



BILL & MELINDA
GATES foundation



আমন ধানের শুকনো-বপন সংক্রান্ত নির্দেশিকা



বাংলাদেশে আমন ধানের শুকনো বপন নির্দেশিকা

মহেশ ঘাথাল, সুধীর যাদব, মো. আব্দুল মজিদ,
এলিয়াবেথ হামফ্রেস, শরীফ আহমেদ, টিমথি জে ড্রুপনিক,
মো. হারুনুর রশীদ, ভাগীরথ সিং চৌহান, বীরেন্দ্র কুমার,
এম এ সালেক, বি আর কন্সোজ, এম এল জাট,
আর কে মালিক, টি পি তেওয়ারি, মনোরঞ্জন মন্ডল,
মাহবুবুর রহমান, অভিজিত সাহা, খালেদ হোসেন,
সাইফুল ইসলাম, অ্যান্ড্রু জে ম্যাকডোনাল্ড

আন্তর্জাতিক কৃষি উন্নয়ন তহবিল (IFAD) জাতিসঙ্ঘের একটি বিশেষায়িত সংস্থা ।

IFAD গরীব দেশগুলোতে দারিদ্র দূরীকরণে কাজ করে থাকে ।

সিরিয়াল সিস্টেমস ইনিশিয়েটিভ ফর সাউথ এশিয়ার (CSISA) ম্যান্ডেট হলো নতুন জাতের ফসল, টেকসই প্রযুক্তি ইত্যাদির মাধ্যমে দক্ষিণ এশিয়ার দেশগুলোর সম্পদ-দরিদ্র বা গরীব কৃষকদের অর্থনৈতিক উন্নতি করা । কনসালটেন্ট গ্রুপ অব ইন্টারন্যাশনাল এগ্রিকালচারাল রিসার্চ (CGIAR) এর আওতাভুক্ত বিভিন্ন আন্তর্জাতিক প্রতিষ্ঠান যেমন IRRI, CIMMYT, IFPRI, এবং ILRI সিরিয়াল সিস্টেমস ইনিশিয়েটিভ ফর সাউথ এশিয়াকে সাহায্য করছে । এদেরকে আবার সাহায্য করছে USAID, এবং বিল এন্ড মিলিভা গেটস ফাউন্ডেশন ।

অস্ট্রেলিয়ার আন্তর্জাতিক কৃষি গবেষণা কেন্দ্র (ACIAR) উন্নয়নশীল দেশগুলোর কৃষি সংক্রান্ত সমস্যাসমূহের সমাধানকল্পে নিয়োজিত সংবিধিবদ্ধ প্রতিষ্ঠানটিও এ প্রকাশনাটির ব্যাপারে সাহায্য করেছে ।

USAID উন্নয়নশীল বিশ্বের জীবন যাত্রার মনোন্নয়নের প্রয়োজনে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের পক্ষে কাজ করে থাকে । যুক্তরাষ্ট্র সরকারের বিদেশনীতির অন্যতম বৈশিষ্ট্য হলো বিশ্বব্যাপী নিজের সদিচ্ছাকে ছড়িয়ে দেয়া, বানিজ্যিক সম্পর্ক জোরদার করা এবং মুক্ত সমাজ প্রতিষ্ঠা করা । আর এসবের মাধ্যমে তাবদ্ মানব সমাজের কল্যাণ করা ।

© এই প্রকাশনা (IFAD) “Resource Conserving Technologies” প্রকল্প (IFAD Grant No. C-ECG-46-IRRI, উপ-প্রকল্প- 2), (CSISA), এবং (ACIAR) “Sustainable Intensification for Rice-Maize Systems” প্রকল্প (CIM/2007/122) এর যৌথ উদ্যোগের ফসল । আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট এবং আন্তর্জাতিক ভুট্টা ও গম উন্নয়ন কেন্দ্র ২০১৩ কর্তৃক কপিরাইটকৃত এবং Creative Commons Attribution – Non Commercial ShareAlike 3.0 License (Unported) এর অধীনে ব্যবহারের জন্য লাইসেন্সকৃত ।

এই পুস্তিকার বক্তব্যের জন্য লেখকরাই দায়ী; দাতা বা বা গবেষণা (IRRI, CIMMYT, IFAD, ACIAR, EC or USAID, Bill and Melinda Gates foundation) প্রতিষ্ঠানসমূহ দায়ী নয় । বালাইনাশকের ট্রেড-নাম ব্যবহারের বেলায় দাতা/গবেষণা প্রতিষ্ঠান কর্তৃক কোনো পণ্য ব্যবহারের ব্যাপারে সুপারিশ বৈষম্য করা হয়নি ।

Citation

Gathala M, Sudhir-Yadav, Mazid MA, Humphreys E, Sharif A, Krupnik, T, Rashid MH, Chauhan BS, Kumar V, Russell T, Saleque MA, Kamboj BR, Jat ML, Malik RK, Tiwari TP, Mondal M, Rahman M, Saha A, Khaled S, Islam S, McDonald, AJ. 2014. Guidelines for Dry Seeded *Aman* Rice (DSR) in Bangladesh. IFAD and CSISA joint publication. International Rice Research Institute (IRRI) and the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT). 36 p.

সূচিপত্র

১. সূচনা	১
২. শুকনো-বপনের জন্য স্থান-উপযোগিতা	২
ক) মাটি	২
খ) মওসুম	২
৩. জমি তৈরি	৩
ক) জমি সমান করা	৩
খ) জমি চাষ	৪
৪. জাত	৭
৫. বপনের তারিখ	৮
৬. বীজ বপন করা	৯
ক) ফসল প্রতিষ্ঠা	৯
খ) বপনের যন্ত্রপাতি	৯
গ) বীজের গুণাগুণ, বীজ হার, বপনের গভীরতা এবং সারি থেকে সারির দূরত্ব	১১
গ) বীজ শোধন	১২
৭. সার ব্যবস্থাপনা	১৪
ক) নাইট্রোজেন (N), ফসফরাস (P), পটাশ (K), জিঙ্ক (Zn)	১৪
খ) আয়রন (Fe)	১৭

৮. সেচ ব্যবস্থাপনা	১৯
৯. আগাছা ব্যবস্থাপনা	২১
ক) কালচারাল পদ্ধতি	২১
খ) রাসায়নিক পদ্ধতি	২২
ঘ) ভৌত (Physical) দমন ব্যবস্থা	২৬
ঘ) ফসলের নাড়া (অবশেষ) দিয়ে ঢেকে দেয়া	২৭
১০. রোগবালাই	২৭
ধ. নিমোটোড (কৃমি)	২৭
সারণি ১. সরাসরি বোনার জন্য আমনের জাতসমূহ	২৯
সারণি ২. ধানের জমিতে সচারাচর জন্মানো আগাছাসমূহ	৩০
সারণি ৩. বোনা ধানের জমিতে আগাছা দমনের জন্য প্রধান প্রধান নক্-ডাউন/ নন-সিলেকটিভ এবং প্রি-এমার্জেন্স আগাছানাশক (কুমার এবং লাধা ২০১১ থেকে নেয়া)	৩১
সারণি ৪. বাংলাদেশের জন্য পোস্ট-এমার্জেন্স প্রধান প্রধান আগাছানাশকসমূহ	৩৩
প্রদায়কবন্দ	৩৪
কৃতজ্ঞতা স্বীকার	৩৪
আরো বেশি জানতে হলে	৩৪
বিস্তারিত তথ্যের জন্য	৩৬

আমন ধানের শুকনো-বপন সংক্রান্ত নির্দেশিকা

১. সূচনা

হাতে ধান লাগানোর চেয়ে শুকনো-বপন (ধুইল্যা বাইন) করলে শ্রমিক কম লাগে। তাই দিনে দিনে এ পদ্ধতি চাষীদের কাছে বেশ আকর্ষণীয় হয়ে উঠছে। আজকাল শ্রমিকরা কল-কারখানা এবং চাকরি-বাকরি দিকে ঝুঁকছে। বিদেশে পাড়ি দিচ্ছে। ফলে ধান লাগানোর জন্য শ্রমিকের অভাব দেখা দিয়েছে এবং কৃষি-শ্রমিকের বাজার এখন বেশ বাড়তি। শুকনো-বপন পদ্ধতি ছোট-বড় নির্বিশেষে সব চাষি সহজেই ব্যবহার করতে পারে। তবে শর্ত হলো হাতের কাছে বীজ বোনার জন্য একটি লাগসই যন্ত্র থাকতে হবে (ভাড়া বা সহজ শর্তে কেনা যায় এমন)। সবচেয়ে ভালো পদ্ধতি হলো, শুকনো চাষ দেয়া বা চাষবিহীন জমিতে ২ বা ৪ চাকা বিশিষ্ট ট্র্যাক্টর-চালিত বীজ বপন যন্ত্র (সিডড্রিল) দিয়ে সারি করে গমের মতো করে ধানের বীজ বুনে দেয়া। এ পদ্ধতিতে মাটি কাদা করতে হয় না এবং জমিতে সবসময় পানি ধরে রাখার প্রয়োজন পড়ে না। তাই ফসল আবাদের জন্য পানি কম লাগে। শুকনো-বপন পরিস্থিতিতে ধান চাষে এ-ড্রিউ-ডি পদ্ধতির চেয়ে সেচ কম দিতে হয়। যেখানে আর্সেনিক সমস্যা আছে সেখানে কম সেচের অর্থ হলো চাষের জমিতে কম আর্সেনিক যোগ হওয়া। উপরন্তু দুই সেচের মাঝামাঝি সময়ে মাটি শুকিয়ে দিতে পারলে সনাতন সেচ পদ্ধতির চেয়ে ধানের দানা এবং খড়ে অনেক কম আর্সেনিক জমা হয়।

২. শুকনো-বপনের জন্য স্থান-উপযোগিতা

ক) মাটি

বেলে দোআঁশ থেকে ভারি এঁটেল ধাঁচের মাটিতে রোপাধান আবাদ করা হয়। এই একই ধরণের মাটিতে ধানের শুকনো-বপন করা সম্ভব। তবে জমি উঁচু থেকে মাঝারি উঁচু হওয়া দরকার।

খুলনা বিভাগের উত্তর অংশ, রাজশাহী, রংপুর বিভাগ এবং ঢাকা বিভাগের ফরিদপুর অঞ্চল ধানের আগে পরে বৃষ্টি-নির্ভর ফসল যেমন গম, ভুট্টা বা শিম জাতীয় ফসলের আবাদ চালু আছে। এসমস্ত এলাকা ধানের শুকনো-বপনের জন্য বিশেষভাবে উপযোগী। রোপা আবাদেই চেয়ে শুকনো-বপনের পর এসব বৃষ্টি-নির্ভর ফসলের বৃদ্ধি এবং ফলন ভালো হয়। কারণ এ পদ্ধতিতে মাটি কাদা করতে হয় না।

হালকা বুনট যেমন বেলে দোআঁশ মাটিতে শুকনো-বপন **করবেন না**

লবণাক্ত মাটিতে শুকনো-বপন **করবেন না**

বোনার পরই অতিরিক্ত বৃষ্টি বা বন্যার ঝুঁকি থাকলে সরাসরি বপন **করবেন না**

খ) মওসুম

যদি বৃষ্টি শুরু হলে আগে বপন করা যায় তবে খরিপ মওসুমে শুকনো-বপন করা সম্ভব। আউশেও শুকনো-বপন করা যায়। কিছু কিছু জায়গায় এটাই সাধারণ পদ্ধতি; বীজ ছিটিয়ে বোনা হয় (গতানুগতিক পদ্ধতি)। বোরো-প্রধান এলাকায় (উত্তর এবং

উত্তর-পশ্চিম বাংলাদেশ) বোরো মওসুমে শুকনো-বপন করতে হলে ফেব্রুয়ারি পর্যন্ত দেরি করতে হবে। কারণ ডিসেম্বর এবং জানুয়ারির মারাত্মক ঠান্ডায় চারা নষ্ট হয়ে যেতে পারে। এক্ষেত্রে ফসলকে বোরো হিসাবে গণ্য করার সুযোগ কম। আবার আউশের জন্য বেশ আগাম। তাই “ব্রাউশ” হিসাবে গণ্য করা যেতে পারে।

এই নির্দেশিকাটি আমন ধানের শুকনো-বপনের জন্য তৈরি করা হয়েছে। তবে অনুমোদিত পদ্ধতিগুলো আউশের জন্যও প্রযোজ্য।

৩. জমি তৈরি

ক) জমি সমান করা

অবশ্য পালনীয় ১.

- জমি অবশ্যই ভালোভাবে সমান করতে হবে।

ভালোভাবে সমতল করা জমি বেশি ফলনের নিশ্চয়তা দেয়। লেসার-গাইডেন্স সহযোগে জমি সবচেয়ে ভালোভাবে সমতল করা যায়। দুই চাকা বিশিষ্ট ট্রাক্টর বা গরু-মহিষ চালিত যুতসই মই বা লেভেলার দিয়েও সমান করা সম্ভব। তবে এক্ষেত্রে একটু বেশি সতর্ক হওয়ার দরকার। সমতল জমিতে ভালোভাবে বীজ বপন করা যায়। সেচের পানি সব জায়গায় একই গভীরতায় দাঁড়াতে পারে। ফলে সারা জমিতে ধান গজাতে পারে সম ভাবে। সমতল জমিতে আগাছা দমন সহজ এবং গাছের পুষ্টি গ্রহণ উপযোগিতা বেশি। এ ধরনের জমিতে সেচও কিছুটা কম লাগে।



লেসার লেভেলার দিয়ে জমি সমান করা হচ্ছে

খ) জমি চাষ

গমের জন্য যেভাবে জমি তৈরি করা হয় তেমন জমিতে ধানের শুকনো বপন করা যায়। অথবা স্ট্রিপ-টিলেজের (strip tillage (ST)) মাধ্যমে আংশিক চষা জমিতে অথবা কোনো প্রকার চাষ না দিয়েও (বিনা চাষ: zero tillage) ধান বোনা যায়। জমি কতটুকু এবং কীভাবে চষতে হবে তা নির্ভর করে জমির অবস্থান, সমতল করার প্রয়োজনীয়তা, যন্ত্রপাতির প্রাপ্যতা, আগাছা-পরিস্থিতি, শস্য পর্যায় এবং হাঁদুর জাতীয় বালাই ঝুঁকির উপর।

- i) গতানুগতিক চাষ : মাটি প্রায় ৫ সেমি গভীর করে চাষ করা উচিত। মাটি যেন যথেষ্ট ঝুরঝুরে হয়। তাহলে মাটির সাথে বীজ

ভালোভাবে মিশে যেতে পারে। যেমন গম এবং অন্যান্য রবি ফসলের ক্ষেত্রে দেখা যায়। মাটির প্রকৃতি, আগাছা পরিস্থিতি এবং ভূমির অবস্থা বুঝে কেমন চাষ দিতে হবে তা নির্ধারণ করা যায়। দুই চাকা বিশিষ্ট পাওয়ার টিলারের বেলায় ১-৩ বার এবং চার চাকা বিশিষ্ট ট্র্যাক্টর (টাইন-কালটিভেটর সহ) দিয়ে ২-৩ বার চাষ করলেই যথেষ্ট। তবে জমি সমান করার জন্য অবশ্যই মই দিতে হবে। বাংলাদেশে এখন ৪-চাকা বিশিষ্ট ট্র্যাক্টর চালিত রোটোভেটর ক্রমে ক্রমে জনপ্রিয় হচ্ছে, তাই সাধারণ চাষের বেলায় এ ধরনের যন্ত্র ব্যবহার করা যেতে পারে। তবে এ ধরনের যন্ত্র ব্যবহার করলে জ্বালানি খরচ বেড়ে যাবে এবং বিনা চাষ বা স্ট্রিপ চাষের চেয়ে খরচ বেড়ে যাবে। এ ছাড়াও এ ধরনের যন্ত্র ব্যবহার করলে মাটি শক্ত হয়ে যেতে পারে যা রবিশস্যের জন্য ক্ষতিকর।

- ii) **বিনা চাষ এবং স্ট্রিপ চাষ :** এসব ক্ষেত্রে জমিতে আগাছা থাকলে নন-সিলেকটিভ আগাছানাশক যেমন গ্লাইফসেট (সারণি ৩) দিয়ে দমন করতে হবে। জমিতে আগাছা সমান ভাবে না থাকলে শুধুমাত্র আগাছার জায়গাতেই আগাছানাশক দেয়া যেতে পারে। ফলে চাষের খরচ অনেক কমানো সম্ভব। গ্লাইফসেট বীজ বোনার কমপক্ষে ৫ দিন আগে প্রয়োগ করতে হবে। আগাছার সক্রিয় বৃদ্ধি অবস্থায় এবং কোনো প্রকার পীড়ন পরিস্থিতি না থাকা অবস্থায় আগাছানাশক প্রয়োগ করা ভালো। যদি খরা পরিস্থিতি থাকে তবে আগাছানাশক প্রয়োগের ৫-৭ দিন আগে একটি হালকা সেচ দিতে পারলে আগাছা দমন করতে সুবিধা হয়।

আগাছানাশক প্লাস্টিকের বালতিতে নেয়া পরিষ্কার পানিতে মিশাতে হবে। পানি অপরিষ্কার হলে পানিতে ভাসমান মাটি ও ধাতব কণা আগাছানাশকের সাথে মিশে এর কার্যকারিতা কমিয়ে

দিতে পারে। আগাছানাশক ব্যবহারে কোনোপর্যায়েই ধাতব পাত্র ব্যবহার করা যাবে না। স্প্রে করার জন্য বহুমুখী ফ্লাট প্যান নযল ব্যবহার করতে হবে।

অবশ্য পালনীয় ২.

- আগাছানাশকের দ্রবণ তৈরি করার জন্য পরিষ্কার পানি ব্যবহার করবেন। দ্রবণ তৈরির জন্য প্লাস্টিকের পাত্র ব্যবহার করতে হবে। কারণ আগাছানাশক মাটির কণা বা ধাতব পাত্রের ধাতুর সাথে রাসায়নিক বিক্রিয়া করতে পারে।
- সমানভাবে প্রয়োগের জন্য ফ্লাট-ফ্যান নযল যুক্ত মাল্টিপল-নযল বুম ব্যবহার করুন।

অবশ্য পালনীয় ৩. আগাছানাশক এবং বালাইনাশক প্রয়োগ করতে সবসময় নিরাপদ পদ্ধতি অনুসরণ করুন।

সব ধরনের আগাছা ও বালাইনাশক বিষ হিসাবে বিবেচিত। এজন্য যথাযথ সাবধানতা অনুসরণ করা উচিত। সেগুলো হলো:

- পানিতে বালাই বা আগাছানাশক মিশানো ও মাঠে স্প্রে করার সময় সারা শরীর কাপড় এবং অনুরূপ কিছু দিয়ে ঢেকে (অ্যাপ্রন) নিতে হবে। এজন্য হাতে রাবার-গ্লোবস, চোখে কালো চশমা, মুখে মাস্ক, মাথায় টুপি, সারা শরীর পানি-বিকরী লম্বা জামা (সারের বস্তা দিয়ে বানানো লম্বা জামা), কাদায় ব্যবহার উপযোগী রাবার-জুতো (গামবুট) ব্যবহার করতে পারলে ভালো।

- কাজ শেষে সব কাপড়-চোপড় এবং ব্যবহারের সামগ্রী ভালোভাবে ধুয়ে রাখতে হবে এবং ব্যবহারকারীকে অবশ্যই সাবান দিয়ে ভালোভাবে গোসল করতে হবে ।
- স্প্রে-দ্রবণ প্রস্তুতির সময় এবং স্প্রে করার সময় কোনোক্রমেই ধূমপান করা বা কোনো কিছু খাওয়া চলবে না ।
- স্প্রে করার সরঞ্জামাদি নদী বা পুকুরে সরাসরি ধোয়া যাবে না । কারণ অনেক রাসায়নিক পদার্থ মাছ এবং অন্যান্য জলজ-প্রাণির জন্য বিপজ্জনক হতে পারে ।
- বালাইনাশকের বোতল বা পাত্রগুলো চলতি পানির ধারা থেকে অন্তত ৫০ মিটার দূরে ১ মিটার গভীরে পুঁতে ফেলা উচিত । নিরাপদ দূরত্বে পুড়িয়ে ফেলা বা সুযোগ থাকলে recycle করা যেতে পারে ।
- বালাই নাশকের খালি পাত্রগুলো খাদ্য বা পানীয় রাখার জন্য ব্যবহার করা যাবে না ।
- বালাই নাশক তালাবদ্ধ অবস্থায় রাখা উচিত এবং শিশু এবং বাতিকগ্রস্থ মানুষদের থেকে দূরে রাখা উচিত ।

৪. জাত

রোপা আমনের জন্য উদ্ভাবিত জাতগুলো শুকনো-বপনের জন্য ব্যবহার করা যায় । তবে দীর্ঘ-জীবনসমৃদ্ধ কোনো জাত ব্যবহার করা উচিত নয় । করলে ধান কাটার পর রবি ফসল যেমন গম, ভুট্টা, সরিষা, মসুর এবং শীতকালীন সবজি আবাদ করা সম্ভব হয় না । আবাদকালীন সময় কম লাগলে সেচের সংখ্যা যেমন কমে যায় তেমনি চাষের খরচও কম হয় । এ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত

জাতগুলোর বৃদ্ধি পর্যায়ের শুরুতেই বাড়-বাড়তি খুব ভালো হতে হবে। তাহলে শুরুতেই আগাছা-বৃদ্ধি কম হবে। যদি পরিমিত নিকাশি ব্যবস্থা না থাকে তবে স্বল্প-জীবনসমৃদ্ধ জাত ব্যবহার করলেও রবি ফসল যথা সময়ে চাষ করা সম্ভব হবে না। অবশ্য মাঝারি-নিচু জমিতে দীর্ঘ-জীবনসমৃদ্ধ জাতের আবাদ করা যেতে পারে।

৫. বপনের তারিখ

অবশ্য পালনীয় ৪.

- মধ্য থেকে দীর্ঘ মেয়াদি জাতের বেলায় বীজ বপনের উপযুক্ত সময় ২০-৩১ মে এবং স্বল্প মেয়াদি জাতের জন্য ১৫-৩০ জুন; সেচের ব্যবস্থা থাকলে আগাম বোনাই বাঞ্ছনীয়।

মাঝারি থেকে দীর্ঘ মেয়াদি আমনের শুকনো-বপনের জন্য সব চেয়ে উপযোগী সময় হলো মে মাসের শেষ সপ্তাহ। তাহলে ফসল কাটার পরপরই রবি ফসল চাষের যথেষ্ট সময় পাওয়া যায়। আর স্বল্প মেয়াদি জাতের জন্য উপযুক্ত সময় হলো জুনের শেষ পক্ষ। তাহলে ফুল-ফোটা পর্যায় প্রবল বৃষ্টির সময়ে পড়বে না এবং অতিরিক্ত চিটা হওয়ার ঝুঁকি এড়ানো যাবে। অতিরিক্ত চিটার কারণে ফলন যথেষ্ট পরিমাণে কমে যায়। যাহোক ফসল বুনতে যত দেরি হবে অতিবৃষ্টির কারণে ক্ষতির সম্ভাবনা তত বেশি। এঁটেল মাটিতে অতিবৃষ্টি হলে ধান বোনা সম্ভব হয় না। বোনার পরপরই যদি অতিরিক্ত বৃষ্টি হয় তাহলে ধানের অঙ্কুরোদগম ও বাড়-বাড়তি ভালো হয় না। তাই জুনের শেষে বোনার চেয়ে জুনের মাঝামাঝি বোনা নিরাপদ। তবে যত আগে বোনা হবে সেচের দরকার তত বেশি হবে।

৬. বীজ বপন করা

ক) ফসল প্রতিষ্ঠা

শুকনো এবং ভেজা দুই ধরনের মাটিতেই শুকনো-বপন করা যায়। তবে (১) শুকনো জমিতে বীজ গজানোর জন্য একটি হালকা সেচ দেয়ার দরকার হয়, (২) সেচ দিয়ে জমি জো অবস্থায় এনে বা বৃষ্টির পর (ভেজা অবস্থা) জো আসার পর বীজ বোনা যায়। জো অবস্থায় বপন করে মই দিয়ে মাটির রস (আর্দ্রতা) সংরক্ষণ করতে পারলে ভালো। ফলে সুসম ফসল প্রতিষ্ঠার জন্য সুবিধা হয়। যখন গতানুগতিক আবাদ পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় তখন এ দুই পদ্ধতির যে কোনো একটি ব্যবহার করলেই চলে। তবে বিনা চাষে বুনতে হলে জো পদ্ধতিতেই বোনা উচিত। কারণ তখন জমি নরম থাকে; বিশেষত এঁটেল দো-আঁশ মাটিতে।

খ) বপনের যন্ত্রপাতি

নিখুঁতভাবে ধান বোনার জন্য বীজ-সার বোনার যন্ত্র ব্যবহার করা যেতে পারে। চীন দেশে নির্মিত পাওয়ার টিলার টানা এ ধরনের যন্ত্র বাংলাদেশে পাওয়া যায়। এ যন্ত্র “power tiller-operated seeders” (PTOS) যন্ত্র হিসাবে পরিচিত। যন্ত্রটির সুবিধা হলো দংফেং এবং সাইফেং এই দুই ধরনের পাওয়ার টিলারের সাথে ব্যবহার করা যায় এবং একই সাথে পুরো চাষ বা স্ট্রিপ টিলেজের মাধ্যমে বীজ বোনা সম্ভব। বাংলাদেশে এগুলো গোল্ডেন-সীডার হিসাবে বাজারজাত হচ্ছে এবং দিনে দিনে বেশ জনপ্রিয় হয়ে উঠছে। স্ট্রিপ-চাষের জন্য টিলারের রোটর র্লেডগুলো একটির পর একটি খুলে নিয়ে (৪৮টির মধ্যে ২৪ টি) প্রয়োজনমত অ্যাডজাস্ট করে নিলেই চলে। মাটির কত গভীরে বীজ বুনতে হবে তা

ব্লেডগুলো অ্যাডজাস্ট করে ঠিক করে নেয়া যায়। সীড-ড্রিলের সাথে যুক্ত রোলার-বার এর সাহায্যে এটা করা সম্ভব। এ ধরনের সীড-ড্রিলগুলোর দ্রুতগতি সম্পন্ন রোটোরি-অ্যাক্সল থাকায় বীজ বোনার আগে জমি চষে রাখার দরকার নেই। কিছু কিছু যন্ত্রে inclined-plate seeding মেকানিজম থাকায় ফসল বা বীজের আকার ভেদে (ধান, গম থেকে ভুট্টা এবং ছোলা) আপনা-আপনি বোনা হয়ে যায়। আর বাকি যন্ত্রগুলো fluted roller seeding মেকানিজম সমৃদ্ধ। পাওয়া টিলারের সাথে ব্যবহারযোগ্য চীনা সার-বীজ বপন/রোপণ যন্ত্র কিছুকাল আগে আমদানিকৃত power tiller-operated seeders” (PTOS) এর উন্নত সংস্করণ। আদর্শ PTOS এর শুধু বীজ-বাক্স আছে কিন্তু সার-বাক্স নেই এবং এটা fluted-roller seeding মেকানিজম সমৃদ্ধ।



হেলানো-প্লেট (বামে) এবং fluted-roller (ডানে) seed metering পদ্ধতি

বোনার পরে বীজ ভালো করে ঢেকে দেয়া জরুরি যেন শুকিয়ে না যায় বা হাঁদুর-পাখি ইত্যাদির নজরে না পড়ে।



নাড়ার মধ্যে পাওয়ার টিলারের সাথে সংযোজিত হেলানো-প্লেট বীজ-সার বপন যন্ত্র দিয়ে বীজ বোনা হচ্ছে। একই সাথে চাষ এবং বীজ বোনা হয়ে যাচ্ছে। দ্রষ্টব্য: বীজ বোনার পরও জমিতে নাড়া রয়ে গেছে।

গ) বীজের গুণাগুণ, বীজ হার, বপনের গভীরতা এবং সারি থেকে সারির দূরত্ব

অবশ্য পালনীয় ৫

- সার্টিফাইড বীজ ব্যবহার করতে হবে।
- হেলানো প্লেট পদ্ধতিতে বীজের পরিমাণ হেক্টর প্রতি ২০-৩০ কেজি।
- fluted-roller seeding পদ্ধতিতে বীজের পরিমাণ হেক্টর প্রতি ৩৫-৪৫ কেজি।
- বীজ বপনের গভীরতা হবে ১-২ সেমি।

ভালো বীজের গজানোর ক্ষমতা অবশ্যই ভালো হবে। তাই সার্টিফাইড বীজ ব্যবহারের কথা বলা হয়েছে। হেলানো প্লেট বপন পদ্ধতিতে ২০ সেমি দূরে দূরে সারি করে বুনলে প্রতি হেক্টরে ২০-৩০ কেজি বীজের প্রয়োজন পড়বে (বীজের ৮৫% অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা সম্পন্ন)। জমি এবং পরিপার্শ্বিক অবস্থা ভালো হলে হেক্টর প্রতি ২০ কেজি বীজ যথেষ্ট। যদি জমি ভালোভাবে সমতল না করা যায়, পানি নিকাশের ব্যবস্থা না থাকে, পাখি বা হুঁদুর আক্রমণের ঝুঁকি থাকে, মাটির আর্দ্রতা প্রয়োজনের তুলনায় কম থাকে তাহলে বীজের হার বাড়িয়ে দিতে হবে। এভাবে বীজের পরিমাণ হেক্টরে ৫০ কেজি পর্যন্ত বাড়ালেও ফলনের উপর বিরূপ প্রতিক্রিয়া পড়বে না। তবে খেয়াল রাখতে হবে বীজ যেন কোনোক্রমেই মাটির ও সেন্টিমিটারের নিচে না যায়। কারণ বপনের গভীরতার বিষয়টি অঙ্কুরোদগমের জন্য খুবই জরুরি।

গ) বীজ শোধন

১. প্রাইমিং

মণ্ডসুমি বৃষ্টি নামার আগেই ক্ষেত্র বিশেষে বীজ বুনতে হয়। সে সময় মাটিতে রসের অভাব থাকে। রসের অভাবে ভালো অঙ্কুরোদগম না হওয়ার সম্ভাবনা। এ অবস্থায় প্রাইমিং (পাটের বস্তায় করে বীজকে ৮-১২ ঘন্টা ভিজিয়ে রাখা এবং পরে পানি নিংড়িয়ে নেয়া) করা বীজ বুনতে পারলে বীজের অঙ্কুরোদগম ভালো হয়। বৃষ্টি বা সেচ দেয়ার পর ভেজা জমিতে inclined plate seed metering পদ্ধতি ব্যবহার করে বুনতে হলে বীজকে আরো ৮-১২ ঘন্টা জাগ দিয়ে গজিয়ে নেয়া ভালো। প্রাইমিং এবং জাগ দেয়ার পর বেশি দেরি না করে বীজ বুনতে হবে। এধরণের গজানো বীজ শুকনো জমিতে বোনা উচিত নয়। তাহলে হিতে বিপরীত হতে পারে।

বোনার সাথে সাথে যদি সেচ না দেয়া যায় তবে শুকনো জমিতে
প্রাইমিং করা গজানো **বীজ বুনবেন না**

গজানো বীজ শুকনো জমিতে **বুনবেন না**

Fluted roller দিয়ে গজানো বীজ **বুনবেন না**

২. বালাইনাশক (ছত্রাক এবং কীটনাশক) দিয়ে বীজ ট্রিটমেন্ট

বীজবাহিত রোগ সমস্যা মনে করলে ছত্রাকনাশক দিয়ে বীজ ট্রিটমেন্ট করলে বিভিন্ন ধরণের পচন রোগ যেমন বাকানি, লক্ষ্মীর গু, শিকড় পচা, খোল পচা, কাণ্ড পচা সহ বিভিন্ন ধরণের বীজ বাহিত রোগগুলো আক্রমণ করতে পারে না। এজন্য প্রথমে অনুমোদিত হারে নির্দিষ্ট ছত্রাক নাশক (tebuconazole—Raxil Easy® at 1 mL/kg seed, or carbendazim—Bavistin® at 2 g/kg) দিয়ে ২৪ ঘন্টা ধরে শোধন করে নিতে হবে। এখানে এক কেজি বীজের জন্য ছত্রাকনাশক মিশ্রিত পানির পরিমাণ হবে এক লিটার। শোধনের পরে বীজ ১-২ ঘন্টা ছায়ায় শুকিয়ে নিয়ে বুনতে হবে। প্রত্যাখিত বা মান সম্পন্ন বীজ ব্যবহার করতে পারলে ছত্রাক নাশক ব্যবহার না করলেও চলে। তবে জমিতে যদি আগে থেকেই রোগবালাইয়ের জীবাণু থেকে থাকে (আগের ফসলের ইতিহাস থেকে জানা যায়) তবে বীজ ছত্রাকনাশ দিয়ে শোধন করে নেয়া ভালো।

ধান বোনার পরে জমি নিবিড় পর্যবেক্ষণে রাখা দরকার। পোকামাকড় দমনের বিষয়টি খুবই জরুরি। যদি পোকার আক্রমণ স্বাভাবিক মাত্রার বাইরে চলে যায় এবং দমনের আর কোনো বিকল্প না থাকে তখন নিকটস্থ কৃষি-অফিসের পরামর্শ মোতাবেক কীটনাশক ব্যবহার করতে হবে। জমিতে উই পোকা বা অনুরূপ

পোকার উপদ্রব থাকলে কীটনাশক একক ভাবে [imidacloprid—Gaucho 350® at 3 mL/kg, ev tebuconazole—Raxil Easy® at 0.3 mL/kg seed] এর সাথে মিশিয়ে প্রয়োগ করা যেতে পারে। এভাবে যৌথ বালাইনাশকের মাধ্যমে শোধন করলে একই সাথে ছত্রাক এবং কীটপতঙ্গ দুটোই দমন করা যায়। শুকনো বীজও এভাবে শোধন করা যায়। তখন প্রতি কেজি বীজের জন্য প্রয়োজ্য ১৫ মিলিলিটার পানিতে উক্ত বালাইনাশকগুলো মিশিয়ে নিতে হবে।

৭. সার ব্যবস্থাপনা

অবশ্য পালনীয় ৬

- শেষ চাষের সময় ইউরিয়া দেয়া যাবে না।
- কমপক্ষে তিন বারে নাইট্রোজেন জাতীয় সার প্রয়োগ করুন।

ক) নাইট্রোজেন (N), ফসফরাস (P), পটাস (K), জিঙ্ক (Zn)

ধানে সারের প্রয়োজনীয়তা বিভিন্ন বিষয়ের উপর নির্ভর করে। যেমন ব্যবহৃত জাত, মাটির ধরণ, আগের ফসলের খড় বা আগাছার অবশেষ-ব্যবস্থাপনা, একই জমিতে ক'টি ফসল করা হয়, ফলন-লক্ষ্যমাত্রা কত, আগের ফসলে ব্যবহৃত সার ইত্যাদির উপর। এমনকি আগের ফসলে কী ধরণের সার কতবার ব্যবহার করা হয়েছিল সেটাও বিবেচনায় রাখতে হয়। এ সমস্ত বিষয়গুলো বিবেচনায় রেখে সার ব্যবস্থাপনার জন্য আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা

ইনস্টিটিউট, বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট (ব্রি)-এর সাহায্যে নিউট্রিয়েন্ট ম্যানেজার নামে একটি কম্পিউটার-ভিত্তিক ব্যবস্থাপনা প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে। প্রযুক্তিটি বেশ চাষিবান্ধব। নির্দিষ্ট কোনো ধানের জমিতে কতখানি সার দিতে হবে তা সহজেই নির্ণয় করা যায়। প্রযুক্তিটি ২০১৩ সালে চাষিদের ব্যবহারের জন্য ব্রি অনুমোদন করেছে। প্রযুক্তিটির ব্যাপক প্রসারে কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের ভূমিকা গুরুত্বপূর্ণ। এটি ব্যবহারের জন্য কম্পিউটারে প্রসেসিংয়ের প্রয়োজনে কয়েকটি মাত্র সহজ প্রশ্নের উত্তর দিতে হয়। অতঃপর কম্পিউটার নিজেই সমাধান করে প্রয়োজনীয় বিভিন্ন সারের পরিমাণ জানিয়ে দেয়। এমনকি ফসলের জীবনকালের কোন কোন সময়ে সার প্রয়োগ করতে হবে তাও জানিয়ে দেয়। এ ব্যাপারে চাষিকে মাঠ পর্যায়ের কোনো কৃষিকর্মী বা নেতা-চাষি সাহায্য করতে পারে।

নিউট্রিয়েন্ট ম্যানেজার প্রোগ্রামটি বাংলা এবং ইংরেজিতে ব্যবহারের ওয়েবসাইট হলো <http://webapps.irri.org/bd/nmr/>। প্রোগ্রামটি স্মার্ট মোবাইলে ব্যবহারের উপযোগী করেও পাওয়া যায় (<http://webapps.irri.org/bd/nmr/>)।

নিউট্রিয়েন্ট ম্যানেজার ব্যবহার না করলে নিম্নোক্ত উপায়ে সার ব্যবহার করা চলে। সরাসরি বোনার জন্য নাইট্রোজেন (N) সারের মাত্রা জাতভেদে হেক্টর প্রতি ১২০ থেকে ১৪০ কেজি (সারণি-১)। এছাড়া হেক্টর প্রতি ২৬ কেজি ফসফরাস (P), ৫০ কেজি পটাশ (K) এবং ২৫ কেজি দস্তা ($ZnSO_4 \cdot 7H_2O$) প্রয়োগ করতে হবে। সবুজ সারের আবাদ করতে পারলে নাইট্রোজেনের পরিমাণ ২৫% কমানো যায়। এজন্য দৈর্ঘ্যের আবাদ করতে হবে এবং ধান বোনার ২-৩ দিন আগে মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে। ইউরিয়া ব্যতিত



ধানের নিউট্রিয়েন্ট ম্যানেজার- বাংলাদেশ ভাৰ্সনের প্রাছদ

অন্যান্য সার ধান বোনার সময় প্রয়োগ করতে হবে। ফসফরাস সার সীডড্রিল দিয়ে বীজ বোনার সময় দিতে হবে আর পটাশ সার (মিউরেট অব পটাশ) এবং জিঙ্ক সালফেট বোনার আগেই জমিতে দিতে হবে। দানাদার আকৃতির না হওয়ায় মিউরেট অব পটাশ এবং জিঙ্ক সালফেট সার-বীজ বোনার যন্ত্র দিয়ে প্রয়োগ করা যাবে না। বোনার সময় মাটিতে জিঙ্ক প্রয়োগ করতে না পারলে বোনার ৩০ দিন পর এবং কাইচ খোড় আসার এক সপ্তাহ আগে স্প্রে (০.৫% জিঙ্ক সালফেট এবং ১.০% ইউরিয়া) করে দেয়া যেতে পারে। বোনার ২-৩ সপ্তাহ পর থেকে খোড়-শুরুর আগ মুহূর্ত

পর্যন্ত তিনবার নাইট্রোজেন সার প্রয়োগ করতে হবে। তবে সেচ দেয়ার আগে নাইট্রোজেন দিতে হবে।

বৃষ্টি বা সেচ দেয়ার পরে মাটি ভেজা অবস্থায় ইউরিয়া দেয়া যাবে না। বৃষ্টি বা সেচ দেয়ার আগে ইউরিয়া দিতে হবে।

খ) আয়রন (Fe)

হালকা বুনটের (বেলে দো-আঁশ এবং দো-আঁশ) মাটিতে শুকনো-বপন করা ধান আয়রনের অভাবে ভুগে থাকে। বৃষ্টি যদি কম হয় তাহলে অবস্থা আরো খারাপ হয়ে যায়। বৃষ্টি পর্যায়ের প্রথম



আয়রনের অভাব জনিত রোগের লক্ষণ

দিকেই সাধারণত আয়রন-জনিত ঘাটতির কারণে গাছ হলুদ হতে শুরু করে, গাছের বাড়-বাড়তি থেমে যায়। মারাও যেতে পারে। এ অবস্থায় ১% ফেরাস সালফেট দ্রবণ স্প্রে করা উচিত। লক্ষণ না গেলে এক সপ্তাহ পর আবার একই দ্রবণ প্রয়োগ করতে হবে।

যে জমিতে নিম্যাটোড আক্রমণের ইতিহাস আছে সে জমিতে শুকনো-বপন করবেন না।



শিকড়ে নিম্যাটোডের কারণে গুটি তৈরি হয়েছে

আয়রনের অভাব চরম আকার ধারণ করলে ফেরাস সালফেট প্রয়োগ করা অবস্থায় কয়েক দিনের জন্য জমিতে পানি ধরে রাখা উচিত। বা মাটিতে জো অবস্থা সৃষ্টি করে রাখা যেতে পারে। যদি আয়রনের অভাব জনিত লক্ষণের মতো লক্ষণ ফসল বৃদ্ধির শেষ পর্যায়ে দেখা দেয় তবে বুঝতে হবে নিম্যাটোডের আক্রমণ হয়েছে। এ অবস্থায় শিকড়ে গুটি দেখা যেতে পারে। এ অবস্থায় কার্বোফুরান জাতীয় অম্ল প্রয়োগ করতে হবে। এবং ধানের পরে শিম জাতীয় ফসল যেমন মুগ কালাইয়ের চাষ করতে হবে।

৮. সেচ ব্যবস্থাপনা

অবশ্য পালনীয় ৭

- ফসল প্রতিষ্ঠার সময়ে শিকড় বা বীজ স্তর পর্যন্ত মাটি ভিজা রাখতে হবে।
- ফুল-ফোটা থেকে দানা-ভরণ পর্যন্ত মাটিতে মোটামুটি রস থাকতে হবে।

সেচের পানির অভাব দিনকে দিন বাড়ছে, ফলে সেচের পানির জন্য মাটির নিচের পানির উপর নির্ভরতাও বাড়ছে। নলকূপ দিয়ে পানি সেচ দেয়া বেশ ব্যয় সাপেক্ষ। এর ফলে মাটির নিচের সঞ্চিত পানিও কমে যাচ্ছে। তাই সেচ ব্যবস্থাপনার প্রধান লক্ষ্য হলো ফলন না কমিয়ে পানির সদ্যবহার করা।

ধানের জমিতে সব সময় পানি জমিয়ে রাখার দরকার নেই। মাঝে মাঝে সেচ দিলেই হলো। তবে খেয়াল রাখতে হবে যেন দুই সেচের মাঝখানের সময়ে জমি যেন খুব শুকিয়ে না যায়। যদি তেমন অবস্থা হয়

তাহলে ফলনে তার প্রভাব পড়তে পারে। তাই সেচের ব্যাপারটি বেশ সাবধানতার সাথে খেয়াল করা জরুরি। বোনা ধানের বেলায় অনেকটাই মাটি এবং আবহাওয়ার অবস্থা বুঝে সেচের ব্যবস্থা করতে হয়। হালকা বুনটের মাটি (কম এঁটেল, বেলে মাটি) তে কিছু দিন পর পর সেচ দেয়ার দরকার। বৃষ্টি না হলে বা কম হলেও সেচ দিতে হবে কিছু দিন পর পর। গোবর, কম্পোস্ট, বা আগের ফসলের অবশেষ ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে মাটিতে যদি জৈব পদার্থ যোগ করা যায় তাহলে দিনে দিনে মাটির পানি ধারণ ক্ষমতা বাড়ে। ফলে সেচের সংখ্যা কিছুটা কমানো যায়।

ভালো ফসল প্রতিষ্ঠার জন্য বোনার প্রথম দুই সপ্তাহ পর্যন্ত কোনো প্রকার পানির অভাব রাখা যাবে না। তিন-চার দিন পর পর হালকা সেচ দিতে হবে। তবে খেয়াল রাখতে হবে যেন কোনোমতেই জমিতে পানি জমে না থাকে। যখন গরম এবং শুষ্ক মওসুমে বীজ বোনা হয় তখন ঘন ঘন সেচ দেয়ার প্রয়োজন পড়ে। বিশেষ করে হালকা মাটির জন্য বিষয়টি আরো জরুরি। এক্ষেত্রে প্রতি দু'দিনে একবার সেচ দেয়ার দরকার হতে পারে। ফসলের সক্রিয় কুশির সময় (বীজ বুনার ৩০-৪৫ দিন পর) এবং দানা পুষ্টির সময় মাটির উপরের স্তর (০-১৫ সেমি) সব সময় জো অবস্থায় রাখা প্রয়োজন। এজন্য প্রয়োজন বুঝে সেচ দিতে হবে। অন্যসময় উপরের মাটি কিছুটা শুকিয়ে গেলেও ক্ষতি নেই। তবে খেয়াল রাখতে হবে যেন কোনো অবস্থাতেই খরা পরিস্থিতি না হয় অর্থাৎ গাছের পাতা সকাল বেলায় কুঁকড়ে না যায়। এঁটেল মাটির জন্য মাটি চুলফাটা হলেই বুঝতে হবে যে সেচ দেয়া দরকার। পাঁকানো (কাদা করা) জমি যত শুকাতে থাকবে তত তাড়াতাড়ি এবং বেশি করে ফাটতে থাকবে।

৯. আগাছা ব্যবস্থাপনা

বোনা ধানের জন্য ভালোভাবে আগাছা দমন হলো সবচেয়ে বড় চ্যালেঞ্জ । রোপা জমিতে বেশি সময় ধরে পানি ধরে রাখলে আগাছ কম হয় । কিন্তু একই ধরণের জমিতে যখন এ-ডব্লিই-ডি (একবার সেচ দিয়ে সহনীয় মাত্রা পর্যন্ত অপেক্ষা করে আবার সেচ দেয়া) পদ্ধতি অনুসরণ করা হয় তখন বিভিন্ন ধরণের প্রচুর আগাছা হয় ।

আগাছা দমন করতে না পারলে ফলন একেবারে নাই হয়ে যেতে পারে । সাধারণত তিন শ্রেণির আগাছা হতে পারে । ঘাস জাতীয়, চওড়া পাতা এবং নলখাগড়া জাতীয় (সারণি-২) ।

ক) কালচারাল পদ্ধতি

আগাছা গজিয়ে দমন কৌশল (Stale seedbed technique): আগে থেকেই জমিতে যদি প্রচুর পরিমাণ আগাছার বীজ থেকে থাকে তবে এ পদ্ধতি বেশ কার্যকরী । বীজ বোনার ৩-৪ সপ্তাহ আগে এক অথবা দুটি সেচ দিয়ে দিলে আগাছার বীজ সব গজিয়ে যাবে এবং বেড়ে উঠবে । তারপর নন-সিলেকটিভ আগাছানাশক (e.g. glyphosate) দিয়ে বা চাষ দিয়ে সেগুলোকে দমন করা যায় । মাটি যদি বীজ বোনার মত অবস্থায় থাকে তবে নন-সিলেকটিভ আগাছানাশক প্রয়োগ করার পর আর চাষ না দিয়ে ধানের বীজ বুনে দেয়া যায় । এ অবস্থায় চাষ দিলে মাটির উপরে আরো বেশি করে আগাছার বীজ উঠে আসবে এবং সহজেই গজিয়ে গিয়ে ধানের জন্য সমস্যা তৈরি করবে । খেয়াল রাখতে হবে যেন আগাছা নাশক প্রয়োগের সময় আগাছাগুলো যেন তাদের সজীব-বর্ধিষ্ণু অবস্থায় থাকে । এই পদ্ধতি ঝরা ধান জাতীয় আগাছা দমনের জন্যও প্রযোজ্য । ভারতের গঙ্গা অববাহিকার পূর্ব ভাগে ঝরা ধান বেশ সমস্যা । কিন্তু বাংলাদেশে ঝরা ধান তেমন সমস্যা নয় ।

খ) রাসায়নিক পদ্ধতি

বাজারে অনেক ধরনের আগাছা নাশক পাওয়া যায়।
(সারণি-৩)

সব আগাছা নাশক জমিতে প্রয়োগের আগে পানিতে মিশিয়ে নেয়ার দরকার হয়। যেহেতু ঘোলা-জল আগাছানাশকের গুণাগুণ কমিয়ে দিতে পারে তাই পরিষ্কার পানি ব্যবহার করতে হবে। ব্যবহারের পর স্প্রে ট্যাঙ্ক, বুম এবং নল্ ভালোভাবে পরিষ্কার করে নিতে হবে। বিশেষজ্ঞের সুপারিশ ছাড়া বিভিন্ন ধরনের আগাছানাশক একসাথে মেশানো উচিত নয়। এ ধরনের মিশ্রণ আগাছানাশকের কার্যকারিতা কমিয়ে দিতে পারে বা ধানের জন্য ক্ষতিকর হতে পারে। প্রয়োগকৃত আগাছানাশকের মাত্রা অবশ্যই সুপারিশ মোতাবেক হতে হবে এবং প্রয়োগকালে সবধরনের নিরাপত্তা নির্দেশ অনুসরণ করতে হবে (অবশ্য পালনীয় ৩ দেখুন)।

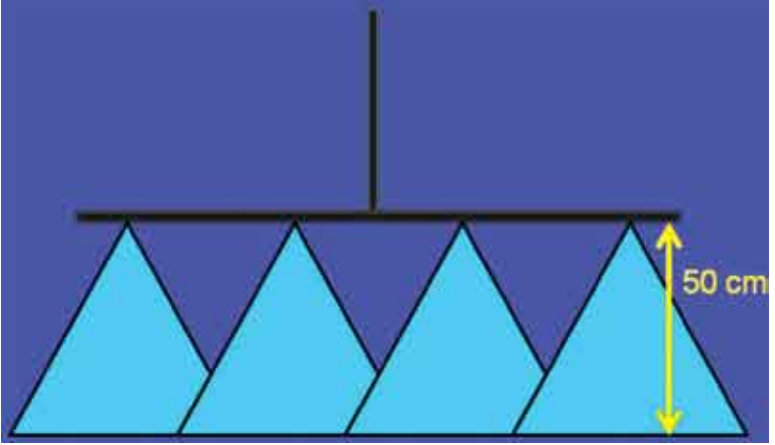
জমিতে স্প্রে সমানভাবে প্রয়োগ করতে হবে। কোনো জায়গা বাদ পড়লে আবার হাত দিয়ে আগাছা পরিষ্কার করতে হবে। তাহলে খরচ বেড়ে যাবে। আবার কোনো জায়গা যদি একাধিকবার স্প্রে করা হয় তাহলে আগাছানাশকের অপব্যবহার হবে এবং পরিবেশের ক্ষতি হবে। সবচেয়ে ভালো বুদ্ধি হলো যদি ফ্লাট-প্যান নল্ সমৃদ্ধ বহুমুখী নল্ (তিন মুখা) ব্যবহার করা। এবং প্রতিবার স্প্রে লাইনের কিনারা বরাবর কিছুটা জায়গা ‘ওভারল্যাপ’ করে যাওয়া। স্প্রে-উচ্চতা কমবেশি করে কিনারা বরাবর এধরনের ওভারল্যাপিং সহজেই মেনে চলা যায়। প্রি-এমারজেস (আগাছা জন্মানোর আগে) আগাছার বেলায় মাটির উপরের স্তর এবং আগাছা গজিয়ে গেলে আগাছা অবধি স্প্রে-উচ্চতা নির্দিষ্ট করে নিতে হবে। সাধারণভাবে



স্প্রে করার সময় বহুমুখি ফ্লাট টাইপ নয্ল ব্যবহার করা হচ্ছে ।



স্প্রে করার সময় পরিধানের উপযোগী সারের ব্যাগ দিয়ে তৈরি সাশ্রয়ী পোষাক



যথাযথ স্প্রে করার জন্য ৫০ সেমি স্প্রে-উচ্চতা এবং হালুদ তীর বরাবর ওভারল্যাপ এলাকা দেখানো হয়েছে

এ উচ্চতা ৫০ সেমি। অবশ্যই ফ্লাট টাইপ নফ্ল ব্যবহার করতে হবে।

গ) বপন-পূর্ব/নক্-ডাউন আগাছানাশক

এধরণের আগাছানাশক দিয়ে চাষবিহীন জমিতে সরাসরি বোনার আগে বিদ্যমান আগাছা ধ্বংস করা হয়। এ অবস্থায় গ্লাইফসেট [Glyphosate (1.0 kg a.i./ha or 1% by volume) বা প্যারাকুয়েট paraquat (0.5 kg a.i./ha or 0.5% by volume)] ব্যবহার করা যেতে পারে। গ্লাইফসেট ধান বোনার অন্তত ৫ দিন আগে ব্যবহার করতে হবে।

ঘ) বোনার পর

অবশ্য পালনীয়-৮

- প্রি-এমার্জেস আগাছানাশক প্রয়োগের আগে যেন জমি ভেজা থাকে।
- জমি ভেজা না থাকলে পোস্ট-এমার্জেস আগাছানাশক প্রয়োগের ২৪ ঘন্টা পর জমিতে সেচ দিতে হবে।

আগাছানাশক কোনটি দিতে হবে তা আগাছার প্রকৃতির উপর নির্ভর করে। কোনো নির্দিষ্ট আগাছানাশক দিয়ে ধানের সব আগাছা দমন করা সম্ভব না। অধিকাংশ ক্ষেত্রে সবচেয়ে ভালো পদ্ধতি হলো জমিতে প্রি-এমার্জেস আগাছানাশক দেয়া (ধান এবং আগাছার গাছ গজানোর আগে মোটামুটি বীজ বোনার ১-৩ দিনের মধ্যে প্রয়োগ করতে হবে)। এবং বীজ বোনার ১৫-২৫ দিনের মধ্যে পোস্ট-এমার্জেস আগাছা নাশক দিতে হবে। আগাছার চাপ কম থাকলে প্রি-এমার্জেস আগাছানাশক প্রয়োগের পরে হাত দিয়ে আগাছা পরিষ্কার করে দিতে পারলে ভালো।

প্রি-এমার্জেস আগাছানাশক শুকনো জমিতে দেয়া **চলবে না**। প্রয়োজনে আগে জমি সেচ দিয়ে নিতে হবে।

পোস্ট-এমার্জেস আগাছানাশক প্রয়োগের পর জমিতে পানির অভাব থাকা **চলবে না**। প্রয়োজনে সেচ দেয়া যেতে পারে

বৃষ্টি হওয়া অবস্থায় বা পরবর্তি ৬ ঘন্টার মধ্যে বৃষ্টির সম্ভাবনা থাকলে আগাছানাশক দেয়া **চলবে না**।

ঘ) ভৌত (Physical) দমন ব্যবস্থা

ভৌত দমন ব্যবস্থা সাধারণত হাত বা কোনো যন্ত্র দিয়ে আগাছা দমন বোঝায়। বাস্তবতা হলো শুধুমাত্র হাত দিয়ে সাশ্রয়ীভাবে আগাছা দমন একরকম অসম্ভব। কারণ সময়মত শ্রমিকের অভাব এবং শ্রমিকের দামও বেশি। যাহোক, এক থেকে দুই বার হাত দিয়ে নিড়িয়ে দেয়া ভালো। তাহলে আগাছা নাশকের হাত থেকে বেঁচে যাওয়া বাকি উদ্ভিদগুলো দমন করা হয়ে যাবে। যান্ত্রিক আগাছা দমন পদ্ধতি ব্যবহার করতে পারলে শ্রমিকের ঝামেলা থেকে বাঁচা যায়। মটর চালিত কোনো (cono) এবং আরো বিভিন্ন ধরনের উইডার-মেশিন এ অঞ্চলে পাওয়া যায়। সমন্বিত আগাছা দমনে এগুলো সহজেই ব্যবহার করা যায়।



সারি করে বোনা ধানের জমিতে সাধারণ হ্যান্ড-উইডার ব্যবহার করা হচ্ছে



মটর চালিত উইডার

ঘ) ফসলের নাড়া (অবশেষ) দিয়ে ঢেকে দেয়া

চাষ বিহীন পদ্ধতিতে জমি ফসলের অবশেষ দিয়ে ঢেকে দিয়েও আগাছা দমন করা যেতে পারে।

১০. রোগবলাই

a. নিমাতোড (কৃমি)

হালকা মাটিতে নিমাতোডের উপদ্রব দেখা যায়। যে বছর বৃষ্টি কম হয় সে বছর এই উপদ্রব বেশি হয়। নিমাতোড আক্রান্ত হলে জায়গায় জায়গায় গাছের বাড়-বাড়তি থেমে যায়, কুশির সংখ্যা

কমে যায়, গাছ ফ্যাকাশে হলুদ রং ধারণ করে। বছরের পর বছর ধরে বোনা ধানের আবাদ করতে থাকলে এ সমস্যা বাড়তে পারে। যেখানে নিম্যাটোডের সমস্যা আছে মনে হলে কার্বোফুরান (ফুরাডান) জাতীয় কীটনাশক প্রয়োগ করতে হবে। সবচেয়ে ভালো হয় এ ধরণের জমিতে বোনা ধানের চাষ না করা।

সারণি ১. সরাসরি বোনার জন্য আমনের জাতসমূহ

জাত	জীবকাল (দিন)	ফলন (টন/হে)	প্রয়োজনীয় নাইট্রোজেনের পরিমাণ (কেজি/হে)	ফুল ফুটতে যতদিন (বীজ বোনার পর থেকে)	অঞ্চল/পরিবেশ
ইনব্রড					
ব্রি ধান৫৬	১০৫	৪.৫-৫	১২০	৭৫-৮০	নতুন জাত। কম সময়ে পাকে। উত্তর এবং দক্ষিণ পশ্চিম অঞ্চলে জনপ্রিয় হচ্ছে। খরা সহনশীল। ভাত সুস্বাদু।
বিইউ ধান১	১০০-১১০	৪-৪.৫	১২০	৮০-৮৫	উত্তর এবং মধ্যাঞ্চলের জন্য উপযোগী
বিনা ধান৭	১১০-১১৫	৪.০-৪.৫	১২০	৮০-৯০	সমগ্র উত্তরাঞ্চলের উপযোগী। ভাত নরম। তবে বোনার জন্য উপযোগী জাত। দক্ষিণ-পশ্চিম অঞ্চলে জনপ্রিয়তা বাড়ছে।
ব্রি ধান৩৩	১১৮	৪.৫	১২০	৮০-৮৫	হালকা বুনটের মাটি, খরা প্রবণ বৃষ্টি নির্ভর এলাকার উপযোগী। উত্তর-পশ্চিম এবং দক্ষিণ-পশ্চিম এলাকার জন্য প্রযোজ্য।
ব্রি ধান৪৯	১৩৫	৫	১৪০	১০০-১০৫	মধ্যাঞ্চল এবং দক্ষিণাঞ্চলের উপযোগী

সারণি ২. ধানের জমিতে সচরাচর জন্মানো আগাছাসমূহ

ঘাস		চওড়া পাতা			নলখাগড়া	
উদ্ভিদ তাত্ত্বিক নাম	দেশি নাম	উদ্ভিদ তাত্ত্বিক নাম	দেশি নাম	উদ্ভিদ তাত্ত্বিক নাম	দেশি নাম	
<i>Echinochloa colona</i>	ক্ষুধে শ্যামা	<i>Marsilea minuta</i>	শুশনি শাক	<i>Eclipta prostrata</i>	কেঙটি	
<i>Digitaria ciliaris</i>	আঙ্গুলি ঘাস	<i>Polygonum hydropiper</i>	বিষকঁটালি	<i>Sphenoclea zeylanica</i>		
<i>Leptochloa chinensis</i>	ফুলকা ঘাস	<i>Galinsoga ciliata</i>		<i>Ludwigia octovalvis</i>		
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	কাক পায়়া	<i>Physalis heterophylla</i>	ফোসকা বেগুন	<i>Portulaca oleracea</i>		
<i>Cynodon dactylon</i>	দুর্বা	<i>Heliotropium indicum</i>	হতি ঙুঁড়	<i>Cyperus rotundus</i>	মোথা / ভাদাইল	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	বড় শ্যামা	<i>Phyllanthus niruri</i>	চির পাতা	<i>Cyperus difformis</i>	বড় চেচরা	
<i>Eleusine indica</i>	চাপড়া	<i>Cleome rutidosperma</i>	Bonnio sarisha	<i>Cyperus iria</i>	ছোট চেচরা	
<i>Setaria viridis</i>	শিয়াল লেজা	<i>Murdannia nudiflora</i>		<i>Fimbristylis miliacea</i>	জইমা	
<i>Leersia hexandra</i>	Arail	<i>Lindernia anagallis</i>		<i>Scirpus maritimus</i>	চেচরা	
<i>Ageratum conyzoides</i>	শিয়ালমুতি	<i>Spilanthes paniculata</i>	Jirakata ful	<i>Scirpus juncooides</i>		
<i>Amaranthus spinosus</i>	কাঁটা নটে	<i>Celosia argentea</i>	মোরগমুটি			
<i>Commelina benghalensis</i>	কানাই বাঁশী					

সারণি ৩. বোনা ধানের জমিতে আগছা দমনের জন্য প্রধান প্রধান নক্-ডাউন/ নন-সিলেকটিভ এবং প্রি-এমার্জেন্স আগছানাশক (কুমার এবং লাদা ২০১১ থেকে নেয়া)

আগছানাশক (সক্রিয় উপাদান)	প্রোডাক্ট নাম)	ঘনত্ব (গ্রাম a.l./ ha)	*প্রোডাক্ট- ডোজ (গ্রাম/হে বা মিলি/হে)	প্রয়োগের সময় (বনার যতদিন পর)	সামর্থ্য	দুর্বলতা	মানুষের জন্য বিষাক্ততা**	পরিবেশের জন্য বিষাক্ততা**
নক্-ডাউন/ নন-সিলেকটিভ								
গ্রাইফসেট	রাউন্ডআপ	১,০০০	২,৫০০ মিলি/লি		অধিকাংশ ঘাস, কিছু চওড়া পাতা এবং নল-খাগড়ার বেলায় কার্যকরী	<i>Ipomoea</i> <i>triloba</i> and <i>Commelina</i> species এর বেলায় ভালো কাজ করে না	কম	কম
প্রি-এমার্জেন্স								
পেন্ডিমথ্যালিন	Stomp/ Stomp xtra	১,০০০	৩,৩৩০ মিলি/লি ২,৫৮০ মিলি/লি	১-৩	অধিকাংশ ঘাস, কিছু চওড়া পাতা এবং বর্ষজীবী নল-খাগড়ার বেলায় কার্যকরী। মাটিতে বেশ কিছুকাল এর প্রভাব থেকে যায়।	মাটিতে যথেষ্ট রস থাকার দরকার	মাঝারি	মাঝারি

contd...

Table contd....

আগাছানাশক (সক্রিয় উপাদান)	প্রোডাক্ট (ব্র্যান্ড নাম)	ঘনত্ব (গ্রাম a.l./ ha)	*প্রোডাক্ট- ডোজ (গ্রাম/হে বা মিলি/হে)	প্রয়োগের সময় (বুনার যতদিন পর)	সামর্থ্য	দুর্বলতা	মানুষের জন্য বিষাক্ততা**	পরিবেশের জন্য বিষাক্ততা**
ওব্রাডায়ারজাইল	টপ স্টার	৯০	১১২.৫ গ্রাম	১-৩	সবধরণের ঘাস, কিছু চওড়া পাতা এবং বর্ষজীবী নল-খাগড়ার বেলায় কার্যকরী। মাটিতে বেশ কিছুকাল এর প্রভাব থেকে যায়।	Sufficient moisture is needed for its activity	তথ্য নেই	তথ্য নেই
পায়রাযোসালফিউরন		২০	২০০	১-৩	নানামুখী ঘাস, কিছু চওড়া পাতা এবং বর্ষজীবী নল-খাগড়ার বেলায় কার্যকরী। মাটিতে বেশ কিছুকাল এর প্রভাব থেকে যায়।	Sufficient moisture is needed for its activity	মাঝারি	তথ্য নেই

*বালইনাশকের জন্য কোনো নির্দিষ্ট কোম্পানির প্রোডাক্ট সুপারিশ করা হচ্ছে না।

**WHO and United States Environmental Protection Agency criteria মোতাবেক

সারণি ৪. বাংলাদেশের জন্য পোস্ট-এমার্জেন্স প্রধান প্রধান আগাছানাশকসমূহ

আগাছানাশক (সক্রিয় উপাদান)	থ্রোডাট্ট (ট্রেড নাম)	ঘনত্ব (গ্রাম a.l./ha)	*থ্রোডাট্ট- ডোজ (গ্রাম/হে বা মিলি/হে)	প্রয়োগের সময় (বোনার যতলিন পর)	সামর্থ্য	দুর্বলতা	মানুষের জন্য বিষাক্ততা**	পরিবেশের জন্য বিষাক্ততা**
পোস্ট-এমার্জেন্স								
পেনোক্সালুলাম	গ্রানাইট	২২.৫	৯৩.৭৫ মিলি/লি	১৫-২০	সবধরণের ঘাস, কিছু চওড়া পাতা এবং বর্ষজীবী নল- খাগড়ার বেলায় কার্যকরী।	<i>Echinochloa</i> species এবং <i>L. chinensis</i> , <i>D.</i> <i>aegyptium</i> , <i>E. indica</i> , <i>Eragrostis</i> species ছাড়া অন্যান্য ঘাসের বেলায় তেমন কার্যকরী নয়। চওড়া পাতা এবং নলখাগড়ার বেলায় তেমন কার্যকরী নয়।	তথ্য নেই	তথ্য নেই
ফেনোক্সাপ্রপ	হুইপসুপার	৫৬	৬২২	২৫-৩০	All grasses (has a phytoxic effect on rice if used without safener)	Poor on brodleaves and sedges	মাঝারি	তথ্য নেই
ইথে ট্রিসিলাফিউরন	Sunrice	২৪	১৬০ g	১৫-২০	চওড়া পাতা এবং নলখাগড়ার জন্য কার্যকরী	ঘাস করতে পারে না। বর্ষজীবী নলখাগড়া দমনে তেমন কার্যকরী নয়।	তথ্য নেই	তথ্য নেই

* কোনো বালইনাশকের জন্য কোনো নির্দিষ্ট কোম্পানির প্রোডাক্ট সুপারিশ করা হচ্ছে না।

** WHO and United States Environmental Protection Agency criteria মোতাবেক

প্রদায়কবৃন্দ

মহেশ গাথারা	আন্তর্জাতিক গম এবং ভুট্টা উন্নয়ন কেন্দ্র
সুধীর যাদব	আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
এম এ মজিদ	ব্র্যাক
এলিজাবেথ হ্যামফ্রেস	আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
শরীফ আহমেদ	বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়-আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
মো. হারুনুর রশীদ	আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
ভগীরথ সিং চৌহান	আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
বীরেন্দ্র কুমার	আন্তর্জাতিক গম এবং ভুট্টা উন্নয়ন কেন্দ্র
টি পি তেওয়ারি	আন্তর্জাতিক গম এবং ভুট্টা উন্নয়ন কেন্দ্র
মনোরঞ্জন মন্ডল	আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
অ্যান্ডি ম্যাকডোনাল্ড	আন্তর্জাতিক গম এবং ভুট্টা উন্নয়ন কেন্দ্র
মাহবুবুর রহমান	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
অভিজিৎ সাহা	আন্তর্জাতিক ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
মাহবুবুর রহমান	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
অভিজিত সাহা	বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
খালেদ হোসেন	বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট

কৃতজ্ঞতা স্বীকার

আমরা সম্পাদকীয় সহযোগিতার জন্য বিল হার্ডি এবং প্রাচুদ ডিজাইন এবং আনুষঙ্গিক প্রকাশনা সহায়তার জন্য পূর্ণিমা শঙ্করকে ধন্যবাদ জানাচ্ছি

আরো বেশি জানতে হলে

মহেশ কে ঘাথারা

ক্রোপিং সিস্টেম এগ্রনমিস্ট

CIMMYT বাংলাদেশ, বাড়ি নং ১০/বি

রোড-৫৩,

গুলশান-২, ঢাকা (১২১২)
মোবাইল +৮৮০-১৭৫৫৫৫৭৭৩৯০
ইমেইল: m.gathala@cgiar.org

শরীফ আহমেদ

ইরি-বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়
প্র/ বারি -আঞ্চলিক কৃষি গবেষণা কেন্দ্র, যশোর।
মোবাইল : ০১৭২৩৯১৬৬৭৪
ইমেইল : Email: s.ahmed@irri.org

টিমোথি জে. ক্রুপনিক

ক্রপিং সিস্টেম অ্যাগ্রোনমিস্ট
CIMMYT বাংলাদেশ, বাড়ি নং ১০/বি
রোড-৫৩,
গুলশান-২, ঢাকা ১২১৩
মোবাইল: +৮৮-০১৭৫-৫৫৬-৮৯৩৮
ইমেইল: t.krupnik@cgiar.org

বিস্তারিত তথ্যের জন্য

<http://www.knowledgebank.irri.org/csisa/en/gazipur-csisa-hub/itemlist/category/71-direct-seeded-rice.html>

<http://www.knowledgebank.irri.org/csisa/en/land-leveling-and-bunds/item/16-laser-land-leveling.html>

<http://www.knowledgebank.irri.org/csisa/en/home/item/152-sprayers-and-spray-techniques-manual.html>

<http://www.knowledgebank.irri.org/csisa/en/disease-management-a-weeds/item/30-mechanical-weed-control.html>

<http://www.knowledgebank.irri.org/csisa/en/disease-management-a-weeds/item/28-main-weeds-of-rice-in-asia.html>

Kumar V, Ladha JK. 2011. Direct seeding of rice: recent developments and future research needs. *Advances in Agronomy*. 111:297-413.



The DSR Series available in English and local languages:

Volume 1: Guidelines for Dry Seeded Rice (DSR) in the Eastern Gangetic Plains of India

Volume 2: Guidelines for Dry Seeded *Aman* Rice (DSR) in Bangladesh

Volume 3: Guidelines for Dry Seeded Rice (DSR) in Nepal

Volume 4: Guidelines for Dry Seeded Rice (DSR) in the Cauvery Delta Zone, Tamil Nadu, India

www.knowledgebank.irri.org