



Loka Kalyan Parishad



ডঃ কাঞ্চন কুমার ভৌমিক, বরিষ্ঠ পরামর্শদাতা



Loka Kalyan Parishad



মাটির উর্বরতা ও জল সংরক্ষণ ব্যবস্থাপনার ধারণা

মাটি কি?

কোটি কোটি বছর ধরে প্রকৃতি ও পরিবেশের সক্রিয় অংশগ্রহণের মাধ্যমে কঠিন শিলাস্তর, শিলাখন্ড, নানা রাসায়নিক, জৈব রাসায়নিক ক্রিয়া বিক্রিয়ার ফলে চূর্ণ-বিচূর্ণ হয়ে যেমন ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র কণা তৈরী হয়েছে তেমনি কোটি কোটি জীবাণু, বীজাণু, জীব, অনুজীব ক্রমাগত নিজস্ব জৈবনিক ক্রিয়ার সাহায্যে ও উপস্থিতিতে শিলাকণাগুলিকে মাটিতে পরিণত করে রেখেছে। এই সব জীবাণু আদি অনুপস্থিত থাকলে ওই বস্তুকে মাটি বলা যাবে না। মনে রাখা প্রয়োজন ১ইঞ্চি মাটি তৈরী হতে কম করেও ৮০০-১০০০ বছর সময় লাগে।

মাটির উর্বরতা ও উৎপাদিকা:

জমি বা মাটির গুণাগুণ বিচারের ক্ষেত্রে এদুটি কথা ব্যবহার হয়। ভাষাগতভাবে উর্বর মাটি মানে যে মাটি বিশেষ কতগুলি অবস্থায় ভাল উৎপাদন দিতে পারে। এটা শুধু মাটির নিজস্ব গুণ অর্থাৎ মাটিতে ফসলের খাদ্যের প্রাচুর্যকে বোঝায়। উর্বর মাটিতে ফসলের প্রয়োজনীয় খাদ্যের সুষম প্রাচুর্য থাকা সত্ত্বেও অন্যান্য বিশেষ অবস্থা, যেমন পরিবেশ (আলো, জল, বাতাস, তাপমাত্রা, জীবন ইত্যাদি) এর উপর নির্ভরশীল। কিন্তু কোন জমির বা মাটির অর্থনৈতিক মূল্যায়ন অর্থাৎ কোনও বা বিভিন্ন ফসল কতটা উৎপন্ন হয় তার মান। কাজেই উর্বরতা ও উৎপাদিকা কথা দুটির মধ্যে তথাৎ আছে, এটা বোঝা দরকার।



Loka Kalyan Parishad



মাটি উদ্ভিদের (ফসল) বৃদ্ধির অপরিহার্য উপাদান:

উদ্ভিদের বৃদ্ধি মানে সম্পূর্ণভাবে অথবা কোন বিশেষ অঙ্গের পুষ্টি ও উন্নতি। মাটির জন্মগত উপাদান (Genetic Factor) ছাড়াও পরিবেশ উদ্ভিদের বৃদ্ধিকে নিয়ন্ত্রণ করে। উদ্ভিদ খাদ্য উৎপাদনের জন্য অপরিহার্য বস্তু যেমন কার্বন ডাই অক্সাইড, নাইট্রোজেন, জল ও খনিজ খাদ্য মাটি ও বায়ুমন্ডল থেকে সরাসরি ও সাহায্যকারীর মাধ্যমে এবং সূর্যের আলো থেকে শক্তিসংগ্রহ করে। প্রয়োজনীয় অপরিহার্য উপাদানগুলি হল কার্বন, হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, ফসফরাস, পটাশিয়াম, ক্যালসিয়াম, ম্যাগনেসিয়াম, সালফার, লৌহ, ম্যাঙ্গানিজ, দস্তা, তামা, মলিবডেনাম, বোরন ও ক্লোরিন। বর্তমানে সোডিয়াম, কোবাল্ট, ভ্যানাডিয়াম, সিলিকন, সিলেনিয়াম, গ্যালিয়াম, অ্যালুমিনিয়াম, আয়োডিন অপরিহার্য খনিজ খাদ্য তালিকায় যুক্ত হয়েছে। এগুলি বেশীরভাগই অত্যন্ত কম পরিমাণে হলেও অপরিহার্য এবং প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী শ্রেণীবদ্ধ করা হয়েছে। যদিও এদের সকলের ভূমিকা বিশেষভাবে জানা যায়নি।

মাটি ও পরিবেশে এই সব বস্তু থাকলেও উদ্ভিদ সবগুলি সরাসরি গ্রহণ করতে পারে না। মাটিতে বসবাসকারী জীবাণু, বীজাণু অনুজীব, জীবেরা এই সব বস্তুগুলিকে উদ্ভিদের গ্রহণযোগ্য করে দেওয়ার ক্ষেত্রে বিশেষ ভূমিকা নেয়। তাই মাটিতে উদ্ভিদ খাদ্য ও অন্যান্য পরিবেশগত উপাদান পর্যাপ্ত থাকলেও ওই সব ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র বসবাসকারীরা (যারা মাটিকে জীবন্ত করে) অনুপস্থিত থাকলে মাটি উৎপাদনক্ষম হয় না। এটা বোঝা দরকার। এজন্য জীবন্ত মাটির ধারণাটি পরিষ্কার থাকা দরকার।



Loka Kalyan Parishad



ভূমিক্ষয়:

জমি বা মাটির অস্বাভাবিক ক্ষয়কে ভূমিক্ষয় বলা হয়। বৃষ্টি বা জলের স্রোতের ফলে, ঝড়ে, বাতাসে, মানুষ পশুপাখীর দ্বারা নানাভাবে জমির উপরের স্তরের মাটি ক্ষয় পেতে পারে। আবার অবৈজ্ঞানিকভাবে জমি ও মাটি ব্যবহারের ফলে মাটির স্বাভাবিক উৎপাদিকা শক্তির ক্ষয়কেও ভূমিক্ষয় হিসাবে ধরা হবে।

অস্বাভাবিক ভূমিক্ষয় তখনই হয় যখন কোনও নির্দিষ্ট 'বাস্তু-পরিবেশ' মানুষ, পশুপাখীর দ্বারা বিঘ্নিত হয়। অবশ্য প্রাকৃতিকভাবে ভূমিক্ষয় সহনশীলভাবে, সীমাবদ্ধভাবে হয়ে থাকে। এটা স্বাভাবিক এবং চলতেই থাকবে।



Loka Kalyan Parishad



ভূমিক্ষয়ের প্রধান কারণ ও প্রকার:

ক) প্রাকৃতিক কারণ

- ১) **জল:** বৃষ্টির জল বাধাহীনভাবে মাটির উপরে আঘাতের ফলে ও বয়ে যাবার ফলে মাটির উপরিস্তর আলগা করে ও জলের স্রোতের সাথে বয়ে নীচু জমি, নালা, নদী, সাগরে নিষ্ক্ষেপ করে। এতে উপরের উর্বর মাটির স্তর যেমন ক্ষতিগ্রস্ত হয় তেমনি নীচু এলাকায় নিষ্ক্ষেপের ফলে উর্বর মাটি/জমি, নালা, নদীর তল ক্ষতিগ্রস্ত হয়। এ ধরনের ক্ষয়ের ব্যাপকতা অনুসারে ক্ষয়ের বিভিন্ন প্রকারে ভাগ করা হয়:
স্প্ল্যাশ (Splash), সিট, রিল, গালি, রিভার, নালা, সমুদ্রের পাড় ভাঙ্গন ও ক্ষয় হয়।
- ২) **বাতাস:** ঝোড়ো বাতাসে আলগা মাটি উড়িয়ে নিয়ে ধুলি ঝড় সৃষ্টি করে। এতে মাটি ক্ষয় হয় এবং অন্যত্র উর্বর মাটিকে ঢেকে দিয়ে নষ্ট করে।
- খ. **মানুষের সৃষ্ট ভূমিক্ষয়-** মানুষের অপরিণামদর্শী নানা ক্রিয়াকলাপের ফলে ভূমিক্ষয় হয় বা ভূমিক্ষয় বাড়ে যেমন - বন ধ্বংস করা, ঢালু জমিতে পশুপালন, খনিজ সংগ্রহ, রাস্তা, বাঁধ নির্মাণ ইত্যাদি।



এধরণের ভূমিক্ষয় থেকে রক্ষা করার উপায়:

- ১) জমির আল বাঁধা ও উঁচু করা, আচ্ছাদন ও ফসল দিয়ে জমি ও আল ঢেকে রাখা
- ২) উঁচু-নীচু বা ঢালু জমিতে সমোন্নত আল (কনট্যুর আল) তৈরী করা ও জীবন্ত আচ্ছাদক ফসল লাগানো
- ৩) জমির/মাটির জল ধারণ ক্ষমতা বাড়ানো-পর্যাপ্ত জৈব সার ব্যবহার করা, মাটির সঞ্চিত রসে আচ্ছাদনকারীরা ফসল ফলান (পয়রা চাষ)। পশুচারণ বন্ধ করা/কমানো।
- ৪) ফসল, ঘাস ইত্যাদি দিয়ে মাটি সব সময় ঢেকে রাখা - আচ্ছাদন ফসল, মাল্চ, জীবন্ত মাল্চ ব্যবহার।
- ৫) পতিত জমিতে, অধিক ঢালু জমিতে (১৩-১৫% এর বেশী ঢালু) জমিতে কৃষিভিত্তিক বনায়ন, ফলচাষ, অন্তরবর্তী আচ্ছাদক ফসল, ঘাস ইত্যাদি লাগানো।
- ৬) আলে গাছ লাগানো - যেগুলি কাটা ও ছাটা সহ্য করতে পারে ও শিকড় গভীরে যায়, পাশে বিশেষ ছড়ায় না ফলে ঝোড়ো হাওয়া রোধ হয়।
- ৭) মিশ্র চাষ ও সুষ্ঠু শস্যাবর্তন করা। (আচ্ছাদক ফসল, অ্যালিক্রপিং, ট্রিপ ক্রপিং, ঘাস ইত্যাদি)
- ৮) মাঠ কুয়ো করে বৃষ্টির জল ধরে রাখা ও মাটির গভীরে জল বসার ব্যবস্থা করা, সঞ্চিত জলে জীবনদায়ী সেচের কাজ করা।
- ৯) নুড়ি পাথরের বাঁধ দিয়ে গালি বন্ধ করা ও ঘাস, ভ্যাটিভার (খসখস), বাবুই ঘাস ইত্যাদি গালির পাড়ে ও আড়াআড়ি লাগানো (চেক্ ড্যাম)।
- ১০) নালায় নুড়ি পাথরের বাঁধ দিয়ে জলের স্রোত নিয়ন্ত্রণের ব্যবস্থা করা ও ধরে রাখা জল ব্যবহার করা ইত্যাদি।
- ১১) ক্ষুদ্র জল বিভাজিকা ভিত্তিক ছোট ছোট জলধার তৈরী করে বৃষ্টির জল ধরে রাখা ও ব্যবস্থা করা।

ভূমিক্ষয় কমাতে হলে জল সংরক্ষণ/নিয়ন্ত্রণ করতে হয় কাজেই একই সাথে ভূমি ও জল সংরক্ষণ দুটো কাজই হয়। এসব কাজগুলি করলে ঝড় বাতাসে ভূমিক্ষয়ও কমে।



Loka Kalyan Parishad



মাটি জীব জগতের ভিত্তি

জীব জগতের সমস্ত প্রাণ পরস্পর নিবিড় সম্পর্কযুক্ত। উদ্ভিদ বা খাদ্যের অনেকটাই আসে মাটি থেকে। মাটি থেকে আহরণ করা সেই সব অণুখাদ্য প্রকৃতির অন্যান্য জীবের কাছে পৌঁছোয় খাদ্য-খাদক সম্পর্কের মাধ্যমে। উদ্ভিদ বা অন্যান্য জীবের মৃত্যুর পরে সেই সব অণুখাদ্য পচন প্রক্রিয়ায় আবার মাটিতে ফিরে যায়। এই পচন ক্রিয়ার অংশ নেয় মাটিতে বসবাসকারী হাজারো রকমের প্রাণ। এদের ছাড়া প্রকৃতির খাদ্যচক্র অচল। অচল মাটির ওপরের জীবজগৎ।

মাটিতে বসবাসকারী এই সব প্রাণীকূল - কোটি কোটি জীবাণু, অণুজীব, জীব যেমন ব্যাক্টেরিয়া, ছত্রাক, পিঁপড়ে, পোকা-মাকড়, কেঁচো ইত্যাদি - জৈবনিক ক্রিয়ার মাধ্যমে মাটিকে চাষের উপযুক্ত করে দেয়, সার বস্তুগুলিকে তৈরী করে ও গাছের গ্রহণ উপযোগী করে দেয়। এরা মিলিতভাবে জৈব অবশেষগুলিকে এবং অজৈব বস্তুগুলিকে (খনিজ) উদ্ভিদের খাদ্যে পরিণত করে ও গাছ যাতে এইসব খাদ্য মাটি থেকে সহজেই আহরণ করতে পারে তার ব্যবস্থা করে।





Loka Kalyan Parishad



কারা এই সব প্রাণ ?

এরা বিভিন্ন আকার ও আকৃতির হয়। কেউ জৈব অবশেষগুলি খায়, কেউ অন্যান্য জীবাণু, বীজাণু ইত্যাদি খেয়ে বাঁচে, কেউ বা অজৈব খনিজগুলি থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে। মাটিতে বসবাসকারী এই সমস্ত প্রাণীরা জৈববস্তুর পচনে নানাভাবে সহায়তা করে এবং জৈব বস্তু থেকে উদ্ভিদ খাদ্য মাটিতে ফিরিয়ে দিতে সাহায্য করে।

ব্যাক্টেরিয়া

এরা মাটিতে সব থেকে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা নেয়। এরা প্রাণীর ও উদ্ভিদের অবশেষ এবং মাটির খনিজ উপাদান খাদ্য হিসেবে গ্রহণ করে। ১ গ্রাম মাটিতে ১ কোটি ব্যাক্টেরিয়া থাকতে পারে। এক হেক্টর জমির ১৫-২০ সেমি উপরিস্তরের মাটিতে ৪৫০-৪,৫০০ কেজি ব্যাক্টেরিয়া পাওয়া যেতে পারে। এদের

খালি চোখে দেখতে পাওয়া যায় না।



বিভিন্ন আকারের ব্যাক্টেরিয়া
(১০০০ গুণ বড় করে দেখানো
হয়েছে)



Loka Kalyan Parishad



এক কোষী ইষ্ট থেকে বহুকোষী ছত্রাক ও
স্পোরগুলির ব্যাস ৫-২০ মাইক্রন

ছত্রাক (ইষ্ট, মোল্ড, মাশরুম)

এরা আকারে ব্যাক্টেরিয়ার থেকে আকারে বড়। এক গ্রাম মাটিতে ১ লক্ষ থেকে ১০ লক্ষ পর্যন্ত পাওয়া যায়। এক হেক্টর জমির ১৫-২০ সেমি টপ সয়েল বা উপরিস্তরের মাটিতে ১,১০০-১১,০০০ কেজি ছত্রাক পাওয়া যেতে পারে। খাদ্য গ্রহণ ব্যাক্টেরিয়ার মতো। বেশীর ভাগ প্রজাটিকেই খালি চোখে দেখতে পাওয়া যায় না। এদের মধ্যে কিছু প্রজাতি উদ্ভিদের রোগও সৃষ্টি করে। তবে তাদের সংখ্যা বাড়ে যখন মাটি শক্ত হয়ে যায়, বাতাস চলাচলের অভাব হয় বা মাটি সঁগতসঁগতে হয়।



Loka Kalyan Parishad



অ্যাক্টিনোমাইসিটেস্

আকারে এরা ব্যাক্টেরিয়া ও ছত্রাকের মাঝামাঝি। এক হেক্টর জমির ১৫-২০ সেমি উপরি স্তরের মাটিতে ৪৫০-৪,৫০০ কেজি পর্যন্ত পাওয়া যেতে পারে। এক কোষী ব্যাক্টেরিয়ার মতো এই প্রাণগুলিকেও খালি চোখে দেখা যায় না। এক গ্রাম জৈব অবশেষ সমৃদ্ধ মাটিতে ১০ লক্ষেরও বেশী অ্যাক্টিনোমাইসিটেস্ পাওয়া যেতে পারে।



অ্যাক্টিনোমাইসিটেস্ (১০,০০০ গুণ বড় করে দেখানো



Loka Kalyan Parishad



বিভিন্ন ধরনের প্রোটোজোয়া
(৫-২০ মাইক্রোমিটার লম্বা)

প্রোটোজোয়া

এই এককোষী প্রাণীগুলি মাটিতে বসবাসকারী ব্যাক্টেরিয়াকে খাদ্য হিসেবে ব্যবহার

করে। এরা উদ্ভিদ ও প্রাণীর রোগও সৃষ্টি করে। উপরি স্তরের ১ গ্রাম মাটিতে ১০,০০০-১,০০,০০০ পর্যন্ত পাওয়া যেতে পারে। এক হেক্টর জমির ১৫-২০ সেমি উপরি স্তরের মাটিতে ১৭০-২০০ কেজি পর্যন্ত প্রোটোজোয়া পাওয়া যেতে পারে। এদের খালি চোখে দেখতে পাওয়া যায় না।

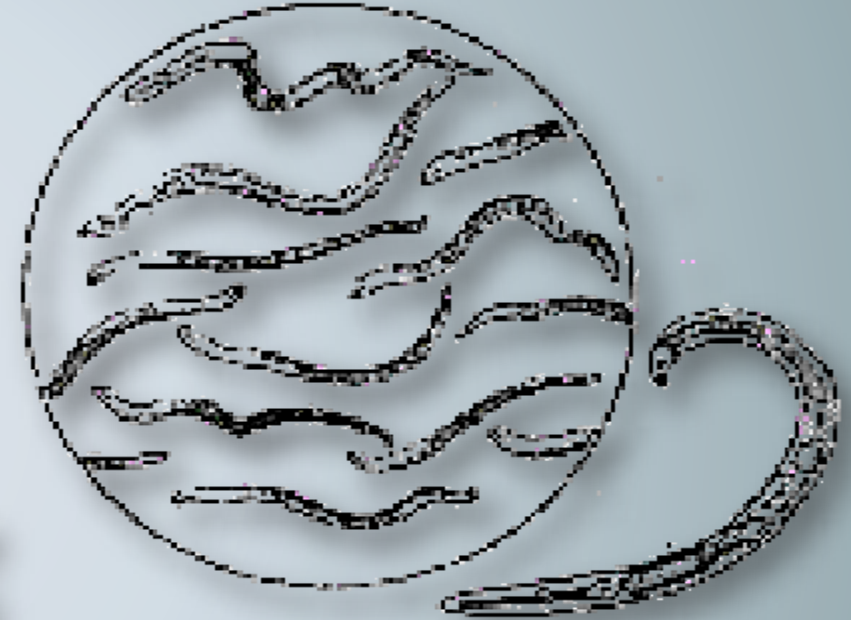


Loka Kalyan Parishad



নিমাটোড (কৃমি জাতীয় প্রাণী)

অন্যান্য অণুজীবের তুলনায় এরা অনেক বড় প্রাণী। ১ গ্রাম মাটিতে ১১-১১০ টি পর্যন্ত থাকতে পারে। ১ হেক্টর জমির ১৫-২০ সেমি উপরিস্তরের মাটিতে ১০-১১০ কেজি পর্যন্ত নিমাটোড পাওয়া যেতে পারে। এরা কেউ গলিত জৈব অবশেষ, কেউ মাটির অন্যান্য জীবাণু ইত্যাদি খায়। এদের মধ্যে অনেকেই ফসলের রোগ সৃষ্টি করে, আবার অনেক পরজীবি নিমাটোড উদ্ভিদের শিকড়ের মধ্যে দিয়ে প্রবেশ করে তার খাদ্য শুষে নেয় ও তার বৃদ্ধি ব্যাহত করে। বেশীরভাগ প্রজাতিকে সহজে খালি চোখে দেখতে পাওয়া যায় না।



বিভিন্ন ধরনের নিমাটোড(কৃমি) (০.৫-১.৫
মি:মি: লম্বা ও ১০-৩০ মাইক্রন চওড়া)



Loka Kalyan Parishad



এইসব অনুজীবগুলি কি কাজ করে

এইসব লক্ষ লক্ষ অনুজীব (উদ্ভিদ ও প্রাণী) মাটির বুকে এক অদৃশ্য জগতে বাস করে। পৃথিবীর অন্য সব জীবের মতো এরাও হাওয়া, জল আর খাদ্যের জন্য কখনও একে অপরের সঙ্গে পাল্লা দিয়ে, কখনও বা সহযোগিতা করে, নিজেদের বেঁচে থাকার জন্য তারা মাটির বুকে যে ক্রিয়া কলাপ চালায়, সেটাই মাটির উৎপাদিকা শক্তি বাড়ানোর ব্যাপারে গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে, তবে মাটির পরিবেশ উপযুক্ত না হলে এরা সুস্থভাবে সংখ্যাবৃদ্ধি বা কাজ করতে পারে না। ফসলের বাড়বাড়ন্তের জন্য মাটিতে এইসব অনুজীবদের নিয়মিত খাদ্যের জোগান দিতে হয়। জমির মাটিতে রস বাড়ানোর জন্য সেচ দেওয়া হয়। অতিরিক্ত আর্দ্রতা কমানোর জন্য নিকাশি ব্যবস্থা ভালো করতে হয়। জমির উপরিভাগের মাটিতে বাতাস চলাচলের জন্য নিড়ানি করে, চাষ দিয়ে মাটিনরম ও বুরবুরে করা হয়। কাঠ কয়লার গুঁড়ো, ধানের তুষ, পাথরের গুঁড়ো ইত্যাদি মাটিতে মেশালে মাটি বুরবুরে বা সচ্ছিদ্র হয়-ফলে সহজে বাতাস চলাচল করতে পারে। এই ধরনের মাটিতে বসবাসকারী জীবাণু উপযুক্ত পরিবেশ পায় এবং তাদের দ্রুত বৃদ্ধি ও বংশবৃদ্ধি হয়।

জটিল জৈব বস্তুগুলিকে জীবাণু ইত্যাদির মাধ্যমে সরলীকরণ প্রক্রিয়াকে 'পচন' বলে। পচন প্রক্রিয়ার সময় অনেক জৈব অ্যাসিড (অম্ল) উৎপন্ন হয় যেগুলি মাটির খনিজ পদার্থগুলিকে সরল ও দ্রবণীয় করে গাছের খাদ্যের উপযোগী করে। গাছ যখন মাটি থেকে জল টানে, তখন তার সাথে এইসব খাদ্যও গ্রহণ করে।



চাষের ক্ষেত্রে দুটি ফসলের মাঝে ধনচে জাতীয় ফসল বুনে দিলে এবং পরবর্তী ফসল বোনার আগে তা কেটে মাটির সঙ্গে মিশিয়ে নিলে মাটিতে জৈব বস্তু পরিমাণ বৃদ্ধি পায়



Loka Kalyan Parishad



আবার অনেক ধরনের জীব জীবাণু আছে যারা মাটির জলীয় খনিজ ও জৈব বস্তুগুলি সরল করে খায়। এরা মারা গেলে অন্যান্য জীবাণুগুলি তাদের পচন ঘটায় ফলে গাছের উপযোগী বা গ্রহণযোগ্য খাদ্য নির্গত হয় যা গাছ মাটি থেকে শুষে নিতে পারে।

গাছের মূলের ডগায় লক্ষ লক্ষ মূলরোম থাকে যাদের মাধ্যমে গাছ মাটি থেকে খাদ্য গ্রহণ করে। কিছু কিছু বুদ্ধিমান গাছ মূলরোমের মাধ্যমে কিছু পরিমাণ খাদ্য মাটিতে পাঠায় যার ফলে ঐ খাদ্যের লোভে মাটির জীবজীবাণু শিকড়ের কাছে ভিড় করে ফলে শিকড়ের কাছে গাছের পক্ষে গ্রহণযোগ্য প্রচুর খাদ্য তৈরী হয়। গাছ সেগুলি সহজে গ্রহণ করতে পারে।

ঐসব জীবাণু কেবল জটিল জৈব অজৈব বস্তুকে পচনের মাধ্যমে গাছের গ্রহণযোগ্য খাদ্যই প্রস্তুত করে না, কয়েক ধরনের ব্যাক্টেরিয়া আছে যারা বাতাসের নাইট্রোজেন সরাসরি সংগ্রহ করে আশ্রয়দাতা গাছকে দেয়। আবার অনেক ধরনের ছত্রাক আছে যারা গাছের শিকড়ের মধ্যে বসবাস করে এবং শাখাপ্রশাখা শিকড়ের বাইরে পাঠায় ও মাটি থেকে নিজের খাদ্য সংগ্রহ করে ও আশ্রয়দাতা গাছকেও দেয়। এরকম ছত্রাককে সংক্ষেপে ভ্যাম বলে।



মরা গাছপালা মাটিতে মেশালে
জৈব বস্তুর পরিমাণ বৃদ্ধি পায়



Loka Kalyan Parishad



কি ধরণের পরিবেশ এদের পছন্দ-অপছন্দ
মাটির পরিবেশের ওপর এদের কার্যক্ষমতা ও বৃদ্ধি
নির্ভর করে। পরিবেশের ভালোমন্দ নির্ভর করে।



মাটিতে অণুজীবেরা জটিল জৈব বস্তুগুলিকে
সরলীকরণ করে। এই সরলীকৃত উদ্ভিদখাদ্য উদ্ভিদ
শিকড়ের মাধ্যমে শুষে নেয়।

- ক) মাটির তাপমাত্রা ও মাটিতে রসের পরিমাণ
- খ) মাটির অম্লত্ব ও ক্ষারত্বের পরিমাণ
- গ) মাটিতে বাতাস চলাচলের সুযোগ ও
- ঘ) মাটিতে রাসায়নিক সারে বিষের পরিমাণের ওপর মাটি বা
জমিতে রাসায়নিক সার, আগাছানাশক বা কীটনাশক বিষ প্রয়োগ
করলে এদের বংশবৃদ্ধি ও কার্যকারিতা নষ্ট হয়ে যায়, ফলে গাছ বা
ফসলের মাটি থেকে খাদ্য সরবরাহে টান পড়ে।

কিভাবে এদের কার্যকারিতা বাড়ানো যায়
সবথেকে কার্যকারী ব্যবস্থা হল মাটিতে নিয়মিত জৈব বস্তু জোগান
দেওয়া বা মেশানো, কাঁচা বা শুকনো পাতা, খড় কুটো ও ফসলের
অবশেষ, বাছাই করা আগাছা, গাছগাছালির সহজে পচনশীল
ডগা, পাতা ইত্যাদি, পাখীর পালক, হাড়, রক্ত ইত্যাদির অবশেষ,
মানুষ ও পশুপাখীর মলমূত্র ইত্যাদি জৈব বস্তু নিয়মিতভাবে মাটিতে
মেশালে এইসব অণুজীবেরা সংখ্যায় বাড়বে এবং তাদের কাজও
বাড়বে। নিজেদের খাদ্য তৈরীর জন্য তখন তারা তাদের শরীর
থেকে এক ধরণের রাসায়নিক রস বার করে।

যখনই এইসব জৈব উপাদান মাটিতে মেশানো হয় বা মেশে,



Loka Kalyan Parishad



মাটির অণুজীবরা সঙ্গে সঙ্গে ঐসব উপাদানগুলির উপর তাদের কাজ শুরু করে। তাদের দেহ থেকে তখন রাসায়নিক রস নির্গত হয় যা জটিল জৈব বস্তুগুলিকে সরল জৈব পদার্থে পরিণত করে। জৈব পদার্থের এই ধরনের জৈব রাসায়নিক সরলীকরণের ফলে প্রচুর উদ্ভিদ খাদ্য তৈরী হয় যেগুলি উদ্ভিদ মূলের মাধ্যমে শুষে নেয়।

আমাদের চারপাশে প্রচুর জৈব পদার্থ আছে। বাড়ি, ঘর, পতিত জমি, জমির আল ইত্যাদি জায়গায় গাছ লাগিয়ে আমরা জৈব বস্তু আরও বাড়াতে পারি। ঐসব জৈব বস্তু সরাসরি মাটিতে মিশিয়ে মাটিতে উপকারী যেসব জীব জীবাণু আছে তাদের খাদ্যের জোগান দিতে পারি অথবা সবুজ সার, কম্পোস্ট বা আচ্ছাদন হিসাবে ব্যবহার করে উপরিস্তরের মাটির জৈব খাদ্যের ভান্ডার বাড়াতে পারি। এর ফলে মাটিতে বসবাসকারী জীব অণুজীবদের সংখ্যা ও কর্ম ক্ষমতা যত বাড়বে মাটিতে গাছ ও ফসলের খাদ্যও তত বাড়বে অর্থাৎ মাটির উর্বরা শক্তি বাড়বে।



Loka Kalyan Parishad



জীবন্ত মাটিতে বসবাসকারী কেঁচো, কেন্নো, উঁইপোকা, টারমাইট ও অন্যান্য পোকা-মাঁকড়ের ভূমিকা :

অনেক রকমের জীবাণু, জীব, অণুজীব ভূপৃষ্ঠের উপরে বা নীচে বাস করে যারা স্বাধীনভাবে অথবা মাটিতে বসবাসকারী অন্যান্য অণুজীবদের সহযোগী হয়ে জৈব পদার্থের (জৈব অবশেষের) পচন ঘটাতে সাহায্য করে। উঁইপোকা ও



বিভিন্ন জীব জীবাণুদের মধ্যে খাদ্যখাদক সম্পর্ক

টারমাইট, বীটল ও কেড়ি পোকা (গ্রাব), বীছে ও কেন্নো জাতীয় সহস্রপদী, শতপদী, শামুক ও শামুক সদৃশ প্রাণী, মাঁইট ও ঘুন পোকা এবং মাঁকড়শা এদের কয়েকটি উদাহরণ মাত্র। এরা প্রতিনিয়ত উদ্ভিজ ও প্রাণিজ জৈব অবশেষগুলির পচন ও সরলীকরণে বিশেষ ভূমিকা নেয়। এদের কেউ কেউ মাটিতে গর্ত করে, নীচের মাটিকে উপরে নিয়ে আসে, আবার কেউ কেউ উপরের স্তর থেকে জৈব অবশেষগুলিকে মাটির গভীরে নিয়ে যায়।



Loka Kalyan Parishad



মাটিতে জৈব বস্তু ভূমিকা :

মাটিতে যখন পর্যাপ্ত পরিমাণে জৈব বস্তু থাকে, যখন তার

অর্দ্রতা বা রস বজায় থাকে এবং যখন তার ভিতর দিয়ে অক্সিজেন বা নির্মল বাতাস চলাচলের সুযোগ থাকে, তখন সেই মাটিতে বসবাসকারী জীব জীবাণু খুব সক্রিয় থাকে এবং তারা ক্রমাগত উদ্ভিদের গ্রহণযোগ্য খাদ্য তৈরী করে। উষ্ণ ও আর্দ্র পরিবেশে ঐসব জীব জীবাণু সংখ্যায় এত দ্রুত বাড়তে থাকে যে মাটিতে তাদের খাদ্য ও জৈব বস্তুর অভাব দেখা দেয়। উদাহরণ হিসাবে বলা যায়, অম্লান-পৌষ মাসে যখন আমন ধান কাটা হয়ে যায় তখন ধান জমিতে নাড়া ও শিকড় মিলিয়ে প্রচুর জৈব বস্তু অবশেষ হিসেবে থেকে যায়। মাটিতেও যথেষ্ট রস থাকে তখন ঐ মাটিতে বসবাসকারী জীব জীবাণু যথেষ্ট সক্রিয় থাকে ও জৈব অবশেষগুলিকে উদ্ভিদ খাদ্যে রূপান্তরিত করে। বেশীর ভাগ জমি ঐ সময় খালি পড়ে থাকে, কেবল কিছু আগাছা ওই উদ্ভিদ খাদ্য গ্রহণের জন্য জমিতে

হাজির থাকে। যদি আমন ধান কাটার সাথে সাথে বা সপ্তাহ খানেক আগে গভীর শিকড়যুক্ত ফসল যেমন খেসারী, মুগ, মুসুরী, ছোলা, তিসি ইত্যাদি জমিতে বোনা যায় তবে নাড়া ইত্যাদি পচনের ফলে তৈরী উদ্ভিদ খাদ্যে ওই শস্যগুলি সহজেই ফলতে পারে।

মনে হতে পারে, রাসায়নিক সার ফসলের প্রয়োজনীয় খাদ্য যোগান দিতে সক্ষম। কিন্তু এই ধারণাটি যে সম্পূর্ণ ভুল তা বোঝানোর জন্য তিনটি কারণ হাজির করা যেতে পারে। রাসায়নিক সারের মাধ্যমে উদ্ভিদের জন্য বড় জোর ৩-৪ টি প্রধান খাদ্য জোগানো সম্ভব যেমন - নাইট্রোজেন, ফসফেট, পটাশিয়াম বা খুব বেশী হলে সালফার ও ক্যালসিয়াম। কিন্তু অল্প পরিমাণে হলেও উদ্ভিদের আরও ৯-১০ ধরনের খাদ্য কম হলেও প্রয়োজন হয়। এগুলি একসঙ্গে বেঠিক মাত্রায় প্রয়োগ করলে জমির ক্ষতি হতে পারে - মাটি বিষাক্ত এমনকি অনুর্বর বা বন্ধা হয়ে যেতে পারে। অন্য দিকে জীব অণুজীবের উপস্থিতিতে জৈব বস্তু পচনের ফলে যে উদ্ভিদ খাদ্য তৈরী হয়, সেটা সম্পূর্ণ ও সুষম অনুপাতে উৎপাদিত হয়। তা উদ্ভিদের সব রকম প্রয়োজন মেটাতে পারে। জৈব সার মেশানো মাটিতে উদ্ভিদের শিকড় রাসায়নিক সার মেশানো মাটির তুলনায় অনেক সমানভাবে ছড়ায় ও মাটির অনেক বেশী গভীর থেকে খাদ্য সংগ্রহ করতে পারে।



Loka Kalyan Parishad



মাটির গঠনে জৈব বস্তুৰ ভূমিকা

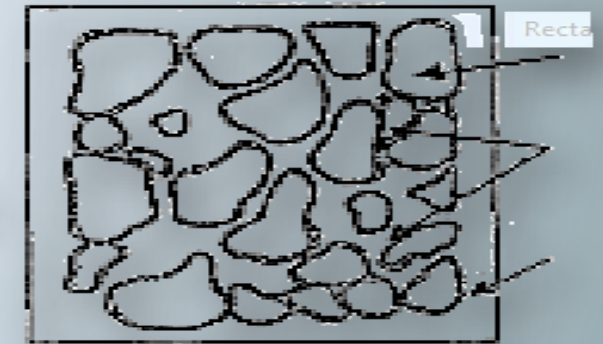
মাটিতে জৈব বস্তু বা জৈব সার মেশালে, মাটিতে বসবাসকারী জীব জীবাণুর খাদ্য ও উদ্ভিদের গ্রহণযোগ্য খাদ্যই কেবল বাড়ে না, মাটির গঠনও ভালো হয়। রাসায়নিক সার ঠিক এর উল্টোটাই করে। জৈব বস্তু মাটিকে আলগা বা ফুসফুসে করে, ফলে মাটি সচ্ছিন্ন হয়, মাটিতে বাতাস চলাচল বাড়ে, জল ধারণ ক্ষমতা বাড়ে আবার নিকাশি ব্যবস্থাও ভালো হয়। এঁটেল মাটিতে জৈব সারের অভাব সমস্যা সৃষ্টি করে। এই ধরনের মাটি সাধারণত জমাট বেঁধে থাকে। ফলে জৈব সার বিহীন এঁটেল মাটিতে বাতাস চলাচল ভালোভাবে করতে পারে না, এর জল ধারণ ক্ষমতা খুবই কম আবার নিকাশি ব্যবস্থাও খুব খারাপ। মাটিতে ছিদ্রের পরিমাণের উপর নির্ভর তার 'বাস্ক ডেনসিটি' বা আনুপাতিক ঘনত্ব। যে মাটির আনুপাতিক ঘনত্ব যত কম, সে মাটি তত ফুসফুসে ও সচ্ছিন্ন।

জৈব বস্তু টিলে ঢালা মাটি কণাকে (যেমন বেলে মাটি) আঁকড়ে

ধরে দানাদার গঠন (গ্রন্থন) তৈরী করে যার ফলে উদ্ভিদ খাদ্য চুঁইয়ে নষ্ট হওয়া থেকে রক্ষা পায়। জৈব বস্তু পচনের ফলে আঠালো জৈব নির্যাস তৈরী হয় যা মাটির কণাগুলিকে ছোট ছোট দানা হতে সাহায্য করে। এই দানাগুলির ফাঁকে ফাঁকে যে ছিদ্র তৈরী হয়, সেই পথে বাতাস ও জল চলাচল করে। ফলে শিকড় গভীরে যেতে ও ছড়াতে সুবিধা হয়। মাটির গঠন ভালো হলে ভূমি ক্ষয় কম হয়।



জৈব বস্তুহীন এঁটেল মাটির গঠন



জৈব বস্তুসহ পৌমাশ মাটির গঠন



Loka Kalyan Parishad



প্রাথমিকভাবে আপনার মাটিকে কিভাবে চিনবেন
(ভৌত গুণাগুণ)

যদি দেখতে এমন হয়	হাতে ছুঁয়ে দেখলে	এবং যদি	তাহলে কি মাটি	কি করা প্রয়োজন
শক্ত আবরণযুক্ত অর্থাৎ উপরিভাগ শক্ত, শুকালে গভীরভাবে ফেটে যায়।	শুকনো অবস্থায় কর্কশ এবং পাথরের মত শক্ত হয়।	চাষ করতে খুব কঠিন। জলে খুব দেরিতে ভেজে বা গলে এবং শুকাতে অনেক বেশি সময় লাগে। ভেজা অবস্থায় চাষ করার সময় বড় বড় চটচটে ঢেলা বা চাঙর হয়।	এঁটেল মাটি : যদি সাথে কম পরিমাণে পাথরের কণা, বালি বা পলি মেশানো থাকে, তাহলে পাথুরে এঁটেল, বেলে এঁটেল বা ইত্যাদি। থাকে, তাহলে	মাটিকে ফুসফুসে করার জন্য পর্যাপ্ত জৈবসার মিশিয়ে মাটির মধ্যে বাতাস ও জল চলাচলের ব্যবস্থা করতে হবে। কয়েকটি জৈব উপাদান যেমন কম্পোস্ট, সবুজ পাতা সার, পাতা পচা সার, ধানের তুষ, কাঠের গুড়ো, কাঠ কয়লার গুড়ো ইত্যাদি মেশানো যেতে পারে। মাটির আবদ্ধ খাদ্য গুলো গ্রহণযোগ্য করার জন্য চুন মেশালে মাটির ভৌত অবস্থাও ভাল হয়। শূঁটিজাতীয় সবুজ সার অভাস্ত উপযোগী।
জল ও বাতাস থাকার মত ফাঁকা জায়গার অভাব। মাটির কণা ঘনভাবে আবদ্ধ অর্থাৎ ছাড়া ছাড়া বা তিলেঢালা নয়।	ভেজা অবস্থায় চটচটে রবারের মত। গুড়ো করলে খুব মিহি বা মসূন হয়।			



Loka Kalyan Parishad



প্রাথমিকভাবে আপনার মাটিকে কিভাবে চিনবেন
(ভৌত গুণাগুণ)

যদি দেখতে এমন হয়	হাতে ছুঁয়ে দেখলে	এবং যদি	তাহলে কি মাটি	কি করা প্রয়োজন
টিলেঢালা, সহজে চূর্ণ বা গুড়ো হয়। বহু ছিদ্র যুক্ত (সচ্ছিন্ন)মিহি কাঁকড়যুক্ত।	দানাদার ও খসখসে। চাপ দিলে দানাগুলি সহজেই ভেঙ্গে যায়।	চাষ করতে সহজ। তাড়াতাড়ি শুকিয়ে যায়। গাছের খাদ্য কম কারণ খাদ্যগুলি সহজে জলের সাথে ধুয়ে বা চুঁইয়ে নষ্ট হয়ে যায়।	বেলেমাটি : মাটির কণার আকারের উপর নির্ভর করে। মোটা, মাঝারি মিহি বা বেলে দোঁয়াশ হিসেবে ভাগ করা হয়।	ক্রমাগত পর্যাপ্ত পরিমাণে জৈবসার মিশিয়ে মাটির খাদ্য ও জল ধারণ ক্ষমতা বাড়াতে হবে, এঁটেল মাটির ক্ষেত্রে যেমন সবুজ সার করা দরকার।



Loka Kalyan Parishad



প্রাথমিকভাবে আপনার মাটিকে কিভাবে চিনবেন
(ভৌত গুণাগুণ)

যদি দেখতে এমন হয়	হাতে ছুঁয়ে দেখলে	এবং যদি	তাহলে কি মাটি	কি করা প্রয়োজন
গাঢ় বাদামী বা পিঙ্গল রং এর। পচনের বিভিন্ন অবস্থার জৈব পদার্থে পরিপূর্ণ, দানাদার ও সচ্ছিদ্র বা ছিদ্রযুক্ত। মাটির খাদ্য গ্রহণযোগ্য নয়। কণাগুলো টিলেঢালা নয়।	ভেজানো অবস্থায় নরম ও ফুসফুসে স্পঞ্জের মত।	চাষ করতে সহজ। জৈব পদার্থগুলি ধীরে ধীরে পচে, গাছের খাদ্য অর্থাৎ উর্বরতা কম।	মাক বা পিট মাটি : জলমগ্ন অবস্থায় প্রধানত জৈব পদার্থ থেকে উৎপন্ন। সম্পূর্ণভাবে পচে মাটিতে পরিণত হয়নি তবে পিট কম পচেছে এবং মাকের পচন বেশি এগিয়েছে। এরা নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ তবে বেশিরভাগটাই গ্রহণযোগ্য নয়।	জলনিকালী ব্যবস্থার উন্নতি করতে হবে। পরিমাণ মত চুন বা রকফসফেট মেশানো দরকার।



Loka Kalyan Parishad



প্রাথমিকভাবে আপনার মাটিকে কিভাবে চিনবেন
(ভৌত গুণাগুণ)

যদি দেখতে এমন হয়	হাতে ছুঁয়ে দেখলে	এবং যদি	তাহলে কি মাটি	কি করা প্রয়োজন
নানা আকারের কণার মিশ্রণ, দানাদার, সছিদ্র বা ছিদ্রযুক্ত এবং মাঝারিভাবে তিলেঢালা।	ভেজা অবস্থায় ফুসফুসে, সহজেই দলা পাকানো যায় আবার সামান্য চাপ দিলেই দলা ভেঙ্গে যায়, চটচটে নয়। শুকনো অবস্থায় সামান্য চাপে গুড়ো হয়ে যায়।	চাষ করতে সহজ। উর্বর। জল নিকাশী ও বায়ু চলাচলের ব্যবস্থা ভাল। উপযুক্ত জল ধরে রাখার ক্ষমতা আছে। গাছের খাদ্য ও জল ধরে রাখার ক্ষমতা উৎকৃষ্ট।	দোঁয়াশ মাটি : বালি পলি ও কাদার সুষম মিশ্রণ। আদর্শ মাটির গঠন।	মাটির উৎকৃষ্ট উর্বরতা ধরে রাখার জন্য নিয়মিত জৈবসার প্রয়োগ করা উচিত।



Loka Kalyan Parishad



জৈব পদার্থ	নাইট্রোজেন (%)	ফসফরাস (%)	পটাসিয়াম (%)	জৈব পদার্থ (%)	নাইট্রোজেন (%)	ফসফরাস (%)	পটাসিয়াম (%)
প্রাণীর মল (টাটকা)				কম্পোস্টের উপাদান			
গরু ও মহিষ	০.৩-০.৪	০.১-০.২	০.১-০.৩	পোড়ানো ছাই	-	১৫.৫-১৬	-
ঘোড়া	০.৪-০.৫	০.৩-০.৪	০.৩-০.৪	ডিমের খোসা	-	০.৪৩	০.২৯
ভেড়া	০.৫-০.৭	০.৪-০.৬	০.৩-১.০	পাখীর পালক	-	১৫.৩০	-
শুয়োর	০.৬	০.৫	০.২	শামুক	০.৭০	-	৪.৫০
মুরগী	১-১.৮	১.৪-১.৮	০.৮-০.৯	ঘুঁটের ছাই	-	-	২.৫০
মানুষ	১-১.৬	০.৮-১.২	০.২-০.৬	কাঠের ছাই	০.৫-১.৯	১.৫-৪.২	১.৩-১.৫
প্রাণীর মূত্র				কয়লার ছাই	-	-	৪৫.৭০
গোমূত্র	১.২	০.০১	১.৩	অখাদ্য খোল			
ফসলের অবশিষ্টাংশ				নিম	৫.২	১.০	১.৪
তামাক গাছের কান্ড	১.১২	০.৮৪	০.৮০	মহুয়া	২.৫	০.৮	১.৮
টমেটো গাছের কান্ড	০.৩৫	০.১০	০.৫০	তিসি	৪.৯	১.৪	১.৩
গমের খড়	০.৫৩	০.১০	১.১০	করঞ্জ	৩.৯	০.৯	১.২
ধানের খড়	০.৩৬	০.০৮	০.৭১	তুলো বিজের খোল			
ধানের তুষ	০.৩-০.৫	০.২-০.৫	০.৩-০.৫	খোসা ছাড়ানো	৬.৯	৩.১	১.৬
ভুট্টার কান্ড	০.৪২	১.৫৭	১.৬৫	খোসা সমেত	৩.৬	২.৫	১.৬
কার্পাস তুলোর কান্ড ও পাতা	০.৪৪	০.১০	০.৬৬	নহিজার	৪.৭	১.৮	১.৬
বাদাম গাছের মূল	১.৬-১.৮	০.৩-০.৫	১.১-১.৭	রেড়ি	৪.৩	১.৮	১.০
বাদামের খোসা	১.৬-১.৮	০.৩-০.৫	১.১-১.৭	জৈব সার			
বরবাটি গাছের কান্ড	০.৭১	০.১৫	০.৫৮	গোবর সার	০.৫	০.২৫	০.৫
আখের ছিবড়া	১.০-২.০	০.৮-১.৩	১.৫-৩.১	টাউন কম্পোস্ট	১.০	১.১	১.১
কলার পাতা (শুকনো)	০.৬১	০.১২	১.০	সুপার কম্পোস্ট	১.০	১.০	১.০
সবুজ পাতা সার (টাটকা)				আবর্জনা সার	০.৫	০.৪	০.৫
সুবাধুল	২.৩৫	০.১৯	১.২৫	গোবর গ্যাস			
বাবলা	২.১৮	০.১৩	০.৮০	প্রান্টের স্মারি	১.৫-৩.৫	০.১-০.২	০.১-০.৩
প্লিরিসিডিয়া	২.৫০	০.১৩	-	কচুরীপানা কম্পোস্ট	১.৪	০.৮	১.৮
সবুজ সার							
ধনচে	০.৬২	-	-				
শন	০.৭৫	০.১২	০.৫১				
বরবাটি	০.৭১	০.১৫	০.৫৮				
কচুরীপানা	১.৯৬	০.৬২	৪.৩৫				
আজোলা (শুকনো)	৩.০-৪.৫	১.৮-২.০	২-৩.৫				
নীল সবুজ শ্যাওলা	২.৪৭	০.১২	০.৩৭				



চষা মাটির গান

রচনা ও গ্রন্থনা - ড: বিবেকানন্দ সান্যাল

মায়ের গর্ভে জন্ম নিই, মায়ের পিষু ধারায় লালিত হই, মায়ের বুকেই আশ্রয় পাই। ধরিত্রি, মা আমাদের, সকল জীবের। তাঁর কোলেই জনম, খেলা ঘর, তার কোলেই ঘুমিয়ে পড়ি। কিন্তু, ভুলে থাকি তাকে, মাকে। "ওমা তোমার কোলে জনম আমার, মরণ তোমার কোলে।" আসুন মাকে নতুন করে চিনি, আদর করি, কলুষ মুক্ত করি। গাই মাটির গান, চষা মাটির গান।

" খসি সোনার

আমার দেশের মাটি " - রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর

কোটি কোটি বছর ধরে
রোদ বৃষ্টির ধাক্কা খেয়ে
খয়ে খয়ে পলি হয়ে
এলো সবুজ সোনার এই গাঁয়
সবুজ সোনার এই গাঁয় ॥

" আমার দেশের মাটি,
তোমার পরে ঠেকাই মাথা " - রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর

হাজার হাজার বছর ধরে,
পলি কণার মাতা হয়ে,
ছত্রাক আর জীবাণুরা
এই মাটির জীবন দেয়.
সবুজ সোনার এই গাঁয় ॥

" ঘন ঘনো পুষ্পে ডরা
..... সকল দেশের সেরা। " - দ্বীজেন্দ্রনাথ রায়

ঐ পূর্ব পুরুষ সুখেই ছিল,
মাটির তখন জীবন ছিল
মাটির রসেই ফলত সোনা
সবুজ সোনার এই গাঁয় ॥

" খোকা ধুমোপে পড়ত জুড়ায়
বর্গি এসে দেশে..... খেজর দিবে কিমে। "

ঐ পঞ্চাশেতে বর্গি এলো
মাটির বুকে বিষ ঢালিল
মায়ের পেট বন্ধ হ'ল
মাটির অসুখ ঘনিয়ে এলো
এল সবুজ সোনার এই গাঁয় -
সবুজ সোনার এই গাঁয় ॥

" মার অভিযোকে এসে এসে ডরা
মকশ ঘট ছুঁনি মে ডরা " - রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর
এই গাঁয়ের মানুষ সব এগিয়ে গিয়ে
গরল যত দিল ধুয়ে
সোনার ফসল উঠল হেসে
সবুজ সোনার এই গাঁয় ॥



Loka Kalyan Parishad



ধন্যবাদ