১০০০ গ্রাম (১ কেজি) মাটিতে  $\text{CaCO}_3$  এর চাহিদা =  $\frac{. \times . \times}{. \times . \times}$  গ্রাম = ০.২৫ গ্রাম

আমরা জানি, ১৫ সে. মি. গভীরতা বিশিষ্ট এক হেক্টর মাটির চুল্লী শুকনো ওজন আনুমানিক  $২ \times ১০^৬$  (২০,০০০,০০) কেজি তাহলে ২০,০০,০০০ কেজি মাটিতে (এক হেক্টর জমি)  $\text{CaCO}_3$  এর চাহিদা

=  $০.২৫ \times ২০,০০,০০০$  গ্রাম =  $\frac{. \times . \times}{. \times . \times}$  কেজি = ৫০০ কেজি

১৫ সে. মি. গভীরতা বিশিষ্ট  
এক হেক্টর মাটির চুল্লী শুকনো  
ওজন আনুমানিক  $২ \times ১০^৬$   
(২০,০০০,০০) কেজি।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৪.৪

- ১। কৃষি চুন কোনটি?
  - ক) ক্যালসিয়াম অক্সাইড
  - খ) ক্যালসিয়াম কার্বনেট
  - গ) ক্যালসিয়াম হাইড্রক্সাইড
  - ঘ) ক্যালসিয়াম ফসফেট
- ২। জমিতে চুন প্রয়োগ করলে কী পরিবর্তন হয়?
  - ক) লব্ধ বাড়ে
  - খ) ক্ষারকত্ব কমে
  - গ) লব্ধ কমে
  - ঘ) নিরপেক্ষ থাকে
- ৩। চুন প্রয়োগ কোন খাদ্যোপাদানের প্রাপ্যতা বাড়ে?
  - ক) নাইট্রোজেন
  - খ) ফসফরাস
  - গ) পটাশিয়াম
  - ঘ) ম্যাগনেসিয়াম
- ৪। চুন প্রয়োগে কোন গৌণ উপাদানের প্রাপ্যতা বৃদ্ধি পায়?
  - ক) দস্তা
  - খ) বোরন
  - গ) আয়রন
  - ঘ) মলিবডেনাম





## পাঠ ৪.৫ রাসায়নিক সারের উপকারিতা ও অপকারিতা

এ পাঠ শেষে আপনি

- ◆ রাসায়নিক সার হতে আমরা কী কী উপকার পাই তা বলতে পারবেন।
- ◆ মাটিতে রাসায়নিক সারের প্রভাব সম্বন্ধে লিখতে পারবেন।
- ◆ রাসায়নিক সার ব্যবহারের ফলে কী কী অপকার হতে পারে তা বর্ণনা পারবেন।

### উপকারিতা



রাসায়নিক সারের উপকারিতা অনেক। রাসায়নিক সার ব্যবহার করার পূর্বে বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সারের উপকারিতা সম্বন্ধে সুস্পষ্ট জ্ঞান থাকা দরকার। তা না হলে জমি ও ফসলের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। রাসায়নিক সারের উপকারিতাগুলো নিম্নরূপ -

- জমিতে রাসায়নিক সার প্রয়োগ করার পর খুব অল্প সময়ে এর প্রভাব পরিলক্ষিত হয়। জমিতে উপস্থিত ফসল খুব দ্রুত এর উপকার পায়। ইউরিয়া সার ব্যবহার করার কয়েকদিনের মধ্যে গাছ সবুজ ও সতেজ হয়ে ওঠে।
- রাসায়নিক সারে আয়তনের তুলনায় খাদ্যোপাদান বেশি থাকে ফলে বেশি পরিমাণ সার আনা নেয়া করার প্রয়োজন দেখা দেয় না। তাছাড়া উচ্চ ফলনশীল জাতের জন্য বেশি খাদ্যোপাদান প্রয়োজন হয় বলে রাসায়নিক সার এখানে খুবই কার্যকরী।
- মাটির প্রকার, আবহাওয়া প্রভৃতি বিবেচনাসাপেক্ষে উদ্ভিদের প্রয়োজন অনুযায়ী রাসায়নিক সার প্রয়োগ করা যায়।
- অনেক রাসায়নিক সার, যেমন- ইউরিয়া এবং কিছু গৌণ উপাদান সার উদ্ভিদের অভাবজনিত লক্ষণ দেখা দেয়ার পর পাতার উপর স্প্রে করে প্রয়োগ করা হয় এবং তাৎক্ষণিকভাবে গাছ তা গ্রহণ করে অভাব পূরণ করে।
- রাসায়নিক সার মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি করে।
- রাসায়নিক সার ব্যবহার করার ফলে দ্রুত খাদ্যোপাদান মাটিতে সরবরাহ হয় যার ফলে মাটির অণুজীবগুলোর পরিমাণ ও কার্যাবলী বৃদ্ধি পায়।
- রাসায়নিক সার, বিশেষ করে ইউরিয়া মাটির জৈব পদার্থ বিয়োজনে সহায়তা করে।
- দ্রুত বর্ধনশীল ও স্বল্প মেয়াদী ফসলে রাসায়নিক সার খুবই কার্যকর ভূমিকা পালন করে।
- রাসায়নিক সার পরিবহন ও সংরক্ষণ করা সুবিধাজনক।
- কতকগুলো রাসায়নিক সার, বিশেষ করে টিএসপি মাটির সংযুক্তি উন্নত করে, আয়তনী ঘনত্ব কমায় এবং মাটিকে নরম করতে সহায়তা দান করে।
- টিএসপি সার মৃত্তিকা দ্রবণের কিছুটা রাসায়নিক ভারসাম্য রক্ষা করে।
- উদ্ভিদের প্রয়োজন অনুযায়ী মিশ্র সুমম রাসায়নিক সার জমিতে প্রয়োগ করা সম্ভব।
- জমিতে খাদ্যোপাদানের ঘাটতি বেশি থাকলে রাসায়নিক সার ব্যতীত অন্য সার তা পূরণ করতে পারে না।

অনেক রাসায়নিক সার, যেমন- ইউরিয়া এবং কিছু গৌণ উপাদান সার উদ্ভিদের অভাবজনিত লক্ষণ দেখা দেয়ার পর পাতার উপর স্প্রে করে প্রয়োগ করা হয় এবং তাৎক্ষণিকভাবে গাছ তা গ্রহণ করে অভাব পূরণ করে।

### অপকারিতা

সব ধরনের রাসায়নিক সারের অপকারিতা একই ধরনের নয়। কারণ বিভিন্ন খাদ্যোপাদান বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক ক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে তবে কিছু কিছু রাসায়নিক সারের অপকারিতা একই ধরনের। নিচে বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সারের অপকারিতা আলোচনা করা হলো :

রাসায়নিক সার ব্যবহার করার পূর্বে মৃত্তিকার প্রকার, ফসলের প্রকৃতি, ব্যবহৃত সার ও ব্যবহারের সময় সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা না থাকলে বা মাত্রা বেশি হলে মৃত্তিকা ও ফসল উভয়ের ক্ষতি হয়।

- রাসায়নিক সার কল কারখানায় বর্গিজ্যিকভাবে প্রস্তুত হয় বলে এর দাম খুব বেশি এবং তা উন্নয়নশীল দেশের কৃষকদের ক্রয় ক্ষমতার বাইরে চলে যায়।
- রাসায়নিক সার ব্যবহার করার পূর্বে মৃত্তিকার প্রকার, ফসলের প্রকৃতি, ব্যবহৃত সার ও ব্যবহারের সময় সম্বন্ধে সুস্পষ্ট ধারণা না থাকলে বা মাত্রা বেশি হলে মৃত্তিকা ও ফসল উভয়ের ক্ষতি হয়।
- রাসায়নিক সার ব্যবহার করার ফলে বিষাক্ততা দেখা দেয় এবং পরিবেশ দূষিত হয়।
- রাসায়নিক সারের ব্যবহার পদ্ধতি সম্বন্ধে ভালো জ্ঞান না থাকলে ব্যবহারকারীর ক্ষতি হতে পারে। সার ব্যবহারের সময় খুবই সাবধানতা অবলম্বন করতে হয়।
- ইউরিয়া সার প্রয়োগ করার পর বিয়োজনের প্রাথমিক পর্যায়ে মাটির পিএইচ কমে যায় এবং ল্হমান বেড়ে যায়। ফলে উদ্ভিদের ক্ষতি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। এ ধরনের ল্হমান বৃদ্ধি কচি বা চারা গাছ সহ্য করতে পারে না।
- ইউরিয়া সার চুনযুক্ত ক্ষারীয় মাটিতে অ্যামোনিয়া গ্যাস ও নাইট্রোজেন উৎপাদনের মাধ্যমে উদ্ভিদে, বিশেষ করে অঙ্কুরমান বীজ ও চারা গাছে বিষাক্ততা সৃষ্টি করতে পারে।
- অন্যান্য সারের চেয়ে রাসায়নিক সারের অপচয় হওয়ার সম্ভাবনা বেশি থাকে। যেমন- ইউরিয়া সার প্রয়োগের পর পরই অতিবৃষ্টি বা অতি সেচ ইউরিয়ার অপচয় ঘটায়।



পাঠোত্তর মূল্যায়ন ৪.৫

- ১। কোন জাতীয় ফসলে রাসায়নিক সার খুবই কার্যকর ভূমিকা পালন করে?  
ক) দ্রুত বর্ধনশীল ও স্বল্পমেয়াদী ফসল      গ) বড় বড় উদ্ভিদ  
খ) দীর্ঘ মেয়াদী ফসল      ঘ) দানাজাতীয় ফসল
- ২। কোন জাতীয় সার মাটিকে নরম রাখতে রাখতে সহায়তা দান করে?  
ক) ইউরিয়া      গ) এমপি  
খ) টিএসপি      ঘ) জিপসাম
- ৩। কোন জাতীয় সার মৃত্তিকা দ্রবনের রাসায়নিক ভারসাম্য রক্ষা করে?  
ক) ইউরিয়া      গ) এমপি  
খ) টিএসপি      ঘ) জিপসাম
- ৪। ইউরিয়া সার প্রয়োগ করার প্রাথমিক পর্যায়ে মাটির কী পরিবর্তন হয়?  
ক) পিএইচ কমে যায়      গ) নিরপেক্ষ থাকে  
খ) পিএইচ বেড়ে যায়      ঘ) বাফার ক্ষমতা বাড়ে।

## ব্যবহারিক



### পাঠ ৪.৬ রাসায়নিক সারের পরিচিতি

এ পাঠ শেষে আপনি

- ◆ বিভিন্ন প্রকার রাসায়নিক সারের বাহ্যিক গুণাবলী পরীক্ষা করে লিখতে পারবেন।
- ◆ রাসায়নিক সারের ভৌত বৈশিষ্ট্য পরীক্ষা করে সার শনাক্ত করতে পারবেন।

### কাজের ধাপ



প্রথমে বাংলাদেশে সচরাচর ব্যবহৃত রাসায়নিক সারগুলো কাঁচের অথবা প্লাস্টিকের স্বচ্ছ পাত্রে রেখে আলাদা আলাদাভাবে বাহ্যিক গুণাবলী পরীক্ষা করে লিখুন।

#### ইউরিয়া

ইউরিয়া উজ্জ্বল সাদা বর্ণের, অ্যামোনিয়ার ঝাঁঝালো গন্ধবিশিষ্ট দানাদার সার।

বর্ণ	: উজ্জ্বল সাদা বর্ণের দেখায়।
আকৃতি	: দানাদার, দানা গোলাকার এবং অনেকটা সাগু দানার মতো।
অনুভূতি	: খসখসে, পিচ্ছিল অনুভূত হয়।
গন্ধ	: অ্যামোনিয়াযুক্ত ঝাঁঝালো গন্ধ পাওয়া যায়।
স্বাদ	: স্বাদহীন।
দলাবদ্ধতা	: নরম দলা বাঁধে এবং হাত দিয়ে টিপ দিলে সহজেই দলা ভেঙ্গে যায়।
পানিগ্রাহীতা	: পানিগ্রাহী। স্যাঁতস্যাঁতে আবহাওয়াতে খোলা রাখলে বায়ু থেকে পানি গ্রহণ করে ভিজে যায় এবং দলা গলে যায়। তবে সাধারণ অবস্থায় জলীয় বাষ্প গ্রহণ করে না।
দ্রবণীয়তা	: পানিতে অতি সহজেই দ্রবীভূত হয়।
উদ্বায়ন	: উদ্বায়ী এবং সামান্য তাপে উদ্বায়িত হয়।
লিটমাস পরীক্ষা	: এ পরীক্ষায় বর্ণ পরিবর্তিত হয় না।
চুন পরীক্ষা	: ইউরিয়ার সঙ্গে চুন মিশালে অ্যামোনিয়ার গন্ধ পাওয়া যায়।

#### অ্যামোনিয়াম সালফেট

বর্ণ	: হালকা ধূসর থেকে হলুদ বা অল্প লালচে দেখায়।
আকৃতি	: দানাদার, দানা খুব শক্ত এবং মুক্তভাবে গড়িয়ে যায়।
অনুভূতি	: শক্ত, খসখসে, অমসৃণ অনুভূত হয়।
গন্ধ	: অ্যামোনিয়া এবং সালফারযুক্ত ঝাঁঝালো গন্ধ পাওয়া যায়।
স্বাদ	: স্লীয়া স্বাদ অনুভূত হয়।
দলাবদ্ধতা	: কম, সহজে দলা বাঁধে না।
পানিগ্রাহীতা	: খুবই অল্প।
দ্রবণীয়তা	: পানিতে দ্রবণীয়।
উদ্বায়ন	: খুবই অল্প উদ্বায়িত হয়।
লিটমাস পরীক্ষা	: এটি স্লীয়া সৃষ্টি করে এবং এ পরীক্ষা স্লীয়া।
চুন পরীক্ষা	: এ সারের সঙ্গে চুন মিশিয়ে হাতে ঘষলে অ্যামোনিয়ার গন্ধ পাওয়া যায়।

### ট্রিপল সুপার ফসফেট (টি এস পি)

টি এস পি ধূসর বা মেটে রঙের শক্ত ও গোলাকৃতির দানাদার সার।

বর্ণ	: সাধারণত ধ সার বা মেটে রঙের তবে বাদামি বা সাদা রঙের হতে পারে।
আকৃতি	: শক্ত, দানাদার, গোলাকৃতি, দানার আকার মধ্যমাকার যার ফলে ছিটিয়ে প্রয়োগ করতে সুবিধা হয়।
অনুভূতি	: শুকনো, অমসৃণ, শক্ত এবং ভারি।
গন্ধ	: খুবই অল্প গন্ধ পাওয়া যায়।
স্বাদ	: স্বাদহীন।
দলাবদ্ধতা	: দলা বাঁধতে পারে।
পানিগ্রাহীতা	: খুবই কম।
দ্রবণীয়তা	: পানিতে দ্রবণীয়।
উদ্বায়ন	: তেমন উদ্বায়িত হয় না।
লিটমাস পরীক্ষা	: স্লীয়।
চুন পরীক্ষা	: পরিবর্তন হয় না।

### ডাই-অ্যামোনিয়াম ফসফেট (ডি এ পি বা ড্যাপ)

বর্ণ	: গাঢ় ধ সার বর্ণের।
আকৃতি	: দানাদার।
অনুভূতি	: শুকনো, অমসৃণ।
গন্ধ	: খুবই অল্প।
স্বাদ	: সামান্য স্লীয় স্বাদ অনুভূত হয়।
দলাবদ্ধতা	: তেমন দলা বাঁধে না ফলে গুদামজাতকরণ ও পরিবহণ তুলনাম লকভাবে সহজ।
পানিগ্রাহীতা	: কম, তবে আবহাওয়া অনুযায়ী মধ্যম।
দ্রবণীয়তা	: পানিতে দ্রবণীয়।
উদ্বায়ন	: অল্প।
লিটমাস পরীক্ষা	: হালকা স্লীয়।
চুন পরীক্ষা	: চুন মিশালে অ্যামোনিয়ার গন্ধ পাওয়া যায়।

### মিউরেট অব পটাশ

মিউরেট অব পটাশ ধূসর লাল বা ইটের গুঁড়োর মতো লাল রঙের দানাদার সার। এর দানার সমতা নেই।

বর্ণ	: ধূসর লাল বা ইটের গুঁড়োর মতো লাল।
আকৃতি	: দানাদার, দানার সমতা নেই।
অনুভূতি	: শুকনো, অমসৃণ।
গন্ধ	: উগ্র বা বিষাক্ত গন্ধ নেই।
স্বাদ	: স্বাদহীন, তবে সামান্য ঝাঁঝালো অনুভূত হয়।
দলাবদ্ধতা	: বায়ুমন্ডল থেকে আর্দ্রতা গ্রহণ করে সিক্ত হয়ে বস্তায় দলা বাঁধে।
পানিগ্রাহীতা	: এ সার পানিগ্রাহী এবং পানিগ্রাহীতা মধ্যম।
দ্রবণীয়তা	: পানিতে সহজেই দ্রবণীয়।
উদ্বায়ন	: খুবই কম।
লিটমাস পরীক্ষা	: কোনোও পরিবর্তন হয় না।

চুন পরীক্ষা : চুন মিশালে ক্লোরিণের গন্ধ পাওয়া যায়।

**জিপসাম**

বর্ণ : ধূসর সাদা এবং পাতলা কুচির মতো। বিস্তৃত জিপসাম আলোতে কিছুটা চিক চিক করে।

আকৃতি : ঠিক দানাদার নয়, চূর্ণ দানার মত দেখায় তবে অসম।

অনুভূতি : হাত দিলে কোমল রেশমি অনুভূত হয়।

গন্ধ : কম।

স্বাদ : নেই বললেই চলে। সামান্য স্লীম অনুভূত হতে পারে।

দলাবদ্ধতা : কম।

পানিগ্রাহীতা : পানিগ্রাহী নয়।

দ্রবণীয়তা : পানিতে দ্রবণীয়

উদ্বায়ন : কম।

লিটমাস পরীক্ষা : কোনোও পরিবর্তন হয় না।

চুন পরীক্ষা : পরিবর্তন নেই।

**জিঙ্ক সালফেট**

বর্ণ : সাদা।

আকৃতি : সুক্ষ্ম দানাদার।

গন্ধ : গন্ধহীন।

স্বাদ : সামান্য অস্লীম স্বাদ পাওয়া যায়।

দলাবদ্ধতা : দলা বাঁধে না।

পানিগ্রাহীতা : পানিগ্রাহী নয়।

দ্রবণীয়তা : পানিতে স্বাভাবিকভাবে দ্রবীভূত হয়।

লিটমাস পরীক্ষা : হালকা স্লীম।

চুন পরীক্ষা : কোনোও পরিবর্তন হয় না।

## চূড়ান্ত মূল্যায়ন

### সংক্ষিপ্ত ও রচনাম লক প্রশ্ন

- ১। রাসায়নিক সারের সংজ্ঞা দিন। রাসায়নিক সারকে কীভাবে শ্রেণী বিভাগ করা হয় তা বলুন।
- ২। নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশিয়াম, বোরন এবং দস্তা জাতীয় সার থেকে সচরাচর ব্যবহৃত দুটি করে সারের নাম লিখুন।
- ৩। ফসফরাস ও ক্যালসিয়াম উভয় খাদ্যোপাদান বিশিষ্ট দুইটি সারের নাম বলুন।
- ৪। জমিতে ইউরিয়া সার একেবারে প্রয়োগ না করে কয়েকবারে প্রয়োগ করা হয় কেন বলুন। মাটিতে প্রয়োগ ছাড়া ইউরিয়া অন্য কোন বিশেষ পদ্ধতিতে প্রয়োগ করা হলে বলুন।
- ৫। অর্ডিনারী সুপার ফসফেট সারে শতকরা কতভাগ ফসফরাস, ক্যালসিয়াম ও সালফার থাকে তা উল্লেখ করুন। অর্ডিনারী সুপার ফসফেটের সাথে ট্রিপল সুপার ফসফেটের প্রধান পার্থক্য কী?
- ৬। ডি এ পি বা ড্যাপ সারের ব্যবহারে প্রধান সুবিধা কী? অম্লীয় বা চুনযুক্ত মাটিতে ডি এ পি সার ব্যবহার করা হয় না কেন তার কারণ উল্লেখ করুন।
- ৭। মিউরেট অব পটাশ সার খোলা অবস্থায় রাখলে কী পরিবর্তন হয় তা উল্লেখ করুন। কোন মাটিতে মিউরেট অব পটাশ সার বেশি উপযোগী, স্লীম না স্ফারীয়?
- ৮। জিপসাম সার কোন জাতীয় শস্যের এবং কী ধরনের উপকারে আসে? দস্তা সারের মধ্যে জিঙ্ক আক্সাইডের চেয়ে জিঙ্ক সালফেটের ব্যবহার উত্তম কেন বলুন।
- ৯। পুষ্টি উপাদানের উপর ভিত্তি করে মাটিকে কীভাবে শ্রেণী বিভাগ করা হয় বলুন।
- ১০। কৃষি চুন বলতে কী বুঝায়? কৃষিতে ব্যবহৃত কয়েকটি চুন জাতীয় পদার্থের নাম বলুন। জমিতে চুন প্রয়োগ করার প্রধান উদ্দেশ্য কী ব্যাখ্যা করুন।
- ১১। মাটির জৈবিক ধর্মের উপর চুন প্রয়োগ কী প্রভাব ফেলে তা বলুন।
- ১২। চুন প্রয়োগের অপকারিতাগুলি ব্যাখ্যা করে বলুন।
- ১৩। রাসায়নিক সার ব্যবহারের প্রধান প্রধান সুবিধাগুলো কী কী তা উল্লেখ করুন।
- ১৪। রাসায়নিক সার ব্যবহারে মাটির ভৌত ধর্মের কী কী উন্নতি হয় তা উল্লেখ করুন।
- ১৫। রাসায়নিক সার ব্যবহারের ফলে আমাদের কী কী অপকার হ'তে পারে তা বুঝিয়ে বলুন।

### উত্তর মালা :

#### ইউনিট -৪

- পাঠ ৪.১ : ১। (ক) ২। (খ) ৩। (গ) ৪। (খ)
- পাঠ ৪.২ : ১। (ক) ২। (গ) ৩। (ঘ) ৪। (ঘ) ৫। (ঘ)
- পাঠ ৪.৩ : ১। (ক) ২। (ক) ৩। (ঘ)
- পাঠ ৪.৪ : ১। (ক) ২। (গ) ৩। (খ) ৪। (ঘ)
- পাঠ ৪.৫ : ১। (ক) ২। (খ) ৩। (খ) ৪। (ক)

