



# বাংলাদেশ GAP প্রোটোকল: বরবটি



বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল  
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫



# বাংলাদেশ GAP প্রোটোকল: বরবটি

## রচনা ও সম্পাদনায়

- ড. শেখ মোহাম্মদ বখতিয়ার
- ড. মোঃ আবদুছ ছালাম
- ড. যাকীয়াহ্ রহমান মনি
- ড. মোঃ আব্দুল গোফফার
- ড. একেএম জিয়াউর রহমান
- ড. মোঃ ইকবাল ফারুক
- ড. মিয়া সাঈদ হাসান



GAP ইউনিট  
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল  
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫



প্রকাশকাল

প্রথম প্রকাশ

জুন, ২০২৪

প্রকাশনায়

GAP ইউনিট

বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল

ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫

কভার ডিজাইন

মোহাম্মদ নাজমুল ইসলাম

গ্রাফিক্স ডিজাইনার, বিএআরসি

মুদ্রণ

হিরা এ্যাড

১২৬ আরামবাগ, ঢাকা-১০০০

মোবাইল: ০১৭০৭ ৫২৮৩০৭

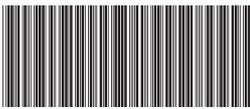
অর্থায়নে

"Program on Agricultural and Rural Transformation for Nutrition, Entrepreneurship, and Resilience in Bangladesh (PARTNER)", APCU-BARC.

সহযোগিতায়

কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর

ISBN:



978-984-36-0037-0

**Citation**

Bokhtiar, S.M., Salam, M.A., Moni, Z.R., Goffar, M.A., Rahman, AKM, Z., Faruk, M.I., and Hassan, M.S., 2024. Bangladesh GAP Protocol: Yardlong bean, GAP Unit, Crops Division, Bangladesh Agricultural Research Council. 39p.

# সূচিপত্র

|        |   |    |
|--------|---|----|
| ১.০    | ভূমিকা (Introduction)   | ১  |
| ২.০    | GAP প্রোটোকল প্রণয়ন ও ব্যবহার পদ্ধতি (Procedure of GAP protocol development and practices)   | ২  |
| ৩.০    | GAP প্রোটোকলের আলোকে বরবাটি উৎপাদনের অনুমোদিত পদ্ধতি (Recommended procedures of yardlong bean production based on GAP protocol)                                 | ৩  |
| ৩.১    | স্থানের ইতিহাস এবং ব্যবস্থাপনা (Site history and management)  | ৩  |
| ৩.২    | বংশ বিস্তারের উপাদান: বপন/রোপণ সামগ্রী (Propagation/planting material)  | ৩  |
| ৩.৩    | বরবাটি উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ কৃষিতাত্ত্বিক বিষয়সমূহ (Important agronomic practices for Yardlong bean production)  | ৪  |
| ৩.৩.১  | স্থান নির্বাচন (Site selection)   | ৪  |
| ৩.৩.২  | জমি ও মাটি (Land and soil)  | ৪  |
| ৩.৩.৩  | জাত (Variety)   | ৪  |
| ৩.৩.৪  | বীজ হার ও পরিশোধন (Seed rate and treatment)   | ৪  |
| ৩.৩.৫  | বীজ বপনের সময় (Time of seed sowing)  | ৪  |
| ৩.৩.৬  | পলিব্যাগে/ট্রেতে চারা উৎপাদন (Seedling raising in poly bag/tray)  | ৪  |
| ৩.৩.৭  | জমি তৈরি (Land preparation)   | ৫  |
| ৩.৩.৮  | বপন/রোপণ পদ্ধতি (Seeding/planting method)   | ৫  |
| ৩.৩.৯  | বেড়া প্রদান (Fencing)  | ৫  |
| ৩.৩.১০ | বাউনি/মাচা দেওয়া (Trellis)   | ৫  |
| ৩.৩.১১ | মালচ পেপার ব্যবহার (Use of paper mulch)   | ৫  |
| ৩.৩.১২ | আগাছা দমন (Weed management)   | ৫  |
| ৩.৪    | সার এবং মাটির পুষ্টি ব্যবস্থাপনা (Fertilizers and soil nutrient management)   | ৫  |
| ৩.৪.১৫ | সারের মাত্রা ও প্রয়োগ পদ্ধতি (Fertilizer doses and application method)   | ৬  |
| ৩.৪.১৬ | জৈব সার ব্যবস্থাপনা (Management of organic manure)  | ৭  |
| ৩.৫    | পানির গুণাগুণ ও সেচ (Water quality and irrigation)  | ৭  |
| ৩.৫.৭  | সেচ পদ্ধতি (Irrigation method)  | ৮  |
| ৩.৬    | রাসায়নিক দ্রব্যের (উদ্ভিদ সংরক্ষণ উপাদান অথবা কৃষিজ ও অকৃষিজ রাসায়নিক) ব্যবহার (Chemical uses: Plant protection products or other agro and non-agrochemicals) | ৮  |
| ৩.৭    | বরবাটির ক্ষতিকর পোকাসমূহ ও দমন ব্যবস্থাপনা (Harmful insects of yardlong bean and its management)  | ১০ |
| ৩.৭.১  | বরবাটির ফল ছিদ্রকারী পোকা: <i>Euchrysops cnejus</i> (Lepidoptera: Lycaenidae)   | ১০ |
| ৩.৭.২  | জাব পোকা: <i>Aphis craccivora</i> Kosh (Hemiptera: Aphididae)   | ১১ |
| ৩.৭.৩  | থ্রিপস পোকা Flower thrips: <i>Megalurothrips sjostedti</i> (Thysanoptera: Thripidae)  | ১২ |
| ৩.৭.৪  | লাল মাকড় (Red mite): <i>Tetranychus urticae</i> (Acarina: Tetranychidae)   | ১২ |

|   |    |
|---|----|
| ৩.৮। বরবটির প্রধান রোগসমূহ ও দমন ব্যবস্থাপনা (Major diseases of yardlong bean and its management )  | ১৩ |
| ৩.৮.১ চারা গাছ নেতিয়ে পড়া (Wilting of seedling)   | ১৩ |
| ৩.৮.২ পাউডারি মিলডিউ (Powdery mildew)   | ১৪ |
| ৩.৮.৩ এনথ্রাকনোজ বা ফল পচা (Anthracnose)  | ১৪ |
| ৩.৮.৪ কৃমিজনিত বা রুট নট নেমাটোড (Root not nematode)  | ১৫ |
| ৩.৮.৫ মোজাইক (Mosaic)   | ১৬ |
| ৩.৯। সংগ্রহ এবং সংগ্রহ পরবর্তী ব্যবস্থাপনা (Harvest and postharvest management)   | ১৬ |
| ৩.১০। বরবটি সংগ্রহ পরবর্তী ব্যবস্থাপনার অন্যান্য বিষয়সমূহ (Other postharvest management)   | ১৮ |
| ৩.১০.১ বরবটির পড/ফল সংগ্রহের সময় ও পরিপক্বতার নির্দেশক (Maturity index of yardlong bean)   | ১৮ |
| ৩.১০.২ গ্রোথ রেগুলেটর ব্যবহার (Use of growth regulator)   | ১৮ |
| ৩.১০.৩ ফসল সংগ্রহ (Harvesting)  | ১৮ |
| ৩.১০.৪ পড ও বীজের ফলন (Yield)   | ১৯ |
| ৩.১০.৫ পড সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম (Harvesting)  | ১৯ |
| ৩.১১। সন্ধানযোগ্যতা ও পণ্য প্রত্যাহার করা (Traceability and recall)   | ১৯ |
| ৩.১২। কর্ম পরিবেশ ও ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি (Working environment and personal hygiene)  | ২০ |
| ৩.১৩। শ্রমিক কল্যাণ (Worker welfare)  | ২০ |
| ৩.১৪। প্রশিক্ষণ (Training)  | ২১ |
| ৩.১৫। ডকুমেন্টস এবং রেকর্ডস (Documents and records)   | ২১ |
| ৩.১৬। বর্জ্য ব্যবস্থাপনা (Waste management)   | ২১ |
| ৩.১৭। শক্তির দক্ষতা (Energy efficiency)   | ২১ |
| ৩.১৮। জীব বৈচিত্র্য (Biodiversity)  | ২১ |
| ৩.১৯। বাতাস/শব্দ (Air/noise)  | ২১ |
| ৩.২০। চর্চার পর্যালোচনা (Review of practices)   | ২১ |
| ৩.২১। পণ্যমান পরিকল্পনা (Produce quality plan)  | ২২ |
| ৩.২২। GAP প্রোটোকল অনুসরণে দলগতভাবে বরবটি উৎপাদনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Points to be considered in the GAP protocol for group production/certification of yardlong bean) | ২২ |
| ৪.০। উপসংহার (Conclusion)   | ২৫ |
| ৫.০। তথ্যসূত্র (References)   | ২৫ |
| ৬.০। পরিশিষ্ট 'ক': বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) বাস্তবায়নে মাটি ও পানি বিশ্লেষণের নিমিত্ত প্যারামিটারসমূহের মানমাত্রা নির্ধারণ                                    | ২৬ |

## ১.০। ভূমিকা (Introduction)

বাংলাদেশ আজ উন্নয়নের রোল মডেল হিসেবে বিশ্বব্যাপি পরিচিত। অভূতপূর্ব এ উন্নয়নের অন্যতম মূলভিত্তি হলো কৃষি। দেশের খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিতকরণ, কর্মসংস্থান সৃষ্টি, সমৃদ্ধি, কৃষ্টি ও সংস্কৃতির ধারক ও বাহক হচ্ছে কৃষি। উন্নয়নের ধারাবাহিকতায় আধুনিক প্রযুক্তি নির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে এ দেশের কৃষি জীবিকা নির্বাহের কৃষি থেকে বাণিজ্যিক কৃষিতে রূপান্তরিত হচ্ছে। সুস্থ জীবনের জন্য নিরাপদ খাদ্যের কোনো বিকল্প নেই। খাদ্য-শৃঙ্খলের যেকোনো পর্যায়ে ক্ষতিকর উপাদানের গ্রহণযোগ্য মাত্রার অধিক অবশিষ্টাংশ, অণুজীবীয় সংক্রমণ, ক্ষতিকর ভারী ধাতব বস্তুসহ অন্যান্য ক্ষতিকর বস্তুর উপস্থিতি ইত্যাদি দ্বারা বিপত্তি ঘটতে পারে। খামার পর্যায়ে হতে শুরু করে ভোজ্য পর্যায়ে নিরাপদ ও মানসম্পন্ন খাদ্য নিশ্চিত করতে খামারে উৎপাদন এবং সংগ্রহোত্তর প্রক্রিয়ায় উত্তম কৃষি চর্চা (Good Agricultural Practices-GAP) বাস্তবায়ন অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) নিরাপদ ও স্বাস্থ্যকর খাদ্য উৎপাদনসহ টেকসই অর্থনৈতিক, সামাজিক এবং পরিবেশগত উন্নয়ন নিশ্চিত করে। নিরাপদ খাদ্য উৎপাদনকে সর্বোচ্চ গুরুত্ব দিয়ে সরকার ‘বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা নীতিমালা-২০২০’ প্রণয়ন করে। বাংলাদেশে GAP বাস্তবায়নের লক্ষ্যে কৃষি মন্ত্রণালয় কর্তৃক বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি) পরিকল্পন স্বত্বাধিকারী (স্কিমওনার) এবং কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই) সার্টিফিকেশন বডি (Bangladesh Agricultural Certification Body-BACB) হিসেবে দায়িত্ব প্রাপ্ত হয়। GAP কার্যক্রম পরিচালনার জন্য বিভিন্ন অংশীজন সমন্বয়ে (স্টিয়ারিং, টেকনিক্যাল ও সার্টিফিকেশন) কমিটি গঠন করা হয়। উক্ত নীতিমালা বাস্তবায়নে সময়াবদ্ধ কর্মপরিকল্পনা প্রণয়ন করা হয়।

GAP বাস্তবায়নের উপযোগী মানদণ্ড (standards) প্রতিষ্ঠা করতে ২৪৬টি অনুশীলন চর্চা সম্বলিত নিরাপদ খাদ্য মডিউল; পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা মডিউল; কর্মীর স্বাস্থ্য, নিরাপত্তা ও কল্যাণ মডিউল; পণ্যমান মডিউল এবং সাধারণ প্রয়োজনীয়তা মডিউলসহ মোট ৫টি মডিউল প্রস্তুত করা হয়েছে, যা মাঠপর্যায়ে GAP বাস্তবায়ন নিশ্চিত করবে। GAP মানদণ্ডের গুরুত্ব বিবেচনায় অনুশীলনসমূহকে (Control point) “অতি গুরুত্বপূর্ণ” (Major must)-১০০% অনুসরণ বাধ্যতামূলক, “গুরুত্বপূর্ণ” (Minor must)-৯০% অনুসরণ বাধ্যতামূলক এবং “সাধারণ” (General)-৫০% অনুসরণ বাধ্যতামূলক এ তিন শ্রেণিতে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়েছে।

মাঠ পর্যায়ে GAP বাস্তবায়নের জন্য আধুনিক উৎপাদন কৌশলের সঙ্গে বাংলাদেশ GAP মানদণ্ডের সমন্বয় ঘটিয়ে GAP প্রোটোকল প্রস্তুত করা হয়েছে। প্রাথমিক পর্যায়ে Program on Agricultural and Rural Transformation for Nutrition, Entrepreneurship, and Resilience in Bangladesh (PARTNER) প্রকল্পের আওতায় ১৫টি ফসল (১০টি সবজি ও ৫টি ফল) GAP বাস্তবায়নের জন্য নির্বাচন করা হয়েছে। বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানীবৃন্দ কর্তৃক কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তরের সহযোগিতায় মাঠ পর্যায়ে এ সমস্ত ফসলের প্রোটোকলসমূহের ভ্যালিডেশন ট্রায়াল বাস্তবায়িত হয়। GAP প্রোটোকল বাস্তবায়নের প্রাথমিক স্তরে কৃষক, কৃষি উদ্যোক্তা ও মাঠ পর্যায়ের কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই) এর কর্মকর্তাগণকে ব্যাপক প্রশিক্ষণের আওতায় আনতে হবে।

কোনো ফসল বিদেশে রপ্তানি করতে হলে আন্তর্জাতিক স্বীকৃতি অর্জন একান্ত প্রয়োজন। নিরাপদ খাদ্য নিশ্চিত করার জন্য ফসল উৎপাদন হতে শুরু করে প্রক্রিয়াজাতকরণ, সরবরাহ ও বিপণন প্রতিটি পর্যায়েই GAP মানদণ্ড অনুসরণ জরুরি। উল্লেখ্য, বাংলাদেশ এ্যাক্রিডিটেশন বোর্ড (BAB) স্বীকৃতি প্রদানকারী সংস্থা হিসেবে GAP কার্যক্রম/বাস্তবায়নের স্বীকৃতি প্রদান করবে।

বরবটি (*Vigna unguiculata*) বাংলাদেশসহ বিশ্বের বিভিন্ন দেশের একটি পুষ্টিকর ও জনপ্রিয় সবজি। এটি বাংলাদেশে খরিপ মৌসুমে চাষ হলেও সাম্প্রতিক সময়ে চাহিদার বিপরীতে এর চাষ সারা বছরই সম্প্রসারিত হয়েছে। বরবটির কচি স্যুটি, অপক্ক ও পরিপক্ক বীজে প্রচুর পরিমাণে পুষ্টি উপাদান পাওয়া। বর্তমানে দেশে ৭১৮১.৪৬ হেক্টর জমিতে প্রায় ৩৯৫২৯.০০ মে. টন বরবটি উৎপাদিত হয় যার জাতীয় গড় ফলন ৫.৫৪ টন/হেক্টর (বিবিএস, ২০২৩)। যদিও কৃষক পর্যায়ে এই গড় ফলন দ্বিগুণের চেয়েও বেশি। তবে উৎপাদনের এ চিত্র বিশ্বের অন্যান্য বরবটি উৎপাদনকারী দেশের তুলনায় বেশ কম। উন্নত চাষ পদ্ধতি এবং উচ্চ ফলনশীল জাত ব্যবহার করে বরবটির ফলন বহুলাংশে বাড়ানো সম্ভব। বর্তমানে বাংলাদেশের কৃষকগণ উচ্চ ফলনশীল, রোগ প্রতিরোধী এবং উন্নত মানসম্পন্ন স্বল্পমেয়াদি আগাম ও সারা বছর চাষপোষোগী জাত আবাদে আগ্রহী। বরবটি উৎপাদনের অন্যতম প্রধান সমস্যা হলো- উচ্চ ফলনশীল জাতের অপ্রতুলতা, পোকামাকড় ও রোগের আক্রমণ, জলবায়ু পরিবর্তনের অভিঘাত। তাছাড়াও অতিমাত্রায় বা অসম (Imbalanced) সার ব্যবহার, নির্বিচারে ঘন ঘন বালাইনাশক ব্যবহার, গাঢ় সবুজ রং ধরে রাখার জন্য ক্ষতিকর রাসায়নিক প্রয়োগ, স্বল্পমাত্রার আধুনিক প্রযুক্তি প্রয়োগ, বরবটি চাষি ও শ্রমিকগণের অপরিপূর্ণ প্রশিক্ষণ বিশেষত ব্যক্তিগত পরিচ্ছন্নতা, নিরাপত্তা ও শ্রম অধিকার বিষয়ে জ্ঞানের অভাব। ফলশ্রুতিতে তারা বরবটির কাঙ্ক্ষিত গুণমান সম্পন্ন অধিক ফলন প্রাপ্তি থেকে বঞ্চিত হয়।

পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ উত্তম কৃষি চর্চা অনুসরণ করে উৎকৃষ্ট বরবটি উৎপাদন করছে। বাংলাদেশে উত্তম কৃষি চর্চা কেবলমাত্র শুরু হয়েছে। বিশ্ববাজারে রপ্তানিযোগ্য অবস্থান সুনিশ্চিতকরণে আমাদের দেশেও বরবটি উৎপাদন ও বিপণনে উত্তম কৃষি চর্চা অনুসৃত হওয়া প্রয়োজন। বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা মানদণ্ডের আলোকে বরবটির GAP প্রোটোকল ১৮টি উপাদানের ভিত্তিতে গঠিত এবং এর প্রত্যেকটি উপাদানই GAP এর প্রয়োজনীয়তাকে ব্যাখ্যা করে।

## ২.০। GAP প্রোটোকল প্রণয়ন ও ব্যবহার পদ্ধতি (Procedure of GAP protocol development and practices)

বাংলাদেশ GAP মানদণ্ড ৫টি মডিউলে বিস্তৃত হলেও GAP প্রোটোকল প্রণয়নের ক্ষেত্রে সকল অনুশীলন চর্চা একিভূত করে মোট ১৮টি উপাদানের সমন্বয়ে প্রতিটি ফসলের জন্য পৃথক পৃথক GAP প্রোটোকল প্রণয়ন করা হয়েছে। এ লক্ষ্যে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট হতে ফসল ভিত্তিক বিজ্ঞানী মনোনয়ন করা হয়েছে। এছাড়া, রোগ ও পোকামাকড় ব্যবস্থাপনার জন্য রোগতত্ত্ববিদ ও কীটতত্ত্ববিদ অন্তর্ভুক্ত ছিল। GAP ইউনিট, বিএআরসি কর্তৃক বিজ্ঞানী ও প্রাতিষ্ঠানিক ফোকাল পয়েন্ট সমন্বয়ে গঠিত কারিগরি কমিটির একাধিক সভা আয়োজনের মাধ্যমে GAP প্রোটোকলের খসড়া প্রণয়ন করা হয়। অতঃপর GAP স্টেকহোল্ডার কর্মশালা সংশ্লিষ্ট সকল অংশীজন সমন্বয়ে আয়োজন করা হয়। স্টেকহোল্ডার কর্মশালার সুপারিশের আলোকে পুনঃপর্যালোচনা কমিটির সুপারিশের ভিত্তিতে খসড়া GAP প্রোটোকল চূড়ান্ত করা হয়। GAP প্রোটোকলের সঙ্গে মাটি ও পানির নমুনার অনুমোদিত প্যারামিটারসমূহ সংযুক্ত করা হয়েছে (পরিশিষ্ট ‘ক’)।

উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) মূলত একটি স্ট্যান্ডার্ডের মাধ্যমে বাস্তবায়িত হয়ে থাকে। GAP প্রত্যয়নের জন্য উৎপাদন এলাকা/খামারের উপযোগিতা উক্ত স্ট্যান্ডার্ডের আলোকে মূল্যায়ন করতে হবে। ফসলের GAP প্রোটোকল বাস্তবায়নের জন্য খামারে একটি সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনা (farm management plan) থাকতে হবে। যাতে খামারের স্থানের বিস্তারিত বিবরণসহ ম্যাপ থাকতে হবে। উক্ত খামার ব্যবস্থাপনার জন্য ঝুঁকি বিশ্লেষণ, নিরূপণ, মাটি ও পানি অবস্থা, কর্মীর স্বাস্থ্যবিধি, পরিবেশ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা, সক্ষ্যানযোগ্যতা ও পণ্য প্রত্যাহারসহ সকল পরিকল্পনা অন্তর্ভুক্ত থাকবে। খামার ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনায় প্রতিটি ফসলের উৎপাদনের যাবতীয়

সময়কাল (রোপণ/বপন, সার/পুষ্টি/সেচ ব্যবস্থাপনা, আন্তঃপরিচর্যা, ফসল সংগ্রহ ও সংগ্রহহোত্তর ব্যবস্থা) উল্লেখ থাকবে। রোগ ও পোকা নিয়ন্ত্রণে কোন ধরণের প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ অথবা কীটনাশক ব্যবহৃত হলে এর সংগ্রহ পূর্ব বিরতি (Pre-harvest Interval-PHI)-এর তথ্য রেকর্ডে অন্তর্ভুক্ত করতে হবে এবং এর অবশিষ্টাংশের মাত্রা নির্ণয়ের জন্য স্বীকৃত এ্যানালিটিক্যাল ল্যাব হতে পরীক্ষা করতে হবে। এতদসঙ্গে কর্মীর স্বাস্থ্য, রাসায়নিক প্রয়োগসহ সকল কার্যক্রমের ওপর শ্রমিককে প্রশিক্ষণ প্রদানসহ বর্ণিত মানদণ্ড ও প্রোটোকল অনুযায়ী চর্চার পর্যালোচনা করতে হবে। এক্ষেত্রে বাংলাদেশ এগ্রিকালচারাল সার্টিফিকেশন বডি (BACB) কর্তৃক উৎপাদক রেজিস্টার ও মান ম্যানুয়ালকে অনুসরণ করতে হবে। যে খামারের পরিকল্পনা যত বেশি সুস্পষ্ট সেই খামার পরিচালনা ও সার্টিফিকেট প্রাপ্তির প্রক্রিয়া অধিকতর সহজ হবে। প্রণীত প্রোটোকল যথাযথ বাস্তবায়ন ও অনুসরণের মাধ্যমে উৎপাদক/উৎপাদক দলের সার্টিফিকেট গ্রহণ করা অধিকতর সহজ হবে।

### ৩.০। GAP প্রোটোকলের আলোকে বরবটি উৎপাদনের অনুমোদিত পদ্ধতি (Recommended procedures of yardlong bean production based on GAP protocol)

#### ৩.১। স্থানের ইতিহাস এবং ব্যবস্থাপনা (Site history and management)

- ৩.১.১ বরবটি উৎপাদনের জন্য নির্বাচিত স্থান এবং পার্শ্ববর্তী জমির ইতিহাস ও মাটির নমুনা বিশ্লেষণপূর্বক উক্ত স্থানে ইতোপূর্বে উৎপাদিত ফসলে প্রয়োগকৃত রাসায়নিক/জীবাণু সার, বালাইনাশক ও জৈবিক দূষণ নিরূপণ ও বর্তমান ফসলে সংক্রমণের ঝুঁকি শনাক্ত হলে তা ঝুঁকিমুক্ত/সংশোধনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ ব্যতীত চাষাবাদ বন্ধ রাখতে হবে এবং মনিটরিং কার্যক্রমের মাধ্যমে উৎপাদিত বরবটিতে কোনরূপ সংক্রমণ ঘটেনি এতদসংক্রান্ত তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১.২ বরবটি উৎপাদনের জন্য ব্যবহৃত জমি নির্বাচনের ক্ষেত্রে উঁচু স্থান কিংবা খাড়া ঢালে দেশের প্রচলিত নিয়ম-নীতি/বিধিনিষেধ পালন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১.৩ নতুন স্থান নির্বাচনের ক্ষেত্রে আশেপাশের পরিবেশগত ক্ষতির কারণ সংক্রান্ত ঝুঁকি নির্ণয় ও চিহ্নিত হাজার্ডের রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। এক্ষেত্রে সুনির্দিষ্ট ঝুঁকি শনাক্ত হলে এরূপ স্থান উৎপাদন এবং ফসল সংগ্রহহোত্তর ব্যবস্থাপনার জন্য ব্যবহার না করা অথবা ঝুঁকি হ্রাস/প্রতিরোধের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১.৪ বরবটি উৎপাদনের ক্ষেত্রে অধিক ক্ষয়িষ্ণু এলাকা যাতে আরও অবক্ষয়িত না হয় সেজন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১.৫ খামারের একটি নকশা থাকতে হবে যাতে চাষাবাদের জমি, পরিবেশগত সংবেদনশীলতা অথবা ক্ষয়িষ্ণু এলাকা রাসায়নিক দ্রব্যের সংরক্ষণ ও মিশ্রণস্থান, পানি সংরক্ষণ, প্রবাহ ও নিষ্কাশন নালা, রাস্তাঘাট এবং অন্যান্য অবকাঠামো সুনির্দিষ্টভাবে প্রদর্শন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

#### ৩.২। বংশ বিস্তারের উপাদান: বপন/রোপণ সামগ্রী (Propagation/planting material)

- ৩.২.১ বরবটির চারা উৎপাদনের ক্ষেত্রে সার, অন্যান্য রাসায়নিক বালাইনাশক প্রয়োগের কারণসহ ব্যবহারের তারিখ, ট্রেড নাম, কার্যকরী উপাদান, প্রয়োগকারীর নাম, প্রয়োগ পদ্ধতি, পরিমাণসহ সকল বিবরণ লিপিবদ্ধ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২.২ চারার গুণগতমান সম্পর্কিত যাবতীয় তথ্যাদি যেমন: জাতের বিশুদ্ধতা, জাতের নাম, ব্যাচ নম্বর (প্রযোজ্য ক্ষেত্রে) ও চারা বিক্রেতার নাম, ঠিকানা ও ক্রয়ের তারিখ সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.২.৩ চারা নিবন্ধিত নার্সারি (সরকারি/কৃষি সংস্থা/স্বীকৃতিপ্রাপ্ত টিস্যুকালচার ল্যাব) হতে সংগ্রহ করতে হবে যাতে চারা পোকা বা রোগের চিহ্ন দৃশ্যমান না থাকে। গুরুত্বপূর্ণ

### ৩.৩। বরবটি উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ কৃষিতাত্ত্বিক বিষয়সমূহ (Important agronomic practices for yardlong bean production)

#### ৩.৩.১ স্থান নির্বাচন (Site selection)

বাংলাদেশের সব এলাকাতেই কমবেশি বরবটি চাষ হয়ে থাকে। তবে, উত্তম কৃষি চর্চা অবলম্বনে বরবটি চাষের জন্য এমন স্থান নির্বাচন করতে হবে যেখানে পর্যাপ্ত অবকাঠামো, যেমন: বিদ্যুৎ, নিরাপদ পানি সরবরাহের উৎস, যাতায়াত ব্যবস্থা, মাটি ও জলবায়ু উপযোগিতা, বাজার সংযোগ এবং শ্রমিকের প্রাপ্যতার বিষয় নিশ্চিত হয়।

#### ৩.৩.২ জমি ও মাটি (Land and soil)

বরবটি চাষাবাদের জন্য উঁচু ও মাঝারি উঁচু জমি নির্বাচন করতে হবে। অপেক্ষাকৃত উচ্চ তাপমাত্রায় এটি ভাল জন্মে এবং উপযুক্ত তাপমাত্রা হলো ২০-৩০ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেড। বরবটি শুষ্ক ও আর্দ্র উভয় অবস্থায় জন্মানোর উপযোগী। তবে শীতকালে গাছের বৃদ্ধির হার কমে আসে। মেঘাচ্ছন্ন পরিবেশে বরবটির ফলন কমে যায়। যে কোন রকম মাটিতে বরবটি চাষ করা যায়। তবে দো-আঁশ মাটি অধিকতর উপযোগী। বরবটি চাষের জমির উপযুক্ত পিএইচ ৬.৫-৭.০।

#### ৩.৩.৩ জাত (Variety)

সম্প্রতি বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট কর্তৃক বারি বরবটি-১ ও বারি বরবটি-২ নামে দু'টি উচ্চ ফলনশীল জাত মুক্তায়িত করা হয়। বাংলাদেশ কৃষি উন্নয়ন কর্পোরেশন কর্তৃক উদ্ভাবিত “কেগরনাটকী” জাতটিও বাংলাদেশে ব্যাপক ভাবে চাষাবাদ হচ্ছে। এছাড়াও বাংলাদেশের বিভিন্ন বীজ কোম্পানি এবং স্থানীয়ভাবে প্রচলিত বরবটির অনেক জাত রয়েছে। অন্য কোন অনুমোদিত উৎস হতে উদ্ভাবিত অনুমোদিত জাতের ক্ষেত্রেও এ প্রোটোকল একইভাবে অনুসরণ গ্রহণযোগ্য হবে।

#### ৩.৩.৪ বীজ হার ও পরিশোধন (Seed rate and treatment)

বরবটির কাঙ্ক্ষিত ফলন পেতে হেক্টর প্রতি ১০ কেজি (৪০ গ্রাম/শতাংশ) বীজ প্রয়োজন হয়। প্রোভেক্স-২০০ বা থিরাম শতকরা ৭৫ ভাগ ডাস্ট ৩ গ্রাম/কেজি হারে বীজে মিশিয়ে ভালভাবে ঝাঁকিয়ে শোধন করে নিতে হয়।

#### ৩.৩.৫ বীজ বপনের সময় (Time of seed sowing)

বরবটি আজকাল সারাবছর চাষ হচ্ছে। তবে মার্চ থেকে আগস্ট মাস পর্যন্ত বীজ বপন বা চারা রোপণ করার উপযুক্ত সময়।

#### ৩.৩.৬ পলিব্যাগে/ট্রেতে চারা উৎপাদন (Seedling raising in poly bag/tray)

সময় ও মূল্যবান বীজের পৌনঃপনিক ব্যবহার নিশ্চিত করতে বরবটির চারা তৈরি করে চাষাবাদ করার একটি আধুনিক পদ্ধতি। বিশেষত বর্ষাকালে বরবটি চাষ করতে এটি খুবই কার্যকর পদ্ধতি। এক্ষেত্রে, ৪.০ × ৩.০ সেমি সাইজের পলিব্যাগে অথবা সিডলিং রেইজিং ট্রেতে সমপরিমাণ গোবর সার ও ভিটিমাটি ভর্তি করে প্রতি পটে বা গর্তে একটি করে বীজ বপন করতে হবে। পলিব্যাগে বা ট্রেতে বীজ বপন করে প্রথম দিকে ছায়া প্রদান করতে হয়। প্রায় ১২-১৪ দিন বয়সেই (৪/৫ পাতা বিশিষ্ট) চারা রোপণ উপযোগী হয়।

### ৩.৩.৭ জমি তৈরি (Land preparation)

আড়াআড়িভাবে ৪-৫টি চাষ ও মই দিয়ে বরবটির জমি তৈরি করতে হবে। শেষ চাষের আগে অবশ্যই নির্ধারিত মাত্রার (basal dose) অনুমোদিত জৈব ও রাসায়নিক সার প্রয়োগ করে ১.০ মিটার প্রস্থ করে এবং দুই বেডের মাঝে ৫০ সেমি নালা রেখে বেড তৈরি করতে হবে।

### ৩.৩.৮ বপন/রোপণ পদ্ধতি (Seeding/planting method)

বরবটির বীজ সরাসরি বেডের মাদায় সারি করে বপন করা যায় আবার তৈরিকৃত চারাও সারিতে রোপণ করা যায়। সারি পদ্ধতিতে ৩০ সেমি দূরে দূরে বীজ/চারা এবং সারি থেকে সারির দূরত্ব হবে ৬০ সেমি।

### ৩.৩.৯ বেড়া প্রদান (Fencing)

সমাস্তুরালে চলাচল করে এমন পোকামাকড়, গরু-ছাগল ও অন্যান্য প্রাণী যেমন: কুকুর, শিয়াল ও পাখির উৎপাত থেকে ফসল রক্ষা পেতে চারিদিকে ৬০ মেস নেট দ্বারা বেড়া প্রদান ও ওপর দিয়ে পাখি অনুপ্রবেশরোধী নেট দারা জমিকে ঢেকে দিতে হবে।

### ৩.৩.১০ বাউনি/মাচা দেওয়া (Trellis)

বরবটিতে মাচা বা বাউনি দেওয়া অত্যাাবশ্যিক। লতা যত মুক্তভাবে বাইতে পারে ফলন ততো বেশি হয়। গাছ বড় হলেই বাঁশ, বাঁশের কঞ্চি বা কাঠি দিয়ে মাচা তৈরি করে দিতে হবে অথবা “A” আকৃতির ১.৫-২.০ মিটার উচ্চতার বাউনি দিতে হবে।

### ৩.৩.১১ মালচ পেপার ব্যবহার (Use of paper mulch)

আগাছা দমন, গাছের সঠিক বৃদ্ধি ও মাটিতে পানির সঠিক ব্যবহার করার জন্য মালচ পেপার ব্যবহার করা হয়। এটি ব্যবহার করলে আগাছা দমন খরচ কমে যায় এবং ফলন বৃদ্ধি পায়। বাজারে এখন ১.২ মিটার ও ১ মিটার প্রস্থ ৫০০-৬০০ মিটার লম্বা মালচ পেপার পাওয়া যায়। বরবটি চাষে এগুলো খুবই উপকারী, তবে মালচ পেপার দিয়ে চাষ করলে চারা জমিতে লেগে গেলে তারপরই স্থাপন করাই উত্তম, কারণ চারা রোপণের পূর্বে পেপার বসালে পেপারের অতিরিক্ত তাপে চারা মারা যাওয়ার ঝুঁকি তৈরি হয়।

### ৩.৩.১২ আগাছা দমন (Weed management)

জমি সব সময় আগাছা মুক্ত রাখতে হবে। বিশেষ করে গাছের গোড়া পরিস্কার রাখা এবং গাছের গোড়ায় মাটি দেয়া আবশ্যিক। নিড়ানি বা কোদাল দিয়ে প্রয়োজনীয় আগাছা দমন করতে হয়, তবে মালচ পেপার ব্যবহার করে আগাছা দমন করলে ড্রেনের আগাছা কোদাল দিয়ে দমন করা যায়। মালচ পেপার ছাড়া চাষ করলে নিড়ানি ও কোদাল দিয়ে আগাছা দমন করা ভাল। আগাছা দমনে আগাছা নাশক ব্যবহার না করাই উত্তম।

### ৩.৪। সার এবং মাটির পুষ্টি ব্যবস্থাপনা (Fertilizers and soil nutrient management)

৩.৪.১ বরবটি আবাদের ক্ষেত্রে এবং মাটির উপযোগের সাথে সম্পর্কিত রাসায়নিক ও জৈবিক ঝুঁকি নির্ধারণ করা এবং কোন গুরুত্বপূর্ণ হ্যাজার্ড চিহ্নিত হলে তার তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে।

**গুরুত্বপূর্ণ**

৩.৪.২ যদি হ্যাজার্ড চিহ্নিত হয় সেক্ষেত্রে ঝুঁকি সংক্রমণ নিরসনে প্রতিরোধ/প্রতিকারের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.৪.৩ মাটি বিশ্লেষণের ফলাফলের ভিত্তিতে ফসলের বিভিন্ন পর্যায় অনুযায়ী সার এবং মাটির মাটির উপযোগ (additives) প্রয়োগ এমনভাবে করতে হবে, যাতে প্রবাহ (run off) অথবা লিচিং এর মাধ্যমে পুষ্টির অপচয় রোধ করা সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৪ বরবটি উৎপাদনে ভারী ধাতব (heavy metal) পদার্থের দূষণ কমানোর জন্য উপযুক্ত সার ও মাটির উপযোগ নির্ধারণ এবং প্রয়োগ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৫ বরবটি ফসলকে দূষিত করতে পারে এমন অপরিশোধিত বর্জ্য এবং পদার্থ প্রয়োগ করা যাবে না। খামারে উৎপাদিত জৈব পদার্থ ব্যবহার করার ক্ষেত্রে প্রয়োগ পদ্ধতি, তারিখ এবং পরিশোধন তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে। বাহিরের কোন স্থান থেকে জৈব পদার্থ সংগ্রহের ক্ষেত্রে বাঁকি শনাক্ত বিষয়ক তথ্যাদি বিক্রেতার কাছ থেকে সংগ্রহ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৬ সার/মাটির উপযোগ সংরক্ষণ, মিশ্রণ ও কম্পোস্ট তৈরির জন্য নির্দিষ্ট স্থান নির্ধারণ ও উপযুক্ত স্থাপনা তৈরি করে উৎপাদন স্থান এবং পানির উৎস সংক্রমিত হওয়ার সম্ভাবনা হ্রাস করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৭ সার এবং মাটির উপযোগ সংক্রান্ত বিস্তারিত তথ্য সংরক্ষণ করা যেমন: উৎস, পণ্যের নাম, তারিখ, পরিমাণ উল্লেখসহ বিস্তারিত প্রয়োগ পদ্ধতি এবং প্রয়োগকারীর বিবরণ উল্লেখ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৮ উৎপাদিত বরবটি থেকে অজৈব ও জৈব সার পৃথকভাবে মজুদ রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৯ সার এবং মাটির উপযোগ প্রয়োগ যন্ত্রপাতি ভালভাবে সংরক্ষণ এবং বছরে অন্তত একবার কারিগরি দক্ষতাসম্পন্ন ব্যক্তি দ্বারা পরীক্ষা করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৪.১০ সার ও মাটির উপযোগ প্রয়োগের বিস্তারিত রেকর্ড (নাম, স্থান, তারিখ, মাত্রা), প্রয়োগ পদ্ধতি ও প্রয়োগকারীর নাম উল্লেখসহ সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.১১ মাটির ধরণ অনুযায়ী উৎপাদন পদ্ধতি নির্বাচন করা যাতে মাটির গঠন, সংরক্ষণ ও দৃঢ়তা বৃদ্ধি পায় এবং সর্বোপরি মাটির ক্ষয় রোধ হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.১২ জমির উর্বরা শক্তি বৃদ্ধির লক্ষ্যে শস্য আবর্তন (crop rotation) অনুসরণ করে খামারের পরিকল্পনা গ্রহণ করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৪.১৩ প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে মাটিকে জীবাণুমুক্ত (sterilize) করতে ব্যবহৃত রাসায়নিক দ্রব্যের নাম, স্থান, পণ্য, প্রয়োগ সময়, মাত্রা, পদ্ধতি ও প্রয়োগকারীর নামসহ বিস্তারিত রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে।
- ৩.৪.১৪ কম্পোস্ট ব্যবস্থাপনা এমনভাবে করতে হবে যাতে ফসলে কোনভাবেই পারস্পরিক দূষণ না হয়। সার বা সংযোজন দ্রব্য প্রয়োগ সংক্রান্ত রেকর্ড বিস্তারিতভাবে (পরিমাণ, প্রয়োগ তারিখ, প্রয়োগকারী ও সরবরাহকারীর নাম ইত্যাদি) সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.৪.১৫ সারের মাত্রা ও প্রয়োগ পদ্ধতি (Fertilizer doses and application method)

বরবটি একটি ডাল জাতীয় শস্য। এতে সারের পরিমাণ বিশেষ করে নাইট্রোজেন সারের পরিমাণ কম লাগে। সার প্রয়োগের পর জমিতে সেচ দিতে হবে। নিম্নে সারের পরিমাণ ও প্রয়োগ পদ্ধতি উল্লেখ করা হলো।

## সারণি-১সারের পরিমাণ ও প্রয়োগ পদ্ধতি (হেক্টর ও শতাংশ প্রতি)

| সার          | মোট সারের পরিমাণ |           | শেষ চাষের সময় প্রয়োগ |           | বপন / রোপণের পূর্বে মাদায় প্রয়োগ |           | বপন / রোপণের ৩০ দিন পর ওপরি প্রয়োগ |           |
|--------------|------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------|
|              | হেক্টর           | শতাংশ     | হেক্টর                 | শতাংশ     | হেক্টর                             | শতাংশ     | হেক্টর                              | শতাংশ     |
| *গোবর/জৈবসার | ৫ টন             | ২০ কেজি   | সব                     | সব        | -                                  | -         | -                                   | -         |
| ইউরিয়া      | ৫০ কেজি          | ২০০ গ্রাম | -                      | -         | ২৫ কেজি                            | ১০০ গ্রাম | ২৫ কেজি                             | ১০০ গ্রাম |
| টিএসপি       | ১৫০কেজি          | ৬০০ গ্রাম | সব                     | সব        | -                                  | -         | -                                   | -         |
| এমপি         | ১৫০ কেজি         | ৬০০ গ্রাম | ৭৫ কেজি                | ৩০০ গ্রাম | ৩৭.৫ কেজি                          | ১৫০ গ্রাম | ৩৭.৫ কেজি                           | ১৫০ গ্রাম |
| জিপসাম       | ১০০ কেজি         | ৪০০ গ্রাম | সব                     | সব        | -                                  | -         | -                                   | -         |
| জিংক সালফেট  | ১২ কেজি          | ৫০ গ্রাম  | সব                     | সব        | -                                  | -         | -                                   | -         |
| বোরাঙ্ক      | ১০ কেজি          | ৪০ গ্রাম  | সব                     | সব        | -                                  | -         | -                                   | -         |

- গোবর সার প্রয়োগের পাশাপাশি জৈবসার ৩ কেজি/শতক হারে প্রয়োগ করতে হবে।
- সার প্রয়োগের ক্ষেত্রে মাটি বিশ্লেষণের ফলাফল এর ভিত্তিতে Fertilizer Recommendation Guide-2024, BARC অনুসরণ করতে হবে।

### ৩.৪.১৬ জৈব সার ব্যবস্থাপনা (Management of organic manure)

জৈব সারের নিরাপদ ব্যবহার GAP এর জন্য খুবই গুরুত্বপূর্ণ। জৈব পদার্থ যথাযথভাবে পচানোর পর জমিতে প্রয়োগের পূর্বে অনুজীবের সংক্রমণ পর্যবেক্ষণ করতে হবে এবং বীজ/চারা বপন/রোপণের ২-৩ সপ্তাহ পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে। জৈবসার তৈরি ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে GAP অনুসৃত অন্যান্য নীতিমালা অবশ্যই পালনীয়।

### ৩.৫। পানির গুণাগুণ ও সেচ (Water quality and irrigation)

৩.৫.১ সেচকার্যে ব্যবহৃত পানি ক্ষতিকর সংক্রমণ বা দূষণমুক্ত হতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.৫.২ সংক্রমণের ঝুঁকি নির্ণয়ে নিয়মিত বিরতিতে অঞ্চল বা ফসলভিত্তিক পানি পরীক্ষা করে সরবরাহ নিশ্চিত করা এবং তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**

৩.৫.৩ উল্লেখযোগ্য ঝুঁকি শনাক্ত হলে বিকল্প নিরাপদ উৎস হতে পানি ব্যবহার করা বা ব্যবহারের পূর্বে পানি শোধন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.৫.৪ অনাকাঙ্ক্ষিত কোন উৎস যেমন: শহরের বর্জ্য স্থাপনা, হাসপাতাল, শিল্প ও ডাম্পিং বর্জ্য ইত্যাদির পানি কৃষি জমিতে ব্যবহার এবং সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা ও বিপণন কাজে ব্যবহার করা যাবে না। পরিশোধিত পানি ব্যবহারের ক্ষেত্রে জাতীয় নীতি অনুসরণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**

৩.৫.৫ দেশের প্রচলিত আইন মেনে সেচ কাজে পানি সংগ্রহ, সংরক্ষণ ও ব্যবহার করা এবং ব্যবহারের বিস্তারিত রেকর্ড যেমন: ফসল, তারিখ, স্থান, সেচের পরিমাণ অথবা সেচের সময়কাল লিপিবদ্ধ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.৫.৬ ফসলের প্রকারভেদে পানির প্রাপ্যতা এবং মাটির আর্দ্রতার ওপর ভিত্তি করে সেচ প্রদান করা। সেচের তারিখ, স্থান, সময়কাল এবং পরিমাণ ইত্যাদি বিষয়ের বিস্তারিত রেকর্ড/তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে। **সাধারণ**

### ৩.৫.৭ সেচ পদ্ধতি (Irrigation method)

ফসলের সুষ্ঠু বৃদ্ধির জন্য প্রয়োজনমত সেচ দেয়া অত্যাবশ্যিক এবং সেচ দেওয়ার সময় নিম্নোক্ত বিষয়গুলো বিবেচনায় নেয়া প্রয়োজন:

- বীজ বপন বা চারা রোপণের ৩-৪ দিন পর পর্যন্ত হালকা সেচ ও পরবর্তীতে প্রতি কিস্তি সার প্রয়োগের পর জমিতে সেচ দিতে হবে।
- বরবটি গাছ জলাবদ্ধতা সহ্য করতে পারে না। বেডের দু'পাশের নালা দিয়ে বরবটির জমিতে সেচ দেয়া সুবিধাজনক। এসব নালা দিয়ে জমি থেকে অতিরিক্ত সেচের বা বৃষ্টির পানি সহজেই বের করে দেয়া যায়।
- প্রতিটি সেচের পরে মাটির উপরিভাগের চটা/আস্তর ভেঙ্গে দিতে হবে যাতে মাটিতে পর্যাপ্ত বাতাস চলাচল করতে পারে।
- বরবটির জমিতে ঠিকভাবে সেচ না দিলে বরবটি দ্রুত আঁশযুক্ত হয়ে যায় ফলে ভোক্তার অগ্রহণযোগ্যতায় বাজারমূল্য কমে এবং ফলনও কমে যায়।

### ৩.৬। রাসায়নিক দ্রব্যের (উদ্ভিদ সংরক্ষণ উপাদান অথবা কৃষিজ ও অকৃষিজ রাসায়নিক) ব্যবহার (Chemical uses: Plant protection products or other agro and non-agrochemicals)

- ৩.৬.১ বরবটি উৎপাদনে লাইসেন্সপ্রাপ্ত সরবরাহকারী থেকে রাসায়নিক দ্রব্য ক্রয়/সংগ্রহ করা এবং লেবেলে বর্ণিত নির্দেশনা বা উপযুক্ত কর্তৃপক্ষের দ্বারা সুপারিশ অনুযায়ী প্রয়োগ নিশ্চিত করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২ দুই বা ততোধিক রাসায়নিক দ্রব্য মিশ্রণ না করা। যদি একান্তই করতে হয় সেক্ষেত্রে উপযুক্ত ব্যক্তি/সংস্থা/কর্তৃপক্ষের কারিগরি সুপারিশের ভিত্তিতে করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৬.৩ অনুমোদিত মাত্রার অধিক রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ না করা এবং প্রয়োজনের অতিরিক্ত রাসায়নিক দ্রব্য এমনভাবে নষ্ট করতে হবে যাতে বরবটির দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৪ রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে লেবেলে উল্লেখিত প্রয়োগ বিরতি এবং ফসল সংগ্রহ পূর্ব বিরতি (Pre-harvest Interval) যথাযথভাবে অনুসরণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৫ রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ যন্ত্র কাজের উপযোগী করে রক্ষণাবেক্ষণ করা এবং প্রতিবার ব্যবহারের পরে যন্ত্রপাতি যথাযথভাবে ধৌত করা ও ধৌত করার পর পানি এমনভাবে অপসারণ করা যাতে উৎপাদিত বরবটি ও পরিবেশ দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৬ রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ সতর্কতা নোটিশসহ নিরাপদ স্থানে মজুদ করা যাতে বরবটির দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৭ তরল রাসায়নিক পদার্থ পাউডার জাতীয় রাসায়নিক দ্রব্যের ওপর রাখা যাবে না। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৮ রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ লেবেলযুক্ত পাত্রে সংরক্ষণ করা এবং যদি রাসায়নিক দ্রব্য অন্য পাত্রে স্থানান্তর করতে হয় সেক্ষেত্রে রাসায়নিকের নাম, মাত্রা ও সংরক্ষণকাল যথাযথভাবে উল্লেখপূর্বক সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৯ রাসায়নিক দ্রব্যের খালিপাত্র পূর্ণব্যবহার না করা এবং তা একত্রিত করে নিরাপদ স্থানে রাখতে হবে। দেশের প্রচলিত বিধি অনুযায়ী এমনভাবে নষ্ট করতে হবে যাতে বরবটি ও পরিবেশ দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.৬.১০ বাতিল/মেয়াদোত্তীর্ণ রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ সুস্পষ্টভাবে শনাক্ত করে নিরাপদ স্থানে সংরক্ষণ করা এবং দাপ্তরিক নিয়মনীতি বা আইনগত বিধিবিধান মেনে সংগ্রহ করে নির্ধারিত স্থানে নষ্ট করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১১ রাসায়নিক দ্রব্যসমূহের সংগ্রহ, প্রয়োগের বিস্তারিত বিবরণ, সরবরাহকারীর নাম, তারিখ, পরিমাণ, উৎপাদন ও মেয়াদোত্তীর্ণ তারিখের বিবরণ সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১২ বরবটি চাষের জন্য রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগের কারণ, স্থান, প্রয়োগমাত্রা পদ্ধতি, তারিখ ও প্রয়োগকারীর নাম সংক্রান্ত তথ্যাদির রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৬.১৩ উৎপাদিত বরবটি বিক্রি বা রপ্তানির ক্ষেত্রে কোন রাসায়নিকের Maximum Residual Level (MRL) অবশিষ্টাংশের মাত্রা স্বীকৃত পরীক্ষাগার (accredited laboratory) হতে নির্ণয় করতে হবে। তবে MRL-এর অধিকমাত্রা শনাক্ত হলে তৎক্ষণাত্ সেগুলো জব্দ করে এর কারণ তদন্ত/নির্ণয় করা এবং পরবর্তিতে সংশোধনমূলক ব্যবস্থা নেয়া যেন এর পুনরাবৃত্তি না ঘটে। ঘটনার বিবরণ এবং গৃহীত ব্যবস্থাদির তথ্য সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১৪ অকৃষিজ রাসায়নিকসমূহ এমনভাবে ব্যবস্থাপনা, মজুদ ও বিনষ্ট করা যাতে উৎপাদিত বরবটিতে কোনরূপ ঝুঁকি সৃষ্টি না করে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১৫ সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা (IPM) এবং জৈব বালাইনাশক প্রয়োগ উৎসাহিত করে রাসায়নিক বালাইনাশকের ব্যবহার হ্রাস করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১৬ রাসায়নিক দ্রব্যাদি প্রয়োগের ক্ষেত্রে কৃষক/শ্রমিক/কর্মীদের স্ব স্ব ক্ষেত্রে দায়িত্ব পালনের বিষয়ে প্রশিক্ষণ থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১৭ বরবটি সুরক্ষায় এমনভাবে রাসায়নিক নির্বাচন করতে হবে যা পরিবেশের ওপর নেতিবাচক এবং উপকারী পোকামাকড়ের ওপর ক্ষতিকর প্রভাব হ্রাস করতে পারে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১৮ ব্যবহারের পর অবশিষ্ট মিশ্রণের অপচয় রোধে সঠিক পরিমাণে বালাইনাশকের মিশ্রণ তৈরি করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.১৯ উপযুক্ত কর্তৃপক্ষের সুপারিশের ভিত্তিতে ফসল সুরক্ষা পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২০ দেশে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে বালাইনাশক ব্যবহার ও ফসল সুরক্ষা পদ্ধতিতে পর্যায়ক্রম কৌশল (rotation strategy) অবলম্বন করে বালাই প্রতিরোধ করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৬.২১ উপযুক্ত জ্ঞান ও দক্ষতা সম্পন্ন প্রশিক্ষিত শ্রমিক/কর্মীর মাধ্যমে হ্যান্ডলিং এবং ব্যবহারের প্রয়োজনীয় নিরাপত্তা সামগ্রী যেমন: গ্লাভস, মুখোশ, নিরাপত্তা চশমা, পানি প্রতিরোধী পোশাক, টুপি, জুতা যথাযথভাবে ব্যবহার করে বালাইনাশক/রাসায়নিক প্রয়োগ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২২ ভালো, নিরাপদ এবং সজ্জিত তাকে (সেলফ) রাসায়নিক সংরক্ষণ করা যেখানে শুধু অনুমোদিত ব্যক্তির প্রবেশাধিকার থাকবে। সংরক্ষণের সেলফ/তাক এমন হতে হবে যাতে কৃষক/শ্রমিক/কর্মীদের আক্রান্ত হওয়ার ঝুঁকি কম এবং রাসায়নিক নির্গমন হলে জরুরি ব্যবস্থা গ্রহণের পর্যাপ্ত সুবিধা থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.৬.২৩ রাসায়নিকের মূল পাত্রে উপযুক্ত কর্তৃপক্ষ দ্বারা নির্দেশনা সম্বলিত লেবেলসহ মজুদ করতে হবে। রাসায়নিক অন্য পাত্রে স্থানান্তর করার ক্ষেত্রে আবশ্যিকভাবে ব্র্যান্ডের নাম, প্রয়োগমাত্রা এবং সংরক্ষণকাল উল্লেখ রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২৪ খালি পাত্রে সেই বালাইনাশক ব্যতিত অন্য কোন পণ্য রাখা/পরিবহন করা যাবে না। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২৫ কর্মীদেরকে নিরাপত্তা নির্দেশনা অবহিত/সরবরাহ করা এবং তা উপযুক্ত ও সহজে দৃশ্যমান স্থানে প্রদর্শন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২৬ কোনো কৃষক/শ্রমিক/কর্মী রাসায়নিক দ্বারা আক্রান্ত বা দুর্ঘটনায় আহত হলে তাৎক্ষণিকভাবে প্রাথমিক চিকিৎসা এবং প্রয়োজন অনুযায়ী অন্যান্য চিকিৎসা নিশ্চিত করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২৭ জরুরি নির্দেশনাসমূহ নথিভুক্ত এবং রাসায়নিক দ্রব্যের মজুদ স্থানে যথাযথ প্রদর্শনের ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২৮ যে সকল কৃষক/শ্রমিক/কর্মী রাসায়নিক দ্রব্যের হ্যান্ডলিং এবং প্রয়োগ করবে বা স্বল্প সময়ের ব্যবধানে রাসায়নিক স্প্রে করা স্থানে প্রবেশ করবে তাদেরকে উপযুক্ত পোশাক এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় সতর্কতা অবলম্বন করে উক্ত কাজ সম্পন্ন করতে হবে। ব্যবহার্য পোশাক এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতিসমূহ আলাদাভাবে ধৌত ও সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.২৯ রাসায়নিক প্রয়োগকৃত স্থানে জনসাধারণের প্রবেশাধিকার সংরক্ষিত রাখতে হবে। মানুষ চলাচলের এলাকায় রাসায়নিক ব্যবহার করা হলে স্থানটি সতর্কতা চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৩০ কৃষক বা শ্রমিকের দায়িত্ব অনুযায়ী রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগের জন্য প্রশিক্ষণ প্রদান করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৩১ রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি যাতে যথাযথভাবে (with calibration) কাজ করে সেজন্য তা সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৬.৩২ রাসায়নিকের নাম, প্রয়োগের কারণ, তারিখ, প্রয়োগমাত্রা ও পদ্ধতি, আবহাওয়া, প্রয়োগকারীর নাম সংক্রান্ত তথ্যাদির রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.৭। বরবটির ক্ষতিকর পোকাসমূহ ও দমন ব্যবস্থাপনা (Harmful insects of yardlong bean and its management)

#### ৩.৭.১ বরবটির ফল ছিদ্রকারী পোকা: *Euchrysops cnejus* (Lepidoptera: Lycaenidae)

##### ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- পোকাকার কীড়া ফুলের কুড়ি, ফুল ও কচি ফল ছিদ্র করে ভেতরের অংশ খেয়ে নষ্ট করে ফেলে।
- সাধারণত কীড়ার মুখ ছিদ্রের ভিতর এবং পিছনের অংশ ছিদ্রের বাহিরে দেখা যায়।
- কীড়াসমূহ স্লাগ (slug) প্রকৃতির।
- আক্রান্ত ফুলের কুড়ি ও ফুল সাধারণত ঝড়ে পড়ে।
- আক্রান্ত বরবটি খাবার অনুপযোগী হয়ে পড়ে ফলে বাজার মূল্য কমে যায়।



চিত্র: বরবটির ফল ছিদ্রকারী পোকা

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

- পরিস্কার পরিচ্ছন্ন চাষাবাদ করতে হবে অর্থাৎ আক্রান্ত ফুলের কুড়ি ফুল ও ফল সংগ্রহ করে পোকাকার কীড়া বা পুতুলিসহ কমপক্ষে ১ ফুট মাটির নিচে পুতে ফেলতে হবে।
- প্রতি সপ্তাহে ডিম নষ্টকারী পরজীবী পোকা ট্রাইকোগ্রামা ১ গ্রাম/হেক্টর এবং কীড়া নষ্টকারী পরজীবী ব্রাকন এক বাংকার (একটি বয়মে ১০০০-১২০০টি)/হেক্টর পর্যায়ক্রমিকভাবে মুক্তায়িত করতে হবে।
- বরবটিতে ফুল আসার পর থেকে এবং কীড়া ছোট অবস্থায় NPV ০.২ গ্রাম/লি. পানি হারে ১০-১২ দিন অন্তর ৪-৫ বার স্প্রে করতে হবে।
- জৈব বালাইনাশক (বায়ো-চমক ১% ই ডব্লিউ) ২.৫ মিলি/লি. পানি হারে ১০-১২ দিন অন্তর ২-৩ বার স্প্রে করতে হবে।
- আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে জৈব বালাইনাশক স্পেনোস্যাড (ট্রেসার ৪৫ এসসি) ০.৪ মিলি/লি. বা সাকসেস ১.২ মিলি/লি. পানি হারে ১০-১২ দিন অন্তর ২-৩ বার স্প্রে করতে হবে।
- রাসায়নিক কীটনাশক হিসাবে সাইপারমেথ্রিন জাতীয় কীটনাশক (১মিলি/লি. পানি) ৭ দিন পর পর ২/৩ বার স্প্রে করতে হবে।

### ৩.৭.২ জাব পোকা: *Aphis craccivora* Kosh (Hemiptera: Aphididae)

#### ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- প্রাপ্ত ও অপ্রাপ্ত বয়স্ক জাব পোকা দলবদ্ধভাবে গাছের পাতার রস চুষে খেয়ে থাকে।
- পাতা বিকৃত হয়ে যায় বৃদ্ধি ব্যহত হয় ও প্রায়শ নিচের দিকে কুঁকড়ানো দেখা যায়।
- মেঘলা কুয়াশাচ্ছন্ন এবং ঠান্ডা আবহাওয়ায় এদের বংশ বৃদ্ধি বেশি হয়।
- প্রচুর পরিমাণে বৃষ্টি হলে এদের সংখ্যা কমে যায়।



চিত্র: বরবটির জাব পোকা

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

- প্রাথমিক অবস্থায় আক্রান্ত পাতা ও ডগার জাব পোকা হাত দিয়ে পিষে মেরে ফেলতে হবে।
- হলুদ রঙের আঠালো ফাঁদ চারা রোপণের ২-৩ সপ্তাহ পরে ১৫-২০ মিটার দূরে দূরে স্থাপন করতে হবে এবং ২০-২৫ দিন পর পর পুরাতন হলুদ ফাঁদ পরিবর্তন করে নুতন ফাঁদ স্থাপন করতে হবে।
- জৈব বালাইনাশক যেমন: বায়োক্রিন ৫% এসএল/ফিজিমাইট ১০% ১ মিলি/লি. পানি হারে ১০-১২ দিন অন্তর ৩-৪ বার স্প্রে করতে হবে।
- আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে কীটনাশক সাইপারমিথ্রিন জাতীয় কীটনাশক (১মিলি/লি. পানি) ৭ দিন পর পর ২/৩ বার স্প্রে করতে হবে।

### ৩.৭.৩ থ্রিপস পোকা (Thrips): *Megalurothrips sjostedti* (Thysanoptera: Thripidae)

#### ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- পূর্ণাঙ্গ ও অপ্রাপ্ত বয়স্ক থ্রিপস পাতার রস চুষে খায়।
- পাতার মধ্যশিরার নিকটবর্তী এলাকা বাদামি রং ধারণ করে ও শুকিয়ে যায়।
- নৌকার খোলের ন্যায় পাতা ওপরের দিকে কুঁকড়িয়ে যায়।



চিত্র: বরবটির থ্রিপস পোকা

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

- ক্ষেতে সাদা এবং নীল রঙের আঠালো ফাঁদ চারা রোপণের ২-৩ সপ্তাহ পরে ১৫-২০ মিটার দূরে দূরে স্থাপন করতে হবে।
- জৈব বালাইনাশক যেমন: ডি-লিমোনিন (বায়োক্লিন) ৫% এসএল অথবা সোডিয়াম লরিল ইথার সালফেট (ফিজিমাইট) ১০% (১মিলি/লি. পানি) অথবা মেট্রিন (বায়োট্রিন) ০.৫% প্রতি লিটার পানিতে ১.৫ মিলি হারে আক্রান্ত পাতায় ৭-১০ দিন অন্তর ৩-৪ বার স্প্রে করতে হবে।

### ৩.৭.৪ লাল মাকড় (Red mite): *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae)

#### ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- সাধারণত পাতার নিচে অবস্থান করে এবং পাতার রস চুষে খায় ফলে পাতার শিরার মধ্যকার এলাকা বাদামি রং ধারণ করে ও শুকিয়ে যায়।
- আক্রান্ত পাতা কুঁকড়িয়ে যায় এবং কচি পাতা নীচের দিকে পেয়ালা আকৃতির এবং স্বাভাবিক পাতার চেয়ে সরু আকৃতির হয়।

- এদের আক্রমণে বরবটির ফলন মারাত্মকভাবে কমে যায়।
- ব্যাপক আক্রমণের ফলে সম্পূর্ণ পাতা হলুদ ও বাদামি রং ধারণ করে এবং শেষ পর্যন্ত পাতা ঝরে পড়ে।



চিত্র: বরবটির লাল মাকড়

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

- অধিক আক্রান্ত পাতা সংগ্রহ করে পুড়িয়ে ফেলতে হবে।
- পাইরিথ্রয়েড জাতীয় কীটনাশক ব্যবহার যথাসম্ভব পরিহার করতে হবে।
- জৈব মাকড়নাশক কে-মাইট (০.৫% মেট্রিন+২৫% প্লান্ট অয়েল) অথবা ফিজিটিমাইট ১.০ মিলি/লি. হারে ৭ দিন অন্তর ৩-৪ বার প্রয়োগ করতে হবে।

### ৩.৮। বরবটির প্রধান রোগসমূহ ও দমন ব্যবস্থাপনা (Major diseases of yardlong bean and its management)

#### ৩.৮.১ চারা গাছ নেতিয়ে পড়া (Wilting of seedling)

#### রোগের কারণ (Causes of disease)

ফাইটোপথোরা, পিথিয়াম, ফিউজারিয়াম, রাইজোকটোনিয়া, স্কেরোশিয়াম নামক ছত্রাক।

#### লক্ষণ (Symptoms)

- মাটি সব সময় স্যাঁতস্যাঁতে থাকলে ক্রমাগত মেঘাচ্ছন্ন আবহাওয়া এবং বায়ু চলাচলে বিঘ্ন ঘটলে এ রোগের আক্রমণের আশঙ্কা বেশি থাকে। রোগটি ছত্রাকের আক্রমণ বীজতলায় হয়ে থাকে।
- বীজে আক্রমণ হলে বীজ পচে যায়।
- চারার গোড়া মাটির কাছাকাছি পচে চিকন হয়ে যায়।
- কাণ্ডের গায়ে ছত্রাকের উপস্থিতি দেখা যায়।
- চারার গোড়া চিকন, লিকলিকে হয়ে ঢলে পড়ে ও মারা যায়।



চিত্র: চারা গাছ নেতিয়ে পড়া রোগ

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

প্রতি কেজি বীজে কার্বোক্সিন+থিরাম গ্রুপের ছত্রাকনাশক (যেমন: প্রোভ্যাক্স ২০০ ডব্লিউপি) প্রতি কেজি বীজে ২.৫ গ্রাম হারে মিশিয়ে বীজ শোধন করতে হবে। বীজ শোধনকারী রাসায়নিক দ্রব্যাদি বিষাক্ত বিধায় শোধিত বীজ শোধন সামগ্রী ও যন্ত্রপাতি ইত্যাদি ব্যবহারে সতর্কতা অবলম্বন করতে হবে।

### ৩.৮.২ পাউডারি মিলডিউ (Powdery mildew)

#### রোগের কারণ (Causes of disease)

*Erysiphe* প্রজাতির ছত্রাক

#### লক্ষণ (Symptoms)

- পাতার উভয় পাশে প্রথমে সাদা পাউডার বা গুড়া দেখা যায়। ধীরে ধীরে দাগগুলো বড় ও বাদামি হয়ে শুকিয়ে যায়।
- কোনো একটি লতার পাতায় আক্রমণ বেশি হলে ধীরে ধীরে সেই পাতা ও পরে পুরো গাছই মরে যেতে পারে।
- ফল ঝরে যেতে পারে, দাগ শুকিয়ে গেলে সেখানে আলপিনের মাথার মত কালো কালো বিন্দু দেখা যায়।

#### রোগের প্রতিকার (Disease measure)

- জমির আশে পাশে কুমড়া জাতীয় অন্য যেকোন রকমের সবজি চাষ থেকে বিরত থাকা।
- আক্রান্ত পাতা ও গাছ সংগ্রহ করে পুড়িয়ে ফেলা।
- রোগের আক্রমণ দেখা দেওয়ার সাথে সাথে সালফার জাতীয় ছত্রাকনাশক (যেমন: সাফোলান্স/কুমুলাস ডিএফ) ২ গ্রাম/লিটার পানিতে মিশিয়ে অথবা বোর্দোমিক্সার ১০ দিন পর পর ৩ (তিন) বার স্প্রে করে এ রোগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়।



চিত্র: পাউডারি মিলডিউ রোগের লক্ষণ পাতা

### ৩.৮.৩ এ্যানথ্রাকনোজ বা ফল পচা (Anthracnose or fruit rot)

#### রোগের কারণ (Causes of disease)

কলেটোট্রিকাম (*Colletotrichum*) প্রজাতির ছত্রাক

#### লক্ষণ (Symptoms)

- পাতায় বৃত্তাকার বাদামি দাগ ও চারপাশে হলুদাভ বলয় দেখা যায়, পরিণত বরবটিতে প্রথমে ছোট গোলাকার কালো দাগ পড়ে এবং ধীরে ধীরে বাড়তে থাকে।
- ফলে দাগের কিনারা বরাবর চারপাশে কালো রঙের বেস্টনি দেখা যায়, কাঁচা অবস্থায় এ রোগের সংক্রমণ শুরু হয় এবং পাকার সময় ফলে বসানো দাগ দেখা যায়; পাকা ফলে বেশি ক্ষতিগ্রস্ত হয়, বীজ মরিচা রং ধারণ করে এবং বীজের ওপরে ছত্রাক জালির আবরণ থাকে।



চিত্র: ফল পঁচা রোগের লক্ষণ পাতা

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

- রোগমুক্ত ভাল বীজ ব্যবহার করতে হবে।
- ঝর্ণা দিয়ে গাছে পানি বা সেচ দেওয়া যাবে না।
- এ্যানথ্রাকনোজ রোগ মূলত বীজবাহিত রোগ। তাই কার্বোক্সিন+থিরাম গ্রুপের ছত্রাকনাশক (যেমন: প্রোথ্যাক্স ২০০ ডব্লিউপি) অথবা কার্বেন্ডাজিম গ্রুপের ছত্রাকনাশক (যেমন: অটোস্টিন ৫০ WDG) প্রতি কেজি বীজে ২.০ গ্রাম হারে মিশিয়ে বীজ শোধন করতে হবে।
- মাটিতে পটাসিয়ামের অভাব থাকলে এ রোগের প্রাদুর্ভাব বেশি হয়। তাই জমিতে পরিমিত পটাশ সার প্রয়োগ করতে হবে।
- রোগ দেখা দেয়ার সাথে সাথে অনুমোদিত প্রোপিকোনাজল গ্রুপের ছত্রাকনাশক (যেমন: টিল্ট ২৫০ ইসি) প্রতি লিটার পানিতে ০.৫ মিলিলিটার হারে ৭-১০ দিন অন্তর অন্তর তিন বার সমস্ত গাছ ভালোভাবে ভিজিয়ে দিতে হবে। টিল্ট ২৫০ ইসি ব্যবহারের পর ৫ দিন পর্যন্ত বরবটি সংগ্রহ করা যাবে না।

### ৩.৮.৪ কুমিজনিত বা রুট নট নেমাটোড (Root not nematode)

#### রোগের কারণ (Causes of disease)

মেলোইডোগাইন (*Meloidogyne*) প্রজাতির কুমি

#### লক্ষণ (Symptoms)

- শিকড়ে ছোট ছোট গিট দেখা যায়। গিটগুলো আস্তে আস্তে বড় হয়।
- রোগাক্রান্ত শিকড়ে সহজেই পচন ধরে।
- মাটি বাহিত অন্যান্য রোগের প্রকোপ বাড়ে।
- পরিশেষে গাছ মরে যেতে পারে।



চিত্র: কুমি জনিত রোগ

### দমন ব্যবস্থাপনা (Control measure)

- জমি তৈরির সময় প্রতি মাদায় ভালভাবে পচা মুরগির বিষ্ঠা ১০-১২ কেজি অথবা সরিষার খৈল ১ কেজি হারে প্রয়োগ করে মাটির সাথে ভালোভাবে মিশিয়ে ৩ সপ্তাহ পর্যন্ত পচাতে হবে। অথবা চারা লাগানো ৫ দিন পূর্বে প্রতি গর্তে ২.০-২.৫ কেজি ট্রাইকো কম্পোস্ট/ভার্মি কম্পোস্ট প্রয়োগ করে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে; অতঃপর বীজ/চারা লাগানোর পূর্বে প্রতি গর্তে ১৫-২০ গ্রাম হারে রাগবি ১০ জি প্রয়োগ করে চারা লাগাতে হবে।
- বীজ/চারা লাগানোর ৩ মাস পরে বা গাছে ফলন আসার ২-৩ সপ্তাহ পূর্বে দ্বিতীয় বার প্রতি গর্তে ১৫-২০ গ্রাম হারে রাগবি ১০ জি গাছের গোড়ায় প্রয়োগ করতে হবে এবং মাটির সাথে মিশিয়ে দিতে হবে।

### ৩.৮.৫ মোজাইক (Mosaic)

#### রোগের কারণ (Causes of disease)

ভাইরাস জনিত কারণে রোগটি হয়ে থাকে

#### লক্ষণ (Symptoms)

- চারা অবস্থায় বীজ গজানোর পর বীজপত্র হলুদ হয়ে যায় এবং পরে চারা নেতিয়ে পড়ে।
- বয়স্ক গাছের পাতায় হলুদ সবুজ ছোপ ছোপ মোজাইকের মত দাগ দেখা যায়। দাগগুলো অসম আকারের দ্রুত বড় হয়, আক্রান্ত পাতা ছোট বিকৃত ও নিচের দিকে কোকড়ানো ও বিবর্ণ হয়ে যায়। এমনকি শিরা উপশিরাও হলুদ হয়ে যায়।
- লতার পর্বমধ্য খাটো হয়ে আসে। ফলে গাছ খাটো হয়ে যায়। সাধারণত ফল ধরে না, কচি পড খসখসে ছোট ও ফুটকি দাগযুক্ত হয়। মাঝে মাঝে বরবটির রং সাদাও হয়ে যায়।



চিত্র: মোজাইক রোগের লক্ষণ

#### দমন ব্যবস্থাপনা (Control management)

- আক্রান্ত গাছ দেখলেই প্রাথমিকভাবে তা তুলে ধ্বংস করা।
- ক্ষেতের আগাছা পরিষ্কার রাখা।
- ক্ষেতে বাহক পোকাকার (জাব পোকাকার) উপস্থিতি দেখা দিলে অনুমোদিত কীটনাশক প্রয়োগ করে তা দমন করা।
- রোগাক্রান্ত গাছ থেকে কোনো বীজ সংগ্রহ ও ব্যবহার না করা।

### ৩.৯। সংগ্রহ এবং সংগ্রহ পরবর্তী ব্যবস্থাপনা (Harvest and postharvest management)

- ৩.৯.১ মাটি থেকে সংক্রমণের যথেষ্ট ঝুঁকি বিদ্যমান থাকায় বরবটি সংগ্রহ করে ও বরবটি ভর্তি পাত্রসমূহ মাটির সংস্পর্শে রাখা যাবে না। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৯.২ যন্ত্রপাতি, পাত্র ও অন্যান্য উপাদান এবং ব্যবস্থাপনা যা উৎপাদিত বরবটির সংস্পর্শে আসবে তা এমনভাবে তৈরি হতে হবে যাতে বরবটি কোনভাবে সংক্রমিত না হয় এবং সহজেই পরিষ্কার করা যায়। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৯.৩ বরবটির সংক্রমণ সীমিত রাখার জন্য যন্ত্রপাতি ও পাত্রসমূহ নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ করা এবং রাসায়নিক বালাইনাশক, সার ও মাটির উপযোগ থেকে সংক্রমণ এড়ানোর জন্য পৃথকভাবে সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৯.৪ সঠিক পরিমাপ নিশ্চিত করার জন্য উৎপাদনকারী কর্তৃক মানসম্পন্ন পরিমাপ যন্ত্র/নিজি ব্যবহার করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৯.৫ বাছাই, গ্রেডিং, প্যাকেজিং, হ্যান্ডলিং এবং সংরক্ষণের জন্য নির্মিত স্থান ও অবকাঠামো এমনভাবে তৈরি ও রক্ষণাবেক্ষণ করা যাতে বরবটির সংক্রমণ ঝুঁকি এড়ানো সম্ভব হয়। গুরুত্বপূর্ণ

- ৩.৯.৬ বরবটিকে সংক্রমণ থেকে রক্ষার জন্য উৎপাদন, হ্যাভলিং, প্যাকেজিং ও সংরক্ষণের স্থান থেকে গ্রিজ, তেল, জ্বালানি ও কৃষি যন্ত্রপাতি পৃথক রাখতে হবে এবং প্যাকেজিং ও হ্যাভলিং এর কাজ করার সময় সেগুলো ব্যবহার না করা। **সাধারণ**
- ৩.৯.৭ নর্দমার ময়লা, বর্জ্য অপসারণ ও নিষ্কাশন নালা এমনভাবে নির্মাণ করতে হবে যাতে উৎপাদনের স্থান এবং পানি সরবরাহে সংক্রমণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.৮ প্যাকিং হাউজ অথবা সংরক্ষণাগারের আলো ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত বাতি ব্যবহার করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৯.৯ প্যাকেজিং, হ্যাভলিং, সংরক্ষণ স্থান এবং যন্ত্রপাতি নিয়মিত পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করার ক্ষেত্রে অনুমোদিত রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করতে হবে যাতে বরবটিতে সংক্রমণ না ঘটে। **সাধারণ**
- ৩.৯.১০ গৃহপালিত ও খামারের প্রাণীকে ফসলি জমি ও তার পার্শ্ববর্তী স্থান এবং হ্যাভলিং, প্যাকেজিং ও সংরক্ষণ স্থান থেকে দূরে রাখতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৯.১১ বালাই নিয়ন্ত্রণে টোপ (bait) এবং ফাঁদ (trap) এমনভাবে ব্যবহার করা যাতে বরবটিতে সংক্রমণ এড়ানো সম্ভব হয়। টোপ ও ফাঁদ ব্যবহারের স্থান চিহ্নিত করে রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.১২ স্বাস্থ্যবিধির অনুশীলনীয় নির্দেশনাসমূহ লিখিতরূপে কর্মীদের প্রদান এবং গুরুত্বপূর্ণ স্থানে প্রদর্শন করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৯.১৩ কর্মীদের ব্যবহারের জন্য বরবটি প্রক্রিয়াকরণ স্থান হতে দূরবর্তী স্থানে স্বাস্থ্যসম্মত টয়লেট ও হাত ধৌত করার ব্যবস্থা রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.১৪ কর্মীদের টয়লেট/নর্দমার বর্জ্যসমূহ এমনভাবে অপসারণ করা যাতে উৎপাদিত বরবটিতে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ সংক্রমণ না ঘটে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.১৫ বরবটি পরিশোধন ও ধৌতকরণে দূষণমুক্ত ও সুপেয় পানি ব্যবহার করা এবং ব্যবহৃত পানি নিয়মিত পরিবর্তন করতে হবে যাতে বরবটি ক্ষতিকর জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত না হয়। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.১৬ সংগ্রহস্থলের পর্যায়ে রাসায়নিকের ব্যবহার ও ওয়াক্সিং (waxing) প্রয়োগবিধি যথাযথ কর্তৃপক্ষের নির্দেশনা ও অনুমোদনের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ হতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.১৭ আমদানিকারক দেশ কর্তৃক চাহিদা মোতাবেক বরবটির সুনির্দিষ্ট পরীক্ষা অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৯.১৮ রাসায়নিক, জীবজ/জীবঘটিত অথবা ভৌত সংক্রমণ হতে পারে এমন দ্রব্যাদি থেকে বরবটি আলাদাভাবে সংরক্ষণ ও পরিবহন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.১৯ বরবটি ঠান্ডাস্থানে সংরক্ষণ ও অতিরিক্ত বরবটি স্তুপ না করা এবং পরিবহনের সময় আর্দ্রতা সংরক্ষণের জন্য আচ্ছাদন ব্যবহার করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৯.২০ পরিবহনের জন্য ব্যবহৃত বাহন পরিচ্ছন্ন রাখা এবং ভালোভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করা। বরবটি বোঝাই এর পূর্বে পরিচ্ছন্নতা, রাসায়নিক নির্গমন, অন্য বস্তুর অস্তিত্ব এবং রোগ ও পোকামাকড়ের অস্তিত্ব আছে কিনা তা শনাক্ত করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.৯.২১ ফসল পরিপক্বতার সূচক অনূযায়ী উপযুক্ত সময়ে সংগ্রহ করতে হবে। বরবটি সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত সময় হলো দিনের সবচেয়ে ঠাণ্ডা সময়, যেমন: সকাল বেলা। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.২২ বরবটি সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত যন্ত্রপাতি, সংগ্রহ পাত্র ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ এবং ব্যবহারের পূর্বে পরিষ্কার করে নিতে হবে। পাত্রে অতিরিক্ত বরবটি ভর্তি করা যাবে না। অমসৃণ উপরিভাগে সঠিক আবরণ দ্বারা আচ্ছাদিত করতে হবে। বরবটির আর্দ্রতা রক্ষায় পাত্র ঢেকে রাখতে হবে। একটির ওপর আরেকটি পাত্র স্তূপ করে রাখা যাবে না বরং এমনভাবে রাখতে হবে যাতে বরবটির ক্ষতি এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.২৩ হ্যান্ডলিং/প্যাকিং/মজুদ স্তরে গুণগতমান হ্রাস ও রোগবালাই প্রতিরোধে যথাযথ শোধন ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৯.২৪ বরবটি যতদ্রুত সম্ভব গন্তব্যস্থানে নেয়ার ক্ষেত্রে যদি অনেক সময় পরিবহনের জন্য অপেক্ষা করতে হয়, সেক্ষেত্রে বরবটি উপযোগী তাপমাত্রায় মজুদ রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.১০। বরবটি সংগ্রহ পরবর্তী ব্যবস্থাপনার অন্যান্য বিষয়সমূহ (Other postharvest management)

#### ৩.১০.১ বরবটির পড/ফল সংগ্রহের সময় ও পরিপক্বতার নির্দেশক (Maturity index of yardlong bean)

- চারা গজানোর ৪৫-৫০ দিন পরই বরবটির গাছ হতে পড সংগ্রহ করা যায়। পূর্ণ আকার প্রাপ্ত হয়েছে কিন্তু খোসা আঁশময় হয়নি এমন পর্যায়ে পড সংগ্রহ করলে ফলন ও গুণমান ভাল হয়।
- কীটনাশক প্রয়োগের অপেক্ষমান সময় অতিক্রমের নির্দেশনা কঠোরভাবে অনুসরণ করতে হবে।
- শুধু সঠিক পরিপক্ব বরবটির পড সংগ্রহ করতে হবে। এক্ষেত্রে পড পরিপক্বতার নির্দেশক হলো- পড দু'ভাগ করে চাপ দিতে হবে। পডটি যদি সম্পূর্ণ ভেঙ্গে দু'ভাগ হয়ে যায় তাহলে সবজি হিসেবে সংগ্রহের উপযুক্ত হয়েছে বলে বিবেচিত হবে। আর বীজ হিসেবে সংগ্রহ করতে হলে পডগুলি যখন শুকিয়ে খয়েরি রং ধারণ করবে তখন সংগ্রহ করতে হবে।

#### ৩.১০.২ শ্রোথ রেগুলেটর ব্যবহার (Use of growth regulator)

- সাধারণ ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি ফলপ্রসূ না হলে বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রক ব্যবহার করা যাবে।
- অনুমোদিত বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রক কারিগরি নির্দেশনা অনুযায়ী ব্যবহার করতে হবে।
- গাছের দৈহিক ও ফলন বৃদ্ধি উভয়ের জন্য বৃদ্ধি নিয়ন্ত্রক ব্যবহার করা যাবে না।

#### ৩.১০.৩ ফসল সংগ্রহ (Harvesting)

- চারা গজানোর ৪০-৪৫ দিন পরই বরবটি উত্তোলন উপযোগী হয়। বরবটি হাত দিয়ে না ছিড়ে ধারালো ছুরির সাহায্যে কাটা উচিত।
- প্রতিনিধিত্বমূলক নমুনা সংগ্রহ করে বাজারজাতকরণ উপযোগী পরিপক্বতা নিরূপণ করে ফসল সংগ্রহ করতে হবে।
- গাছ থেকে বরবটি সংগ্রহের জন্য ব্যবহৃত যন্ত্র বা সরঞ্জামাদি ১০০ পিপিএম ক্লোরিনযুক্ত পানি দ্বারা ভালভাবে ধৌত করতে হবে।
- বরবটি মাঠ থেকে পরিবহনের জন্য ব্যবহৃত পাত্র ও যানবাহন শুধু এ কাজেই ব্যবহার করতে হবে।

- সংগ্রহ করা বরবটির পাত্র বা ঝুড়ি প্যাকিং হাউজে রাখার পূর্বে সর্বক্ষণ ছায়াযুক্ত স্থানে রাখতে হবে।
- প্লাস্টিক ক্যারেট ব্যবহার করা উত্তম। তবে এর ধারালো অংশ হতে পড়ের ক্ষতি কমানোর জন্য নরম পরিচ্ছন্ন কাগজ, কাপড় বা ফোম ব্যবহার করতে হবে।
- সংগ্রহ করার সময় বরবটির পড কখনও মাটিতে রাখা যাবে না।
- বরবটি সংগ্রহের স্থান, তারিখ এবং প্রতিটি লট সংক্রান্ত তথ্যাদি সুনির্দিষ্টভাবে সংরক্ষণ করতে হবে।

### ৩.১০.৪ পড ও বীজের ফলন (Yield)

উন্নত পদ্ধতিতে চাষাবাদ করলে প্রতি হেক্টরে ১৯-২০ টন ফলন পাওয়া যায়। এ ফসলের বীজ উৎপাদনে খুব বেশি বিশেষ নজর দিতে হয় না। সাধারণত বীজের ফলন ১.০ থেকে ১.৫ টন/হেক্টর হয়ে থাকে।

### ৩.১০.৫ পড সংগ্রহোত্তর কার্যক্রম (Postharvest)

- বরবটি প্যাকিং করার যাবতীয় সামগ্রী পরিষ্কার, শুকনা এবং বায়ু চলাচল উপযোগী স্থানে রাখতে হবে।
- হুঁদুর, পাখি ও পোকাকার আক্রমণ শনাক্ত করার জন্য প্যাকিং হাউজ এবং সংরক্ষণাগার নিয়মিতভাবে পরিদর্শন করতে হবে।
- প্রতিদিনের কাজ শেষে মেঝে ভালভাবে ধৌত করতে হবে।
- বরবটি পরিবহণের পূর্বেই সকল যানবাহন ও পাত্র (ক্যারেট বা ঝুড়ি) অবশ্যই পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করতে হবে।
- বরবটি পরিবহণে ব্যবহৃত পাত্রে কখনও কাঁচা মাছ, মাংস, ডিম এবং অনুরূপ দ্রব্যাদি পরিবহণে ব্যবহার করা যাবে না। এতে খাদ্য বাহিত জীবাণু সংক্রমণের ঝুঁকি থাকে।
- যানবাহন সবসময় শুকনো অবস্থায় রাখতে হবে, কখনও পানি বা বাষ্প না জমে সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।

### ৩.১১। সন্ধানযোগ্যতা ও পণ্য প্রত্যাহার করা (Traceability and recall)

- ৩.১১.১ বরবটি উৎপাদনের স্থানকে একটি নাম বা কোড দ্বারা চিহ্নিত করা এবং স্থানের মানচিত্রের রেকর্ড রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.২ উৎপাদিত বরবটির প্যাকেটের গায়ে একটি কোড Bangladesh GAP Number (BGN) দ্বারা সনাক্ত করতে হবে এবং সনাক্তকরণ চিহ্ন বরবটির গায়ে ভালোভাবে লাগাতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.৩ প্রতিটি বরবটির চালানে সরবরাহের তারিখ, বরবটির জাত ও পরিমাণ এবং গন্তব্য স্থানের বিবরণের রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.৪ বরবটির সংক্রমণ শনাক্ত হলে বা সংক্রমণ হওয়ার সম্ভাবনা দেখা দিলে তা পৃথক করে রাখা এবং বিক্রয়ের পরে শনাক্ত হলে ভোক্তাদেরকে দ্রুত অবহিত ও প্রত্যাহারের ব্যবস্থা করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.৫ সংক্রমণের কারণ অনুসন্ধান ও পুনরায় সংঘটিত না হওয়ার জন্য সংশোধনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ এবং এ সংক্রান্ত রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.১১.৬ প্রত্যেকটি চালানের (consignment) সরবরাহের তারিখ, বরবন্টির পরিমাণ এবং গন্তব্য স্থানের রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

### ৩.১২। কর্ম পরিবেশ ও ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি (Working environment and personal hygiene)

৩.১২.১ কর্মীদের কর্ম পরিবেশ নিরাপদ হতে হবে, তবে যেখানে বিপদের ঝুঁকি সম্পূর্ণভাবে নিরসন করা সম্ভব নয় সেখানে কর্মীদের জন্য উপযুক্ত সামগ্রী/পোশাক প্রদান করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১২.২ কর্মীদের ঝুঁকি হ্রাসের জন্য খামারের সকল সরঞ্জামাদি, হাতিয়ার এবং বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিসমূহ যথাযথভাবে সংরক্ষণ এবং ব্যবহার পদ্ধতি সম্পর্কিত নিরাপত্তা নির্দেশনা ম্যানুয়াল সরবরাহ করা, ম্যানুয়াল ব্যবহারের নির্দেশনা প্রদান এবং উপযুক্ত স্থানে সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১২.৩ কৃষক এবং কর্মীদের ব্যক্তিগত স্বাস্থ্য নিরাপত্তা ও কল্যাণ নিশ্চিত করার লক্ষ্যে স্বাস্থ্যবিধি সম্পর্কে প্রশিক্ষিত করা এবং এ সংক্রান্ত রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১২.৪ কর্মীদের ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধির লিখিত নির্দেশনা সরবরাহ এবং উপযুক্ত স্থানে প্রদর্শন করা। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১২.৫ ছয় মাস অন্তর অন্তর সংশ্লিষ্ট কর্মীদের স্বাস্থ্য পরীক্ষা করা এবং এ সংক্রান্ত রেকর্ড পাঁচ বছর পর্যন্ত সংরক্ষণ করতে হবে। সাধারণ

৩.১২.৬ শৌচাগার এবং হাত ও শরীর পরিষ্কার রাখার প্রয়োজনীয় উপকরণ/সুবিধা তাৎক্ষণিকভাবে সহজলভ্য এবং স্বাস্থ্যসম্মতভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১২.৭ নর্দমার বর্জ্য অপসারণ এমনভাবে করতে হবে যাতে কর্মীদের সংক্রমিত হওয়ার ঝুঁকি হ্রাস পায়। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১২.৮ নিয়োগকারী কর্তৃক স্বাস্থ্য সুবিধা প্রদান এবং স্বাস্থ্য বিষয়ক গুরুত্বপূর্ণ তথ্য যথাযথ কর্তৃপক্ষকে অবহিত করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

### ৩.১৩। শ্রমিক কল্যাণ (Worker welfare)

৩.১৩.১ লিঙ্গ, বয়স, বর্ণ ভেদে কর্মীদের সঙ্গে সমান আচরণ করতে হবে এবং কোন কারণে কর্মীদেরকে বৈষম্য বা বঞ্চিত করা যাবে না। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১৩.২ কর্মীদের আবাসস্থল বাসযোগ্য হওয়া এবং মৌলিক সুযোগ সুবিধা যেমন: খাদ্য সংরক্ষণের পরিষ্কার স্থান, খাবারের আলাদা স্থান, হাত ধোয়ার ব্যবস্থা এবং পানীয় জলের সুব্যবস্থা থাকা ও যথাযথ শৌচাগার ও পয়ঃনিষ্কাশন ব্যবস্থা নিশ্চিত করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.১৩.৩ কর্মীর সর্বনিম্ন বয়স, শ্রম ঘন্টা ও সর্বনিম্ন মজুরি দেশের সংশ্লিষ্ট আইনের সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ হতে হবে। অতি গুরুত্বপূর্ণ

৩.১৩.৪ কর্মীর স্বাস্থ্য, নিরাপত্তা এবং কল্যাণের জন্য দায়িত্ব প্রাপ্ত সদস্য চিহ্নিত করতে হবে। নিয়মিত খামার ব্যবস্থাপক ও কর্মীদের মধ্যে দ্বি-মুখী সংযোগ সভা আয়োজন এবং এতদসংক্রান্ত রেকর্ডসমূহ সংরক্ষণ নিশ্চিত করতে হবে। সাধারণ

### ৩.১৪। প্রশিক্ষণ (Training)

- ৩.১৪.১ কৃষক এবং শ্রমিক/কর্মীদেরকে তাদের নিজ নিজ কাজের সাথে সম্পর্কিত উত্তম কৃষি চর্চা বিষয়ে প্রশিক্ষণ প্রদান এবং প্রশিক্ষণ সংক্রান্ত রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১৪.২ বছরে একবার প্রশিক্ষণের প্রয়োজনীয়তা পর্যালোচনা করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১৪.৩ কর্মীদেরকে পরিবহন, যন্ত্রাংশ ও যন্ত্রপাতি চালনা, দুর্ঘটনা ও জরুরি প্রতিকার, রাসায়নিকের নিরাপদ ব্যবহার এবং ব্যক্তিগত পরিচ্ছন্নতার ওপর প্রশিক্ষণ প্রদানপূর্বক জ্ঞান বৃদ্ধি করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.১৫। ডকুমেন্টস এবং রেকর্ডস (Documents and records)

- ৩.১৫.১ উত্তম কৃষি চর্চা অনুসরণ সংক্রান্ত যাবতীয় তথ্যাদি অন্তত দুই বছরের জন্য সংরক্ষণ করতে হবে, তবে দেশের আইন অনুযায়ী বা ক্রেতার প্রয়োজনে তা অধিক সময়ের জন্য সংরক্ষণ করা যেতে পারে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১৫.২ মেয়াদোত্তীর্ণ ডকুমেন্ট বাতিল করে শুধু হালনাগাদ ডকুমেন্ট ব্যবহার করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.১৬। বর্জ্য ব্যবস্থাপনা (Waste management)

- ৩.১৬.১ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা পদ্ধতি থাকবে এবং সে অনুযায়ী কাজ করা যার মধ্যে উৎপাদন ও ফসল সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার সময় সৃষ্ট বর্জ্য শনাক্তকরণ, বর্জ্য উৎপাদন হ্রাস, পুনর্ব্যবহার (recycling) এবং বিনষ্ট করা ইত্যাদি অন্তর্ভুক্ত থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.১৭। শক্তির দক্ষতা (Energy efficiency)

- ৩.১৭.১ দক্ষ কার্যপদ্ধতি বাস্তবায়ন নিশ্চিত করার লক্ষ্যে বিদ্যুৎ ও জ্বালানির ব্যবহার পর্যালোচনা করতে হবে। নবায়নযোগ্য জ্বালানির ব্যবহার উৎসাহিত করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.১৭.২ কাজের সক্ষমতা বৃদ্ধি ও শক্তির অপচয়রোধ নিশ্চিত করতে মেশিন এবং যন্ত্রপাতিকে সচল রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.১৮। জীব বৈচিত্র্য (Biodiversity)

- ৩.১৮.১ দেশের বিদ্যমান আইন অনুযায়ী এমন একটি উৎপাদন পরিকল্পনা গ্রহণ করা যা স্থানীয় উদ্ভিদ ও প্রাণী প্রজাতির নিরাপত্তা এবং সংরক্ষণ, জলপথের পাশে স্থানীয় উদ্ভিদ সংরক্ষণ ও বন্য প্রাণীর যাতায়াতের জন্য উন্মুক্ত পথের ব্যবস্থা থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.১৯। বাতাস/শব্দ (Air/noise)

- ৩.১৯.১ উৎপাদন পদ্ধতির ফলে দুর্গন্ধ, ধোঁয়া, ধুলি বা শব্দ ইত্যাদি দূষণ সৃষ্টি হলে তার থেকে পার্শ্ববর্তী সম্পদ এবং এলাকায় এর প্রভাব হ্রাসের জন্য উপযুক্ত ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

### ৩.২০। চর্চার পর্যালোচনা (Review of practices)

- ৩.২০.১ উপকরণ ও প্রক্রিয়ার কারণে নতুন বা সম্ভাব্য ঝুঁকি নির্ণয়ের জন্য বছরে অন্তত একবার পর্যালোচনার (review) ব্যবস্থা করা এবং কোনো ত্রুটি শনাক্ত হলে তা সংশোধনের ব্যবস্থা গ্রহণ এবং এ সংক্রান্ত তথ্য সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.২০.২ খামারের সকল কার্যক্রম সঠিকভাবে সম্পন্ন হচ্ছে কিনা এবং উক্ত কার্যক্রম চলাকালীন সময়ে কোনো ত্রুটি শনাক্ত হয়ে থাকলে সে ব্যাপারে কি সংশোধনমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা হয়েছে তা বছরে অন্তত একবার পর্যালোচনা এবং এ সংক্রান্ত রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে।

গুরুত্বপূর্ণ

৩.২০.৩ কর্মীর স্বাস্থ্য, নিরাপত্তা এবং কল্যাণ সম্পর্কিত অভিযোগসমূহ গ্রহণের ব্যবস্থা করা এবং অভিযোগ ও গৃহিত ব্যবস্থার রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। সাধারণ

### ৩.২১। পণ্যমান পরিকল্পনা (Produce quality plan)

৩.২১.১ বরবটির গুণগত মান বজায় রাখার লক্ষ্যে উৎপাদন, সংগ্রহ ও সংগ্রহোত্তর পর্যায়ে উত্তম কৃষি চর্চা অনুসরণে সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনা থাকতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

### ৩.২২। GAP প্রোটোকল অনুসরণে দলগতভাবে বরবটি উৎপাদনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Points to be considered in the GAP protocol for group production/certification of yardlong bean)

৩.২২.১ প্রত্যয়নের নিমিত্ত ব্যবহৃত জমি আবেদনকারীর নিজের হতে হবে অথবা জমির বৈধ মালিকের সঙ্গে আবেদনকারীর মধ্যে একটি চুক্তি স্বাক্ষরিত হতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.২ GAP সম্পর্কিত যেকোন কার্যক্রম পরিদর্শনের ক্ষেত্রে পরিদর্শকগণকে GAP কার্যক্রমের কর্মীদের জন্য প্রযোজ্য নীতিমালা অনুসরণ করতে হবে যাতে বরবটির ও ব্যক্তি নিরাপত্তা অক্ষুণ্ণ থাকে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৩ সকল অভিযোগ যথাযথভাবে তালিকাভুক্ত ও আমলে নিতে হবে। এ সংক্রান্ত তথ্যাদি সংরক্ষণ এবং অভিযোগ নিষ্পত্তির কার্যকর ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৪ প্রত্যেকটি খামার এবং উৎপাদন ইউনিট খামার পরিকল্পনা বা ম্যাপের ভিত্তিতে পরিচালনা করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৫ উৎপাদক দল যে একটি নিবন্ধিত সংস্থা তা প্রদর্শনের জন্য সনদপত্র/ডকুমেন্টেশন থাকতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৬ GAP বাস্তবায়নে দলের পূর্ণাঙ্গ কাঠামো থাকা এবং উৎপাদক দলের প্রশাসনিক/ব্যবস্থাপনা কাঠামোতে দলের সদস্যদের মধ্যে যথাযথ সমন্বয় থাকতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৭ দলের প্রত্যেক সদস্য এবং দলের মধ্যে ব্যক্তির বিস্তারিত বিবরণ উল্লেখ করে লিখিত ও স্বাক্ষরিত চুক্তি থাকতে হবে, যাতে GAP মানদণ্ড ও ব্যক্তির কার্যাবলি অনুসরণের ব্যত্যয় হলে আপত্তি/ নিষেধাজ্ঞা আরোপ করা যাবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৮ একটি রেজিস্টার রাখা যেখানে উৎপাদক দলের বিস্তারিত বিবরণ, উৎপাদন বাস্তবায়নের অবস্থা, নিবন্ধিত উৎপাদন এলাকা ও উৎপাদিত ফসলের অভ্যন্তরীণ নিরীক্ষার তথ্য অন্তর্ভুক্ত থাকতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.৯ GAP মানদণ্ড অনুসরণের জন্য দলের প্রত্যেকের দায়িত্ব ও কর্তব্য সুনির্দিষ্ট করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.২২.১০ উৎপাদক দলের অনুমোদন ও সিদ্ধান্ত গ্রহণ প্রক্রিয়া সুনির্দিষ্ট করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

- ৩.২২.১১ দল প্রত্যয়ন ব্যবস্থাপনার কাজে সংশ্লিষ্ট মূল ব্যক্তিবর্গ যথা: মান ব্যবস্থাপক, অভ্যন্তরীণ নিরীক্ষক, প্রশিক্ষক এবং দল ব্যবস্থাপকের জ্ঞান ও দক্ষতা মূল্যায়ন করবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১২ দলকে নিশ্চিত হতে হবে যে, GAP প্রত্যয়নে দায়িত্ব প্রাপ্ত প্রত্যেকে যথেষ্ট দক্ষ এবং প্রয়োজনীয়তা অনুযায়ী কার্যক্রম পরিচালনায় সক্ষম। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৩ GAP প্রয়োজনীয়তার আলোকে দলের সুনির্দিষ্ট কর্মীদের জ্ঞান ও দক্ষতা নির্ধারণ করা, প্রশিক্ষণ ও শিক্ষাগত যোগ্যতা লিপিবদ্ধ রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৪ দলকে নিশ্চিত হতে হবে যে, অভ্যন্তরীণ পরিদর্শকগণ অভ্যন্তরীণ নিরীক্ষা প্রক্রিয়ায় যোগ্যতা সম্পন্ন। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৫ দল কর্তৃক নিবন্ধিত সদস্য এবং দায়িত্ব প্রাপ্ত সদস্যদের জন্য প্রত্যয়ন পরিধি (scope of certification), ব্যবস্থাপনা ও অভ্যন্তরীণ নিয়ন্ত্রণ, নীতিমালা এবং কর্ম পদ্ধতির সমন্বয়ে মান ম্যানুয়াল তৈরি করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৬ বরবটি উৎপাদকের GAP/অন্যান্য প্রয়োজনীয়তাসমূহ নিশ্চিত করা যাতে মান ম্যানুয়াল নির্দেশিকা নির্দিষ্ট সময়ান্তে পর্যালোচনা এবং হালনাগাদ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৭ দল কর্তৃক GAP অনুসরণ সংক্রান্ত হালনাগাদ তথ্যাদি, বিতরণ ও আইনগত সংস্কার এবং সচেতনতা বৃদ্ধি নিশ্চিত করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৮ সকল ডকুমেন্টই দলের নিয়ন্ত্রণাধীন থাকতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.১৯ GAP পরিকল্পনার প্রয়োজন অনুযায়ী সকল ডকুমেন্টের একটি মূল তালিকা (master list) থাকতে হবে যাতে মান ম্যানুয়াল, কার্যপদ্ধতি, নির্দেশনা, রেকর্ড ফরম্যাটসমূহ এবং বিভিন্ন উৎস হতে প্রাপ্ত ডকুমেন্ট অন্তর্ভুক্ত থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২০ কার্যকরী ডকুমেন্ট ব্যবহারের ক্ষেত্রে ডকুমেন্ট সহজলভ্য হতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২১ ভিন্ন উৎসের ডকুমেন্ট ব্যবহারের জন্য একটি পদ্ধতি থাকতে হবে, যদি এটি তাদের পরিচালনার অংশ হয়ে থাকে। **সাধারণ**
- ৩.২২.২২ GAP সংশ্লিষ্ট অভিযোগসমূহ হ্যান্ডলিং এর জন্য একটি পদ্ধতি থাকতে হবে। যাতে অভিযোগ গ্রহণ, নিবন্ধন, সমস্যা শনাক্তকরণ, কারণ বিশ্লেষণ, সমাধান এবং ফলোআপ অন্তর্ভুক্ত থাকবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২৩ অভিযোগ নিষ্পত্তির সময় নির্ধারিত থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২৪ অভিযোগ সংক্রান্ত রেকর্ড রক্ষণাবেক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২৫ প্রযোজ্য ক্ষেত্রে গোপনীয়তা রক্ষার বিধিবিধান থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২৬ প্রত্যেক সদস্য যাতে GAP এবং উৎপাদক দলের অভ্যন্তরীণ নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতির প্রয়োজনীয়তাসমূহ অনুসরণ করে তার একটি নিরীক্ষা পদ্ধতি থাকতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২৭ অভ্যন্তরীণ নিরীক্ষকের প্রয়োজনীয় সকল নির্দেশনাবলীসহ GAP সংশ্লিষ্ট জ্ঞান ও দক্ষতা থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.২৮ একজন অভ্যন্তরীণ নিরীক্ষক দ্বারা পর্যালোচনা এবং নিরীক্ষা থেকে প্রাপ্ত তথ্যের আলোকে গৃহীত ব্যবস্থার অভ্যন্তরীণ ডকুমেন্ট পদ্ধতি সহজলভ্য হতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.২২.২৯ সংশোধনমূলক কার্যক্রম শনাক্তকরণ রেকর্ডের জন্য একটি পদ্ধতি থাকা এবং বাস্তবায়িত হওয়া। এতে শর্তভঙ্গ/অমান্যতার মূল কারণ বিশ্লেষণ, দায়িত্ব এবং সংশোধনমূলক ব্যবস্থার সময়সীমা অন্তর্ভুক্ত থাকবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩০ যেসব সদস্য শর্তাবলী মেনে চলবে না তাদের ওপর উৎপাদক দল নিষেধাজ্ঞা আরোপ করতে পারবে। বিষয়টি প্রত্যয়ন সংস্থাকে দ্রুত অবহিত করা বা স্থগিত করা অথবা প্রত্যাহার করা (নিবন্ধিত সদস্যের নিবন্ধন) অন্তর্ভুক্ত থাকবে। উৎপাদক এবং উৎপাদক দলের মধ্যে নিষেধাজ্ঞা বা উৎপাদন বন্ধ করে রাখার বিষয়টি চুক্তির অংশ হতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩১ শর্তভঙ্গ/অমান্যতা সংশোধনমূলক কার্যক্রম এবং নিষেধাজ্ঞার সকল তথ্যের রেকর্ড থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩২ নিবন্ধিত উৎপাদক ও খামার কর্তৃক GAP প্রত্যয়িত বরবটি লিপিবদ্ধ করতে হবে। GAP প্রত্যয়িত ও GAP বর্হিত নকল লেবেলযুক্ত (wrong labelling) বা মিশ্রণ বরবটির ঝুঁকি নিরসনে কার্যকর পদ্ধতি থাকতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৩ সংগ্রহের স্থান নিবন্ধিত বরবটির জন্য নির্ধারিত করে রাখতে হবে যাতে ক্রয় আদেশ থেকে সংগ্রহোত্তর হ্যান্ডলিং, মজুদ ও বিতরণের সময় তা শনাক্ত করা এবং খুঁজে বের করা যায়। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৪ প্রত্যয়িত বরবটি শনাক্তকরণ এবং প্রয়োজনে তা বাজার থেকে প্রত্যাহার করার পদ্ধতি থাকতে হবে যা বছরে একবার পর্যালোচনা করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৫ যদি দলের খামার কার্যক্রম পরিচালনার জন্য এক বা একাধিক সাধারণ প্যাক হাউজ থাকে, তবে প্রতিটি প্যাক হাউজকে GAP প্রয়োজনীয়তাসমূহ পরিপূরণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৬ দল এবং ক্রেতার মধ্যে GAP প্রত্যয়ন (certification) অপব্যবহার সংক্রান্ত সতর্কতা অন্তর্ভুক্ত করে লিখিত চুক্তিনামা থাকতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৭ সাবকন্ট্রোলিং এর ক্ষেত্রে একটি সুনির্দিষ্ট পদ্ধতি থাকতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৮ এরূপ বহিঃস্থ সাবকন্ট্রোলিং সেবাসমূহ GAP প্রয়োজনীয়তাসমূহের সঙ্গে সঙ্গতিপূর্ণ হতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৩৯ সাবকন্ট্রোলিংয়ের দক্ষতার মূল্যায়ন থাকতে হবে এবং তার রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.২২.৪০ দলের মান নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতির (quality control system) সাথে সঙ্গতি রেখে সাবকন্ট্রোলিং কার্যক্রম পরিচালনা করবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

## ৪.০ উপসংহার (Conclusion)

বাংলাদেশে সারাবছরই বরবটি উৎপাদিত হয়। সঠিক উৎপাদন ব্যবস্থাপনা অনুসরণ না করার ফলে উৎপাদিত এসব বরবটি শতভাগ নিরাপদ বলে বিবেচিত হচ্ছে না। বাংলাদেশ GAP মানদণ্ডের আলোকে প্রণীত ‘বাংলাদেশ (GAP) প্রোটোকল: বরবটি’ অনুসরণের মাধ্যমে নিরাপদ ও মানসম্পন্ন বরবটি উৎপাদন নিশ্চিত করবে। উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) অনুসরণে বরবটি উৎপাদিত হলে দেশে-বিদেশের বাজার সম্প্রসারিত হবে এবং বরবটি রপ্তানির ধারা অনেকাংশে বৃদ্ধি পাবে বলে আশা করা যাচ্ছে। প্রস্তুতকৃত GAP প্রোটোকল ব্যবহার করে নিরাপদ বরবটি উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব হবে বলে আশা করা যাচ্ছে। তবে ভোক্তা পর্যায়ে সচেতনতা বৃদ্ধিসহ GAP বিষয়ে কারিগরি দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে কৃষক, উদ্যোক্তা, ডিএই কর্মকর্তা, বিজ্ঞানী ও অন্যান্য স্টেকহোল্ডারদের প্রশিক্ষণ প্রদান করা আবশ্যিক।

## ৫.০ তথ্যসূত্র (References)

- Azad *et al.*, 2020. *Krishi Projukti Hatboi*, 9<sup>th</sup> Edition (Edited). Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur-1701, Bangladesh.
- BBS. 2023. *Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh*. Bangladesh Bureau of Statistics, Ministry of Planning, Government of People’s Republic of Bangladesh, Dhaka.
- Bokhtiar, SM., Salam, MA., Moni, Z.R., Hossain, SMM., Hassan, M.S., 2024. *Bangladesh GAP Standard, BDS 2025: 2023*; Bangladesh Agricultural Research Council, Farmgate, Dhaka-1215.
- Hossain, M.B., Jahiruddin, M., Chowdhury, M.A., Naser, H.M., Anwar, M.M., Islam, A., Haque, M.A., Alim, M.A., Hossain, G.M.A., Islam, M.A., Hossain, A., Satter, M.A. and Alam, F. 2024. *Fertilizer Recommendation Guide-2024*. Bangladesh Agricultural Research Council (BARC), Farmgate, Dhaka-1215, Bangladesh.

## ৬.০। পরিশিষ্ট ‘ক’: বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) বাস্তবায়নে মাটি ও পানি বিশ্লেষণের নিমিত্ত প্যারামিটারসমূহের মানমাত্রা নির্ধারণ।

বর্তমান কৃষি বহুমুখী, প্রযুক্তি নির্ভর ও খোরপোষ কৃষি হতে দ্রুত বাণিজ্যিকীকরণের দিকে অগ্রসরমান। অর্থনৈতিক বাস্তবতা, পরিবেশগত স্থায়িত্ব, সামাজিক গ্রহণযোগ্যতা এবং খাদ্য সুরক্ষা ও গুণগতমান নিশ্চিতকল্পে উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) বাস্তবায়িত হচ্ছে যা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। সামগ্রিকভাবে GAP পরিবেশগত টেকসই এবং জীববৈচিত্র্য সংরক্ষণের পাশাপাশি কৃষিতে ব্যবহৃত সম্পদের দক্ষতা বৃদ্ধিসহ নিরাপদ খাদ্য নিশ্চিত করবে। বাংলাদেশে GAP বাস্তবায়নের লক্ষ্যে কৃষি মন্ত্রণালয় কর্তৃক বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি)-কে পরিকল্পন স্বত্বাধিকারী (স্কিমওনার) হিসেবে মনোনয়ন প্রদান করা হয়। GAP বাস্তবায়নে স্কিমওনারের (বিএআরসি) অন্যতম দায়িত্ব হলো কার্যক্রম পরিচালনা, রক্ষণাবেক্ষণ ও উন্নয়নের জন্য পর্যাপ্ত ডকুমেন্ট (নীতিমালা, মানদণ্ড, প্রোটোকল ও পরিচালনার দায়িত্বসমূহ) তৈরি, নিয়ন্ত্রণ এবং সংরক্ষণ। সে লক্ষ্যে স্কিমওনার কর্তৃক বাংলাদেশ GAP standard অনুযায়ী মাটি ও পানির গুণগত মান বজায় রাখতে মাটি ও পানি পরীক্ষার জন্য প্যারামিটারসমূহের মানমাত্রা নির্ধারণ জরুরি যার মাধ্যমে মাটি ও পানির পুষ্টি উপাদান সংরক্ষণ, দূষণ প্রতিরোধসহ নিরাপদ ফসল উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব হবে। Bangladesh GAP standard-এ নিরাপদ খাদ্য, পরিবেশগত ব্যবস্থাপনা ও পণ্যমান মডিউলে মাটি ও পানি ব্যবহারের মানদণ্ডের নির্দেশনা উল্লেখ আছে। মাটি ও পানির গুণগত মান হলো এক বা একাধিক জৈবিক প্রজাতির প্রয়োজনীয়তা অথবা মানুষের প্রয়োজন বা উদ্দেশ্যের সাথে সম্পর্কিত একটি পরিমাপ। মাটি ও পানি বিশ্লেষণের ক্ষেত্রে এ দু’টি প্রাকৃতিক সম্পদের ভৌত, রাসায়নিক ও জৈবিক গুণাবলীর গুরুত্বপূর্ণ কিছু প্যারামিটার চিহ্নিত করা হয়েছে।

### ১। মাটির নমুনা বিশ্লেষণ

GAP বাস্তবায়নে স্কিমওনার কর্তৃক GAP standard অনুযায়ী মাটি পরীক্ষার ক্ষেত্রে নিম্নোক্ত প্যারামিটারসমূহ এবং ক্ষেত্র বিশেষে এদের মানমাত্রা নির্ধারণের মাধ্যমে মাটির উর্বরতা রক্ষা করা, ভারী ধাতুর (Heavy metal) উপস্থিতিজনিত কারণে মাটি দূষণ রোধসহ নিরাপদ ফসল উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব হবে। মাটি পরীক্ষার জন্য নমুনা সংগ্রহ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যার ওপর মাটির প্রকৃত গুণগত মান নির্ণয় নির্ভর করে।

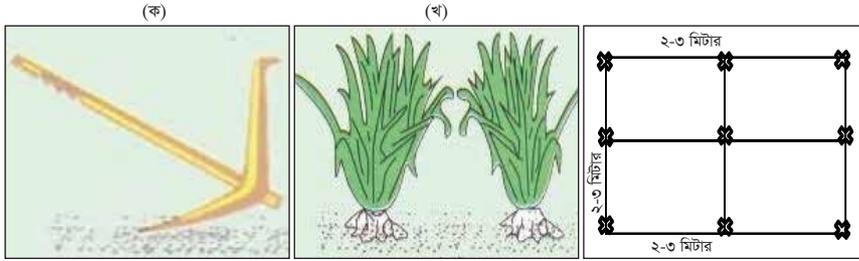
#### ১.১। মাটির নমুনা সংগ্রহ

মাটির উর্বরতা মান নির্ণয়ের জন্য মাটির কর্ষণ স্তরের মৃত্তিকা নমুনা বিশ্লেষণ করতে হবে। তাই মাটির উর্বরতা মান নির্ণয়ের জন্য জমি প্রস্তুত ও সার প্রয়োগের আগেই মাটির কর্ষণস্তর (চিত্র-১) থেকে সঠিকভাবে মৃত্তিকা নমুনা সংগ্রহ করা আবশ্যিক।

#### ১.২। জমি থেকে কম্পোজিট মৃত্তিকা নমুনা সংগ্রহ পদ্ধতি

- জমির সীমানা থেকে ২-৩ মিটার বা ৪-৬ হাত ভিতরে চিত্র অনুযায়ী সমান্তরালভাবে সমদূরত্ব বজায় রেখে ৯টি স্থান থেকে মৃত্তিকা নমুনা সংগ্রহ করতে হবে।
- রাস্তা বা বাঁধের নিকটবর্তী স্থান/পরিত্যক্ত ইটের ভাটা/সদ্য সার প্রয়োগকৃত জমি/গোবর বা কম্পোস্ট কিংবা যেকোনো আবর্জনা স্তূপকৃত জায়গা/ফসলের নাড়া পোড়ানোর জায়গা থেকে মৃত্তিকা নমুনা সংগ্রহ করা যাবে না। উল্লেখ্য যে, মাটির এরকম একটি মিশ্র নমুনা কেবল একটি খণ্ড প্লট হতেই নিতে হবে।

- একাধিক প্লটের মাটির নমুনা পরীক্ষা করতে হলে প্রতি খণ্ড জমি হতে আলাদা কম্পোজিট নমুনা সংগ্রহ করতে হবে।
- মাটি সংগ্রহের আগে জমির এক স্থানে গর্ত করে কর্ষণ স্তরের গভীরতা দেখে নিতে হবে (চিত্র-১ ক ও খ)। সাধারণত রোপা ধানের জমিতে কর্ষণ স্তরের নিচে শক্ত ‘কর্ষণ স্তর’ থাকে, নমুনা সংগ্রহকালে কর্ষণ স্তর বাদ যাবে।
- কর্ষণ স্তরের গভীরতা জানার পর জমির আয়তন চিত্র অনুযায়ী (চিত্র-২) জমিতে ৯টি স্থান চিহ্নিত করতে হবে।
- পরিস্কার কোদাল বা খত্তা বা যে কোনো খনন যন্ত্রের সাহায্যে কর্ষণ স্তরের গভীরতা পর্যন্ত (চিত্র-২খ) ‘ঠ’ আকৃতির গর্ত করতে হবে (চিত্র-২গ)।
- গর্তের এক পাশ থেকে ৪ আঙ্গুল পরিমাণ (৭-৮ সেমি) পুরনুমাটির চাকা তুলে চাকাটির দুই পাশ এবং কর্ষণ তলের অংশ (যদি থাকে) কেটে বাদ দিয়ে চাকাটি পলিথিন শীটের উপর কিংবা প্লাস্টিক বালতিতে রাখতে হবে।
- একইভাবে ৯টি স্থান থেকে সংগৃহীত একই পরিমাণ মাটি বালতি/পলিথিন শীটে রাখতে হবে।
- চাষ দেয়া জমি থেকে মাটি এমনভাবে নিতে হবে যাতে ঢেলাযুক্ত কিংবা গুড়ো কর্ষণস্তরের সম্পূর্ণ অংশই সমপরিমাণে সংগ্রহ করা হয়।



চিত্র: কর্ষণস্তর



চিত্র-২: নমুনা সংগ্রহ পয়েন্ট বা স্থান



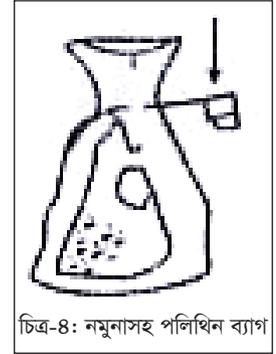
চিত্র-৩: মৃত্তিকা নমুনা সংগ্রহ পদ্ধতি

### ১.৩। সংগৃহীত মৃত্তিকা নমুনা ভালভাবে মিশ্রিতকরণ

- পরিষ্কার পলিথিন শীট কিংবা বালতিতে রাখা সংগৃহীত মৃত্তিকা নমুনার চাকাগুলো পরিষ্কার হাতে গুড়ো করে ভালোভাবে মেশাতে হবে।
- মেশানোর সময় মাটিতে ঘাস বা শিকড় থাকলে ফেলে দিতে হবে।
- ভালো করে মেশানো মাটি সমান ৪ ভাগ করে (চিত্র-৩চ) বিপরীত দু'কোণ থেকে দু'ভাগ ফেলে দিতে হবে। বাকী দু'ভাগ মাটি আবার মিশিয়ে একই পদ্ধতিতে কমিয়ে আনুমানিক ৫০০ গ্রাম হলে পলিথিন ব্যাগে সংগ্রহ করতে হবে।
- মাটি ভেজা কিংবা আর্দ্র থাকলে ছায়াযুক্ত স্থানে শুকিয়ে নিতে হবে। কোনো অবস্থাই প্রখর রৌদ্রে মাটি শুকানো যাবে না।
- ভেজা মাটির ক্ষেত্রে মাটির পরিমাণ এমনভাবে নিতে হবে যাতে শুকালে মাটি মোটামুটি ৫০০ গ্রাম থাকে।

### ১.৪। মৃত্তিকা নমুনা ব্যাগে লেবেল বা ট্যাগ লাগানো

- নমুনা সংগ্রহ ফর্ম/ট্যাগ অবশ্যই যথাযথভাবে পূরণ করতে হবে। এ কাজটি নমুনা সংগ্রহের সাথে সাথেই করতে হবে। ছক-১ এ দেয়া তথ্য সম্বলিত দুটি লেবেল বা ট্যাগ পূরণ করতে হবে।
- সংগৃহীত মৃত্তিকা নমুনার ব্যাগটির মুখ সুতলি দিয়ে বেঁধে অন্য একটি পলিথিন ব্যাগে ভরে নিতে হবে।
- পূরণকৃত একটি লেবেল বা ট্যাগ দুই পলিথিনের মাঝে এরূপভাবে রাখতে হবে যাতে বাহির থেকে তথ্যগুলো পড়া যায়।
- এবার অন্য লেবেল বা ট্যাগটি দিয়ে চিত্র-৪ অনুযায়ী দ্বিতীয় পলিথিন ব্যাগটি সুতলি দিয়ে বাঁধতে হবে। অর্থাৎ ছক-১ এ দেয়া তথ্যসম্বলিত একটি লেবেল বা ট্যাগ লাগিয়ে ঐ ব্যাগটির মুখ রশি দিয়ে বন্ধ করতে হবে। পরে অন্য একটি পলিথিন ব্যাগে ভরে দ্বিতীয় ব্যাগের মুখ বন্ধ করতে হবে (চিত্র-৪)।



চিত্র-৪: নমুনাসহ পলিথিন ব্যাগ

### ১.৫। লেবেল বা ট্যাগের নমুনা ছক-১

|                           |         |                                   |                                      |
|---------------------------|---------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| কৃষকের নাম                | : ----- | জিপিএস রিডিং                      | : -----                              |
| পিতার নাম                 | : ----- | মৃত্তিকা নমুনা নম্বর              | : -----                              |
| মাতার নাম                 | : ----- | নমুনা সংগ্রহের তারিখ              | : -----                              |
| গ্রাম/মৌজা/দাগ নং         | : ----- | নমুনার গভীরতা                     | : সেন্টিমিটার-----                   |
| ডাকঘর/ইউনিয়ন             | : ----- | স্বাভাবিক বর্ষায় প্লাবনের গভীরতা | : মিটার/ফুট-----                     |
| উপজেলা ও জেলা             | : ----- | ভূমি শ্রেণি                       | : -----                              |
| বর্তমান ফসলের নাম (জাতসহ) | : ----- | মৃত্তিকা বুনট                     | : -----                              |
| (১) রবি                   | : ----- |                                   |                                      |
| (২) খরিফ-১                | : ----- | মৃত্তিকা দল/সিরিজ                 | : -----                              |
| (৩) খরিফ-২                | : ----- | ভূমিরূপ:                          | : ডাংগা/বিল/চালা/বাইদ/উপত্যকা/পাহাড় |
| সম্ভাব্য ফসল বিন্যাস      | : ----- |                                   |                                      |
| গবেষণা নমুনা কোড          | : ----- | গ্রহীতার স্বাক্ষর                 | : -----                              |
| তারিখ                     | : ----- |                                   |                                      |

GPS রিডিং নেয়ার জন্য (কারিগরি জ্ঞানসম্পন্ন ব্যক্তি বা মৃত্তিকা বিজ্ঞানী কর্তৃক নমুনা সংগ্রহের সময়) অবশ্যই একটি GPS meter নিতে হবে এবং অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশের মান ফর্মের যথাস্থানে লিপিবদ্ধ করতে হবে। নমুনা পরীক্ষাগারে জমা দেয়ার সময় নমুনা ফর্মটি অবশ্যই জমা দিতে হবে।

**১.৬। স্পট টেস্ট বা ফিল্ড টেস্ট:** নমুনা সংগ্রহ করার সময় pH kit, Munsen Colour Chart সাথে নিতে হবে। Colour, pH, Texture ইত্যাদি প্যারামিটারসমূহ স্পটেই পরীক্ষা করা যাবে এবং ফলাফল রেকর্ড করতে হবে (কারিগরি জ্ঞানসম্পন্ন ব্যক্তি বা মৃত্তিকা বিজ্ঞানী কর্তৃক নমুনা সংগ্রহের সময়)।

### ১.৭। মৃত্তিকা নমুনা গবেষণাগারে প্রেরণ ও করণীয়

- সংগৃহীত মৃত্তিকা নমুনার পুষ্টি উপাদানের ভিত্তিতে সার সুপারিশ জানতে প্রয়োজনীয় বিশ্লেষণের জন্য নিকটস্থ গবেষণাগারে (এসআরডিআই-এর আঞ্চলিক/কেন্দ্রীয় গবেষণাগার, ব্রি, বারি, বিনা অথবা কোনো বিশেষায়িত মৃত্তিকা পরীক্ষাগার) নিজে অথবা কারো মাধ্যমে নমুনা পৌঁছে দিতে হবে।
- গবেষণাগারে পরীক্ষা শেষে ফলাফলসহ সার সুপারিশ জেনে সুপারিশ অনুযায়ী সার প্রয়োগ করতে হবে।
- সরবরাহকৃত সার সুপারিশ কার্ডটি সংরক্ষণ করতে হবে।

### ১.৮। মাটি বিশ্লেষণে প্রাপ্ত তথ্য সংরক্ষণ

- GAP বাস্তবায়িত এলাকা হতে সংগৃহীত মাটি পরীক্ষা সংক্রান্ত সকল উপাত্ত নির্দিষ্ট রেজিস্টারে প্রতিটি নমুনার বিপরীতে প্রাপ্ত সকল তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে সংরক্ষণ করতে হবে।
- সংগৃহীত মৃত্তিকা নমুনা সুনির্দিষ্ট পরীক্ষাগারে পরীক্ষা করতে হবে।
- প্রতিটি নমুনার বিপরীতে প্রাপ্ত সার সুপারিশমালা সম্বলিত সার সুপারিশ কার্ড (Fertilizer Recommendation Card)-এর প্রিন্ট কপি লেমিনেট করে সংরক্ষণ করতে হবে।

### ১.৯। মাটি পরীক্ষার প্যারামিটার ও মানমাত্রা

ক) ভৌত প্যারামিটার: আর্দ্রতা, বুনট, নিষ্কাশন এবং ভূমিরূপ

খ) সারণি ১: GAP বাস্তবায়নে মাটি পরীক্ষার নিমিত্ত প্যারামিটারসমূহের রাসায়নিক মানমাত্রা (প্রয়োজনানুসারে পরীক্ষা করতে হবে)।

| ক্র.নং | প্যারামিটার               | একক                                  | সার প্রয়োগের জন্য মাটির পরীক্ষার বিবেচ্যমান | মন্তব্য   |
|--------|---------------------------|--------------------------------------|--|---|
| (১)    | (২)                       | (৩)                                  | (৪)  | (৫)   |
| ১      | পিএইচ (pH)                | -                                    | ৫.৬-৭.৫                                      | পিএইচ ৫.৫ এর কম হলে ৬ কেজি/শতাংশ ডলোচুন প্রয়োগ করতে হবে। |
| ২      | বিদ্যুৎ পরিবাহিতা (EC)    | ডেসিসিমেণ/মিটার (dSm <sup>-1</sup> ) | < ৮.০  | মুদলবণাক্ত মাটি   |
| ৩      | জৈবপদার্থ (OM)            | %                                    | ২.১  | সর্বনিম্ন মাত্রা  |
| ৪      | নাইট্রোজেন (N)            | %                                    | ০.০ - ০.৩৬                                   | *   |
| ৫      | ফসফরাস (P) (ধান)          | মিলিগ্রাম/কেজি                       | ০.০ - ৩০                                     | *   |
|        | ফসফরাস (P) (অন্যান্য ফসল) | মিলিগ্রাম/কেজি                       | ০.০ - ৩৬                                     | *   |
| ৬      | পটাশিয়াম (K)             | মিলিভুলাংক/১০০ গ্রাম                 | ০.০ - ০.৩৬                                   | *   |
| ৭      | ক্যালসিয়াম (Ca)          | মিলিভুলাংক/১০০ গ্রাম                 | ০.০ - ৪.৫                                    | *   |
| ৮      | ম্যাগনেশিয়াম (Mg)        | মিলিভুলাংক/১০০ গ্রাম                 | ০.০ - ১.৬২                                   | *   |
| ৯      | সালফার (S)                | মিলিগ্রাম/কেজি                       | ০.০ - ৪৩.২                                   | *   |

| ক্র.নং | প্যারামিটার | একক            | সার প্রয়োগের জন্য মাটির পরীক্ষার বিবেচ্যমান | মন্তব্য |
|--------|-------------|----------------|--|---------|
| (১)    | (২)         | (৩)            | (৪)  | (৫)     |
| ১০     | জিংক (Zn)   | মিলিগ্রাম/কেজি | ০.০ - ১.৬০                                   | *       |
| ১১     | বোরন (B)    | মিলিগ্রাম/কেজি | ০.০ - ০.৬১                                   | *       |
| ১২     | কপার (Cu)   | মিলিগ্রাম/কেজি | ০.০ - ০.৪৫                                   | *       |
| ১৩     | আয়রন       | মিলিগ্রাম/কেজি | ০.০ - ৯.০                                    | *       |
| ১৪     | ম্যাঙ্গানিজ | মিলিগ্রাম/কেজি | ০.০ - ২.২৫                                   | *       |
| ১৫     | মলিবডেনাম   | মিলিগ্রাম/কেজি | ০.০ - ০.২৩                                   | *       |

STV-এর মান মাটি পরীক্ষার বিবেচ্য মান মাত্রার উচ্চ মানের কম হলে সার প্রয়োগ করতে হবে [টেবিল-১ এর কলাম (৪)]

মাটি পরীক্ষার মানভিত্তিক কাজিত ফলন মাত্রা অনুযায়ী সার সুপারিশ

মাটি পরীক্ষার ফলাফলের ভিত্তিতে ‘সার সুপারিশমালা হাতবই-২০২৪’ অথবা ‘Fertilizer Recommendation Guide-2024’ হতে প্রদত্ত সূত্র ব্যবহার করে সার সুপারিশ করা যাবে।

$$\text{সূত্র: NR} = \text{MRN} - \frac{\text{MRN}}{\text{Opt/Med}} \times \text{STV}$$

NR = প্রয়োজনীয় সারের মাত্রা (গ্রাম/শতাংশ)

MRN = ফসলের সুপারিশকৃত সারের সর্বোচ্চ মাত্রা [সারণি (গ) সার সুপারিশমালা হাত বই ২০২৪]

Opt/Med = মৃত্তিকা পুষ্টি উপাদান শ্রেণি ‘পরিমিত’ ও ‘মধ্যম’ এর উচ্চমান [১.৯ এর (খ) টেবিল-১ এর কলাম (৪)]

STV = মাটি পরীক্ষার মান

উৎস: সার সুপারিশমালা হাত বই-২০২৪ এবং Fertilizer Recommendation Guide-2024

গ) সারণি ২: GAP বাস্তবায়নে মাটি পরীক্ষার নিম্নতম প্যারামিটারসমূহের ভারী ধাতবের মানমাত্রা

| ভারীধাতবের মানমাত্রা |                  |                |                            |
|----------------------|------------------|----------------|----------------------------|
| ক্রমিক নং            | প্যারামিটার      | একক            | সর্বোচ্চ গ্রহণযোগ্য মাত্রা |
| ১২                   | আর্সেনিক (As)    | মিলিগ্রাম/কেজি | ২০                         |
| ১৩                   | ক্রোমিয়াম (Cr)  | মিলিগ্রাম/কেজি | ১০০                        |
| ১৪                   | ক্যাডমিয়াম (Cd) | মিলিগ্রাম/কেজি | ৩*                         |
| ১৫                   | লেড (Pb)         | মিলিগ্রাম/কেজি | ৮৫                         |
| ১৬                   | নিকেল (Ni)       | মিলিগ্রাম/কেজি | ১০০*                       |

তথ্যসূত্র: WHO 1996; \* WHO and FAO from Chiroma *et.al.* (2014)

### ১.১০। GAP বাস্তবায়নে মৃত্তিকা সম্পর্কিত বিবেচ্য বিষয়াবলী

- মাটিস্থ পুষ্টি উপাদানের সঠিক মান জানার জন্য বিনির্দেশ অনুযায়ী সঠিক উপায়ে মাটির নমুনা সংগ্রহ এবং বিশ্লেষণ করতে হবে।
- ফসল উৎপাদনের প্রতিটি ক্ষেত্রে মাটির উৎপাদনশীলতা, সার, সেচের পানিসহ সার্বিক ব্যবস্থাপনা এবং যে উদ্দেশ্যে ফসল চাষ করা হচ্ছে তার ওপর নির্ভর করেই ফসলের কাংখিত ফলন মাত্রা নির্ধারণ করতে হবে।
- জৈব ও জৈব উৎস থেকে প্রাপ্ত পুষ্টি উপাদানের পরিমাণ নির্ধারণ করে সঠিক মাত্রায় সার প্রয়োগের

মাধ্যমে ফসল উৎপাদনে মাটির স্বাস্থ্য ভালো থাকবে এবং ফসলের কাংখিত মান এবং ফলনও পাওয়া যাবে। এক্ষেত্রে পুষ্টির উৎস, প্রয়োগের হার, পদ্ধতি এবং প্রয়োগের সময় যথাযথভাবে লিপিবদ্ধ করতে হবে। কাংখিত ফসল উৎপাদন নিশ্চিতকল্পে পরিমাণমত জৈব ও অজৈবসার প্রয়োগ করতে হবে।

- স্থানীয়ভাবে উৎপাদিত এবং সহজলভ্য জৈব সার যেমন: কম্পোস্ট, ভার্মিকম্পোস্ট, খামার জাত সার ইত্যাদির ব্যবহার বৃদ্ধির মাধ্যমে রাসায়নিক সারের ব্যবহার কমাতে হবে।
- ফসলের প্রকৃত অবস্থা এবং গাছের বৃদ্ধি পর্যায় বিবেচনা করে সর্বদা সার সুপারিশমালা অনুসরণ করতে হবে।
- ডালজাতীয় ফসল বাতাসের নাইট্রোজেন সংশ্লেষণ করে। কাজেই ডালজাতীয় ফসলের মাধ্যমে সবুজ সার তৈরি করে মাটিতে ভালভাবে মিশিয়ে দিলে মাটি নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ হবে এবং মাটির উর্বরা শক্তি বৃদ্ধির মাধ্যমে কাংখিত ফলন দিতে সক্ষম হবে।
- মাটিতে পরিমিত মাত্রায় জৈব পদার্থ নিশ্চিতকল্পে প্রতিটি ফসলের উৎপাদনের সময় ফসলের প্রকৃতি অনুযায়ী মাটিতে ভাল মানের উপযুক্ত জৈবসার প্রয়োগ করতে হবে।

## ২। পানির নমুনা বিশ্লেষণ

GAP বাস্তবায়নের জন্য পানির দুই ধরনের উৎসই প্রয়োজন। সেচকার্য ও প্যাক হাউজে ব্যবহৃত পানির ক্ষেত্রে ভিন্ন মাত্রা প্যারামিটারসমূহের মানমাত্রায় অন্তর্ভুক্ত হবে। প্যাক হাউজে ব্যবহৃত পানি সুপেয় পানির মানমাত্রা অনুযায়ী হতে হবে যা প্রতিবেদনে উল্লেখ করা হয়েছে (টেবিল-৩)। পানি পরীক্ষার জন্য নমুনা সংগ্রহ একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় যার দ্বারা পানির গুণগত মান নির্ভর করে।

### ২.১। পানির নমুনা সংগ্রহের পদ্ধতি

#### ক) সেচকার্যে ব্যবহৃত পানির নমুনা সংগ্রহের পদ্ধতি

- নমুনা সংগ্রহের জন্য ১/২ লিটার সাইজের প্লাস্টিকের বোতল (শুধু পানির বোতল) ব্যবহার করতে হবে। নমুনা পানি সংগ্রহের আগে উৎসের পানি দিয়ে বোতল ভাল করে ধুয়ে নিতে হবে। নমুনা সংগ্রহের সময় বোতলটি ধীরে ধীরে পানি দ্বারা সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ করে বোতলের মুখ ছিপি দ্বারা এমনভাবে বন্ধ করতে হবে যাতে বোতলের ভিতর কোনো বাতাস বা বুদবুদ না থাকে।
- নলকূপের পানি সংগ্রহের সময় নলকূপটি কিছুক্ষণ চালানোর পর নমুনা সংগ্রহ করতে হবে। হস্তচালিত নলকূপের বেলায় কিছুক্ষণ নলকূপ চেপে উপরের পানি ফেলে দিয়ে নমুনা সংগ্রহ করতে হবে। ভূ-পরিষ্ক পানির ক্ষেত্রে উৎসের তীর হতে কিছুটা দূরে এবং উৎসের উপরিভাগ ও তলদেশের মধ্যবর্তী স্থান হতে নমুনা সংগ্রহ করতে হবে।
- প্রতিটি উৎসের নমুনা পানি ২টি বোতলে ভরে তন্মধ্যে একটি বোতলে পরিমাণমত বোতলের সাইজ অনুযায়ী (হাইড্রোক্লোরিক এসিড/নাইট্রিক এসিড) মিশ্রিত করতে হবে (এসিড মিশ্রিত বোতল চিহ্নিত করে দিতে হবে)। এসিড মিশ্রিত পানি দ্বারা শুধু আর্সেনিক এবং আয়রনসহ অন্যান্য Heavy metals টেস্টের জন্য প্রযোজ্য হবে।
- প্রতিটি বোতলের গায়ে নিম্নোক্ত ছকে নমুনার তথ্যাদি সংক্রান্ত লেবেল লাগাতে হবে। লেবেলের তথ্যাদি পরিষ্কার ওয়াটার প্রুফ মার্কার দিয়ে লিখতে হবে।

|                            |                                |                |                   |
|----------------------------|--------------------------------|----------------|-------------------|
| GAP ট্রায়ালের স্থানের নাম | : .....                        | সংগ্রহের তারিখ | : .....           |
| পানির উৎস                  | : গনকু/অনকু/হনকু/নদী/পুকুর/খাল | পানির গভীরতা   | : ..... ফুট/মিটার |
| সংগ্রহকারীর নাম            | : .....                        | গ্রাম/ইউনিয়ন  | : .....           |
| সংগ্রহকারীর স্বাক্ষর       | : .....                        | উপজেলা         | : .....           |
|                            |                                | জেলা           | : .....           |

### ২.২। সেচের পানি পরীক্ষার প্রাপ্ত তথ্য সংরক্ষণ ও প্রতিবেদন প্রেরণ

- GAP বাস্তবায়িত এলাকা হতে সংগৃহীত নমুনা পানির জন্য একটি পৃথক রেজিস্টারে প্রতিটি নমুনা বোতলের লেবেলে বর্ণিত তথ্য লিখে রাখতে হবে।
- সংগৃহীত নমুনা পানি সুনির্দিষ্ট পরীক্ষাগারে পরীক্ষা করতে হবে।
- পানি পরীক্ষা সংক্রান্ত সকল উপাত্ত নির্দিষ্ট রেজিস্টারে প্রতিটি নমুনার বিপরীতে প্রাপ্ত সকল তথ্যাদি লিপিবদ্ধ করে সংরক্ষণ করতে হবে।

#### খ) প্যাক হাউজে ব্যবহৃত পানির নমুনা সংগ্রহ

নমুনা সংগ্রহ বোতল: বোরোসিলিকেট গ্লাস বোতল কিংবা পলি টেট্রা ফ্লোরো ইথিলিন (PTFE) বোতল অথবা হাইডেনসিটি পলি ইথিলিন (HDPE) বোতলে নমুনা পানি সংগ্রহ করতে হবে। এরূপ বোতল পানির সহিত

বিক্রিয়াহীন, সহজে ভাঙ্গে না, টেপ খায় না এবং বহুদিন ব্যবহার উপযোগী হতে হবে। বোতলটি নমুনা সংগ্রহের পূর্বেই Ultrapure Water দিয়ে ধুয়ে নিতে হবে অতঃপর স্টেরিলাইজ করতে হবে। স্টেরিলাইজ করার পর বোতলের মুখটি নমুনা সংগ্রহের পূর্ব পর্যন্ত খোলা যাবে না।

**বোতল লেবেলিং:** নমুনা সংগ্রহের পূর্বে বোতল এর গায়ে ওয়াটার প্রুফ মার্কার দিয়ে নিম্নোক্ত বিষয়গুলো লিখতে হবে

|  |         |                |                   |
|--|---------|----------------|-------------------|
| GAP ট্রায়াল স্থানের নাম               | : ..... | সংগ্রহের তারিখ | : .....           |
| পানির উৎস                              | : ..... | পানির গভীরতা   | : ..... ফুট/মিটার |
| কোনো প্রিজারভেটিভ যোগ করা হয়েছে কিনা? | : ..... | গ্রাম/ইউনিয়ন  | : .....           |
| সংগ্রহকারীর নাম                        | : ..... | উপজেলা         | : .....           |
| সংগ্রহকারীর স্বাক্ষর                   | : ..... | জেলা           | : .....           |

### ২.৩। নমুনা সংগ্রহ ফর্ম

নমুনা সংগ্রহ ফর্মটি অবশ্যই যথাযথভাবে পূরণ করতে হবে। এ কাজটি নমুনা সংগ্রহের সাথে সাথেই করতে হবে। GPS রিডিং নেওয়ার জন্য অবশ্যই একটি GPS Meter নিতে হবে এবং অক্ষাংশ ও দ্রাঘিমাংশ-এর মান ফর্মের যথাস্থানে লিপিবদ্ধ করতে হবে। নমুনা পরীক্ষাগারে জমা দেওয়ার সাথে নমুনা ফর্মটি অবশ্যই জমা দিতে হবে।

**স্পট টেস্ট বা ফিল্ড টেস্ট:** নমুনা সংগ্রহ করার সময় Portable Meter (বহনযোগ্য মিটার) সাথে নিতে হবে। Temperature, Colour, Taste, Odour, Turbidity, pH, Electric Conductivity (EC), Total Dissolved Solids (TDS), Salinity প্যারামিটারসমূহ স্পটেই পরীক্ষা করা যাবে এবং ফলাফল রেকর্ড করতে হবে।

### ২.৪। পানি পরীক্ষার মানমাত্রা

ক) ভৌত মানমাত্রা: তাপমাত্রা, রং, স্বাদ, গন্ধ ও টারবিডিটি

খ) টেবিল ৩: GAP বাস্তবায়নে পানি পরীক্ষার নিমিত্ত সেচকার্য/প্যাক হাউজে ব্যবহারের জন্য প্যারামিটারসমূহ (প্রয়োজনানুসারে পরীক্ষা করতে হবে)

| ক্রমিক নং                  | Parameter (স্থিতিমাপ)                                | একক   | সেচকার্য (মানমাত্রা) | প্যাক হাউজ (মানমাত্রা) |
|----------------------------|--|-------|----------------------|------------------------|
| (১)                        | (২)  | (৩)   | (৪)                  | (৫)                    |
| <b>রাসায়নিক মানমাত্রা</b> |  |       |                      |                        |
| ১                          | পিএইচ (pH)   | -     | ৬.৫-৮.৫              | ৬.৫-৮.৫                |
| ২                          | বিদ্যুৎ পরিবাহিতা (EC)                               | μS/cm | ৩০০০                 | ১০০০                   |
| ৩                          | সার্বিক দ্রবীভূত দ্রব্য (TDS)                        | mg/L  | ২০০০                 | ১০০০                   |
| ৪                          | আর্সেনিক (As)  | mg/L  | ০.১                  | ০.০৫                   |
| ৫                          | ক্লোরাইড (Chloride)                                  | mg/L  | ৬০০                  | ২৫০****                |
| ৬                          | সোডিয়াম (Na)*                                       | mg/L  | ৯২০                  | ২০০                    |
| ৭                          | নাইট্রেট-নাইট্রোজেন (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> N) | mg/L  | ০১-১০.০              | ৭.০                    |
| ৮                          | ফসফেট-ফসফরাস (PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> P)        | mg/L  | ০২.০                 | ০.১০                   |
| ৯                          | সালফেট (SO <sub>4</sub> )                            | mg/L  | ১০০০                 | ২৫০                    |

| ক্রমিক<br>নং    | Parameter (স্থিতিমাপ) | একক        | সেচকার্য<br>(মানমাত্রা) | প্যাক হাউজ<br>(মানমাত্রা) |
|-----------------|-----------------------|------------|-------------------------|---------------------------|
| (১)             | (২)                   | (৩)        | (৪)                     | (৫)                       |
| ১০              | পটাশিয়াম (K)         | mg/L       | ০২.০                    | ১২.০                      |
| ১১              | আয়রন (Fe)            | mg/L       | ০১-০৫                   | ০.৩-১.০                   |
| ১২              | ম্যাগনেসিয়াম (Mg) ** | mg/L       | ৬১                      | ৩০-৩৫                     |
| ১৩              | ক্যালশিয়াম (Ca) ***  | mg/L       | ৪০১                     | ৭৫                        |
| জৈবিক মানমাত্রা |                       |            |                         |                           |
| ১৪              | ফিকাল কলিফর্ম         | cfu/100 mL | -                       | ০                         |
| ১৫              | সার্বিক কলিফর্ম       | cfu/100 mL | -                       | ০                         |

\*সোডিয়াম (Na)=৪০ meq/L; ৯২০ mg/L

\*\* ম্যাগনেসিয়াম (Mg)= ৬০.৭৬ mg/L

\*\*\* ক্যালশিয়াম (Ca)= ৪০০.৭৮ mg/L

\*\*\*\* ক্লোরাইড (Chloride) সমুদ্র উপকূলীয় এর জন্য প্যাক হাউজের মানমাত্রা ১০০০

### তথ্যসূত্র:

১. Water Quality Report, Bangladesh Agricultural Development Corporation (BADC), July 2021
২. Water Quality for Agriculture, FAO Irrigation and Drainage, Paper 29
৩. পরিবেশ সংরক্ষণ বিধিমালা ২০২৩, বাংলাদেশ গেজেট; পরিবেশ, বন ও জলবায়ু মন্ত্রণালয়; তারিখ: ১৭ ফাল্গুন, ১৪২৯ বঙ্গাব্দ/২ মার্চ ২০২৩ খ্রিষ্টাব্দ

### কারিগরি কমিটিসমূহ

মাঠ/ফার্ম পর্যায়ে GAP ট্রায়াল বাস্তবায়নে মাটি পরীক্ষার নিমিত্ত প্যারামিটার নির্ধারণের কারিগরি কমিটি (জ্যেষ্ঠতার ক্রমানুসারে নয়)

| নাম                                   | পদবী  | প্রতিষ্ঠান                        |
|---------------------------------------|---|-----------------------------------|
| ড. মো. আবদুছ ছালাম                    | সদস্য পরিচালক (শস্য)<br>ও আহবায়ক, GAP ইউনিট  | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল     |
| ড. মোঃ বজ্জীর হোসেন                   | সদস্য পরিচালক<br>প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনা বিভাগ  | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল     |
| ড. মিয়া সাঈদ হাসান                   | সদস্য পরিচালক<br>প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনা বিভাগ (অবঃ)<br>ও কো-অপ্ট সদস্য, GAP বাস্তবায়নে গঠিত<br>টেকনিক্যাল কমিটি | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল     |
| জনাব কাজী কাইমুল ইসলাম                | প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা<br>সয়েল সার্ভে অ্যান্ড ক্লাসিফিকেশন<br>ও GAP ফোকাল পয়েন্ট                                | মৃত্তিকা সম্পদ উন্নয়ন ইন্সটিটিউট |
| প্রফেসর ড. মো. মফিজুর রহমান জাহাঙ্গীর | মৃত্তিকা বিজ্ঞান বিভাগ  | বাংলাদেশ কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়      |
| ড. এ টি এম সাখাওয়াৎ হোসেন            | প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, মৃত্তিকা বিজ্ঞান বিভাগ  | বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট    |
| ড. মোহাম্মদ মাসুদুজ্জামান মাসুদ       | উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, মৃত্তিকা বিজ্ঞান বিভাগ  | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট   |
| ড. মোঃ ফরিদুল আলম                     | প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (মৃত্তিকা)<br>প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনা বিভাগ  | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল     |

মাঠ/ফার্ম পর্যায়ে GAP ট্রায়াল বাস্তবায়নে পানি পরীক্ষার নিমিত্ত প্যারামিটার নির্ধারণের কারিগরি কমিটি  
(জ্যেষ্ঠতার ক্রমানুসারে নয়)

| নাম                      | পদবী  | প্রতিষ্ঠান                      |
|--------------------------|---|---------------------------------|
| ড. নাজমুন নাহার করিম     | সদস্য পরিচালক (প্রোগ্রামস্পন্দ)<br>ও মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, কৃষি প্রকৌশল (অ.দা.)      | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল   |
| ড. মিয়া সাঈদ হাসান      | সদস্য পরিচালক (অবঃ), বিএআরসি<br>ও কো-অপ্ট সদস্য, GAP বাস্তবায়নে<br>গঠিত টেকনিক্যাল কমিটি | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল   |
| ড. সুজিত কুমার বিশ্বাস   | মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা<br>সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা বিভাগ                                 | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট |
| ড. শাহ মোঃ মনির হোসেন    | মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (শস্য)<br>ও সদস্য, GAP ইউনিট                                    | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল   |
| ড. যাকীয়াহ রহমান মনি    | প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (পুষ্টি)<br>ও সদস্য সচিব, GAP ইউনিট                            | বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল   |
| ড. মো. মাহবুবুল আলম      | উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা<br>সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা বিভাগ                              | বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট  |
| ড. দেবজিত রায়           | উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা<br>সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা বিভাগ                              | বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট  |
| জনাব মো. মিন্টু মিয়া    | সিনিয়র রসায়নবিদ   | জনস্বাস্থ্য প্রকৌশল অধিদপ্তর    |
| জনাব এ কে এম আপেল মাহমুদ | নির্বাহী প্রকৌশলী   | বাংলাদেশ কৃষি উন্নয়ন কর্পোরেশন |



বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল  
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫