



বাংলাদেশ GAP প্রোটোকল: আলু



বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫

বাংলাদেশ GAP প্রোটোকল: আলু

রচনা ও সম্পাদনায়

- ড. মোঃ আবদুছ ছালাম, বিএআরসি
ড. যাকীয়াহ্ রহমান মনি, বিএআরসি
ড. এটিএম তানজিমুল ইসলাম, বিএআরআই
ড. একেএম জিয়াউর রহমান, বিএআরআই
ড. মোঃ সাইয়েদ আলী, বিএআরআই
ড. মিয়া সাঈদ হাসান, পার্টনার, বিএআরসি
ড. নাজমুন নাহার করিম, বিএআরসি



GAP ইউনিট
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫



প্রকাশকাল
প্রথম প্রকাশ
জুন, ২০২৫

প্রকাশনায়
GAP ইউনিট
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ফার্মগেট, ঢাকা-১২১৫

কারিগরি সহযোগিতায়
বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট (বিএআরআই)
কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই)

কভার ডিজাইন
মোহাম্মদ নাজমুল ইসলাম
গ্রাফিক্স ডিজাইনার, বিএআরসি

মুদ্রণ
স্মার্ট প্রিন্টার্স
১২৬ আরামবাগ, ঢাকা-১০০০
মোবাইল: ০১৭০৭ ৫২৮৩০৭

যোগাযোগ
GAP ইউনিট, বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল, ফার্মগেট, ঢাকা।
ওয়েবসাইট: www.barc.gov.bd

অর্থায়নে

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

ISBN: 
978-984-35-7821-1

Citation

Salam, M.A., Moni, Z.R., Islam, A.T.M.T., Rahman, A.K.M.Z., Ali, M.S., Hassan, M.S. and Karim, N.N. 2025. Bangladesh GAP Protocol: Potato, GAP Unit, Crops Division, Bangladesh Agricultural Research Council. 48p.

সূচিপত্র

১.০। ভূমিকা (Introduction)	১
২.০। GAP প্রোটোকল প্রণয়ন ও ব্যবহার পদ্ধতি (Procedure for the Development and Use of GAP Protocol)	৩
৩.০। GAP প্রোটোকলের আলোকে আলু উৎপাদনের অনুমোদিত পদ্ধতি (Recommended Production Methods of Potato based on GAP Protocol)	৪
৩.১। স্থানের ইতিহাস এবং ব্যবস্থাপনা (Site History and Management)	৪
৩.২। বংশ বিস্তারের উপাদান: বপন/বপন সামগ্রী (Propagule/Planting Material)	৪
৩.৩। আলু উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ কৃষিতাত্ত্বিক বিষয়সমূহ (Important Agronomic Practices for Potato Production)	৫
৩.৩.১ জমি নির্বাচন (Site selection)	৫
৩.৩.২ জলবায়ু ও মাটি (Climate and soil)	৫
৩.৩.৩ জাত নির্বাচন (Selection of variety)	৫
৩.৩.৪ বীজের হার (Seed rate)	৫
৩.৩.৫ বীজ আলু ব্যবস্থাপনা ও শোধন (Seed potato management and treatment)	৬
৩.৩.৬ বীজ বপনের সময় (Time of seeding)	৬
৩.৩.৭ বীজ তৈরি (Seed preparation)	৬
৩.৩.৮ জমি তৈরি ও বীজ বপন (Land preparation and seeding)	৬
৩.৩.৯ বেড়া প্রদান (Fencing)	৭
৩.৩.১০ আন্তঃপরিচর্যা (Intercultural operation)	৭
৩.৩.১১ রোগিং (Roguing)	৭
৩.৩.১২ হাম পুলিং বা গাছ তুলে ফেলা (Haulm pulling)	৭
৩.৩.১৩ কিউরিং (Curing)	৮
৩.৩.১৪ পৃথকীকরণ দূরত্ব (Isolation distance)	৮
৩.৩.১৫ গ্লাইকো-অ্যালক্যালয়েড (Glycoalkaloids)	৮
৩.৩.১৬ সারের পরিমাণ (Amount of fertilizer)	৮
৩.৩.১৭ সার প্রয়োগ পদ্ধতি (Method of fertilizer application)	৯
৩.৩.১৮ জৈব সার ব্যবস্থাপনা (Management of organic manure)	৯
৩.৪। সার এবং মাটির পুষ্টি ব্যবস্থাপনা (Fertilizer and Soil Nutrient Management)	৯
৩.৫। পানির গুণাগুণ ও সেচ (Water Quality and Irrigation)	১০
৩.৬। ফসল সংগ্রহ ও ফলন (Crop harvest and yield)	১১
৩.৭। রাসায়নিক দ্রব্যের (উদ্ভিদ সুরক্ষা উপাদান অথবা কৃষিজ ও অকৃষিজ রাসায়নিক) ব্যবহার (Chemical uses: Plant Protection Products or other Agro and Non-agrochemicals)	১২
৩.৮। ক্ষতিকর পোকামাকড় ব্যবস্থাপনা (Insect Pest Management)	১৪
৩.৮.১ কাটুই পোকা (Cutworm, <i>Agrotis ipsilon</i>) (Lepidoptera:Noctuidae)	১৪
৩.৮.২ জাব পোকা (<i>Myzus persicae</i> , <i>Aphis gossypii</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i>) (Hemiptera: Aphididae)	১৫
৩.৮.৩ আলুর মূলের জাব পোকা (Root Aphid, <i>Pemphigus</i> sp.) (Hemiptera: Aphididae)	১৬

৩.৮.৪ সাধারণ কাটুই পোকা (Common cutworm, Spodoptera litura) (Lepidoptera: Noctuidae)	১৬
৩.৮.৫ আলুর সুতলী পোকা (Potato Tuber Moth, Phthorimaea operculella) (Lepidoptera: Gelechiidae)	১৭
৩.৯। প্রধান প্রধান রোগ দমন ব্যবস্থা (Management of Major Diseases)	১৮
৩.৯.১ লেইট ব্লাইট বা মড়ক রোগ (Late blight)	১৮
৩.৯.২ স্টেম ক্যাংকার বা ব্লাক স্কার্ফ রোগ (Stem canker/ Black scurf)	২০
৩.৯.৩ গোড়া পচা রোগ (Root rot)	২১
৩.৯.৪ দাদ রোগ (Scab)	২২
৩.৯.৫ ঢলে পড়া বা ব্যাকটেরিয়া জনিত উইল্ট রোগ (Bacterial Wilt)	২৩
৩.৯.৬ কালো পা ও আলুর নরম পচা রোগ (Black leg)	২৪
৩.৯.৭ পাতা গুটানো বা লিফরোল ভাইরাস রোগ (Potato leafroll virus)	২৫
৩.৯.৮ পটেটো ভাইরাস 'X' (PVX)	২৬
৩.৯.৯ পটেটো ভাইরাস 'Y' (PVY)Ô	২৬
৩.১০। আলু সংগ্রহ এবং সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা (Potato Harvest and Postharvest Management)	২৭
৩.১০.১ বাছাইকরণ ও গ্রেডিং (Sorting and grading)	২৭
৩.১০.২ প্যাকেজিং (Packaging)	২৭
৩.১০.৩ সংরক্ষণ (Storage)	২৭
৩.১০.৪ পরিবহন (Transportation)	২৮
৩.১০.৫ বাজারজাতকরণ (Marketing)	২৮
৩.১০.৬ আলু সংগ্রহ ও সংগ্রহোত্তর পরিচর্যায় বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা মানদণ্ডের বিবেচ্য বিষয়বালি (Considerations under Bangladesh GAP standard for Potato harvesting and postharvest management)	২৮
৩.১১। সন্ধানযোগ্যতা ও পণ্য প্রত্যাহার (Traceability and Recall)	৩০
৩.১২। কর্ম পরিবেশ ও ব্যক্তিগত স্বাস্থ্যবিধি (Working Environment and Personal Hygiene)	৩০
৩.১৩। শ্রমিক কল্যাণ (Worker Welfare)	৩১
৩.১৪। প্রশিক্ষণ (Training)	৩১
৩.১৫। ডকুমেন্টস এবং রেকর্ডস (Documents and Records)	৩১
৩.১৬। বর্জ্য ব্যবস্থাপনা (Waste Management)	৩২
৩.১৭। শক্তির দক্ষতা (Energy Efficiency)	৩২
৩.১৮। জীববৈচিত্র্য (Biodiversity)	৩২
৩.১৯। বাতাস/শব্দ (Air/Noise)	৩২
৩.২০। অনুশীলন চর্চার পর্যালোচনা (Review of Practices)	৩২
৩.২১। পণ্যমান পরিকল্পনা (Produce Quality Plan)	৩২
৩.২২। GAP প্রোটোকল অনুসরণে দলগতভাবে আলু উৎপাদনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Points to be Considered in the GAP Protocol for Group Production/ Certification of Potato)	৩২
৪.০। উপসংহার (Conclusion)	৩৫
৫.০। তথ্যসূত্র (References)	৩৬
৬.০। পরিশিষ্ট 'ক': বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) বাস্তবায়নে মাটি ও পানি বিশ্লেষণের নিমিত্ত প্যারামিটারসমূহের মানমাত্রা নির্ধারণ	৩৭

১.০। ভূমিকা (Introduction)

বাংলাদেশের অভূতপূর্ব উন্নয়নের অন্যতম মূল ভিত্তি হলো কৃষি। দেশের খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিতকরণ, কর্মসংস্থান সৃষ্টি, সমৃদ্ধি, কৃষ্টি এবং সংস্কৃতির ধারক ও বাহক হচ্ছে কৃষি। উন্নয়নের ধারাবাহিকতায় আধুনিক প্রযুক্তি নির্ভর উৎপাদন ব্যবস্থা গ্রহণের মাধ্যমে এ দেশের কৃষি জীবিকা নির্বাহের 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 (Heavy metal) বস্তুসহ অন্যান্য ক্ষতিকর বস্তুর উপস্থিতি ইত্যাদি দ্বারা বিপত্তি ঘটতে পারে। খামার পর্যায়ে হতে শুরু করে ভোক্তা পর্যায়ে নিরাপদ ও পুষ্টিমানসম্পন্ন 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 করেছে। বাংলাদেশে GAP বাস্তবায়নের লক্ষ্যে কৃষি মন্ত্রণালয় কর্তৃক বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল (বিএআরসি) পরিকল্পিত স্বত্বাধিকারী (স্কিমওনার) এবং কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই) সার্টিফিকেশন বডি (Bangladesh Agricultural Certification Body-BACB) হিসেবে দায়িত্ব প্রাপ্ত হয়েছে। GAP কার্যক্রম পরিচালনার জন্য বিভিন্ন অংশীজন সমন্বয়ে স্টিয়ারিং, টেকনিক্যাল ও সার্টিফিকেশন কমিটি গঠন করা হয়। উক্ত নীতিমালা বাস্তবায়নে সময়াবদ্ধ কর্মপরিকল্পনা প্রণয়ন করা হয়েছে।

বাংলাদেশ GAP মানদণ্ড (Standards) ২৪৬টি অনুশীলন (Control point) 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 অনুশীলন সমূহকে 'অতি গুরুত্বপূর্ণ' (Major must)-১০০% অনুসরণ বাধ্যতামূলক, 'গুরুত্বপূর্ণ' (Minor must)-৯০% অনুসরণ বাধ্যতামূলক এবং 'সাধারণ' (General)-৫০% অনুসরণ বাধ্যতামূলক এ তিন শ্রেণিতে বিন্যস্ত 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) প্রোগ্রামের আওতায় ১৫টি ফসল (১০টি সবজি ও ৫টি ফল) GAP বাস্তবায়নের জন্য নির্বাচন করা হয়। বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের বিজ্ঞানী কর্তৃক কৃষি সম্প্রসারণ অধিদপ্তর (ডিএই) এর সহযোগিতায় মাঠ পর্যায়ে এ সমস্ত ফসলের প্রোটোকল প্রণয়নপূর্বক ভ্যালিডেশন ট্রায়াল বাস্তবায়িত হয়। GAP প্রোটোকল বাস্তবায়নের প্রাথমিক স্তরে বিজ্ঞানী, সম্প্রসারণকর্মী, কৃষক ও কৃষি উদ্যোক্তাদের 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 আবশ্যিক। উল্লেখ্য, বাংলাদেশ অ্যাক্রিডিটেশন বোর্ড (BAB) স্বীকৃতি প্রদানকারী সংস্থা হিসেবে GAP কার্যক্রম/বাস্তবায়নের স্বীকৃতি প্রদান করবে।

আলু বাংলাদেশের তৃতীয় প্রধান অর্থকরী ফসল, যার অবস্থান ধান ও গমের পরে। কিন্তু আন্তর্জাতিক মূল্য বিবেচনায় বাংলাদেশের ২০টি প্রধান ফসলের মধ্যে ধানের পরেই আলুর স্থান (FAO, 2024)। এশিয়ার উন্নয়নশীল দেশগুলোতে, যেখানে শক্তি ও পুষ্টির চাহিদা মেটানো বড় চ্যালেঞ্জ সেখানে আলু অন্যান্য প্রধান

খাদ্য যথা: ধান, গম ও ভুট্টার পরিপূরক হিসেবে কাজ করতে পারে। বর্তমানে আলু বিশ্বজনীন একটি প্রধান খাদ্য হিসেবে আত্মপ্রকাশ করেছে। আলু উৎপাদনের দিক থেকে বাংলাদেশ এশিয়ার মধ্যে তৃতীয় এবং পৃথিবীর মধ্যে অষ্টম। এটি একটি শীতকালীন ফসল যার স্থায়ীত্বকাল নভেম্বর থেকে মার্চ মাস পর্যন্ত। বর্তমানে আলু চাষের আওতায় জমির পরিমাণ ৪.৬৮ লক্ষ হেক্টর এবং উৎপাদন ১০০.১০ লক্ষ মেট্রিক টন (বিবিএস, ২০২৪)। গত দশ বৎসরে আলুর উৎপাদন প্রায় তিন-গুণ বৃদ্ধি পেয়েছে। জাতীয় গড় ফলন ২০০০ সালে ছিল হেক্টরপ্রতি ১২.৯৪ টন যা বর্তমানে বেড়ে ২২.৮১ টনে উন্নীত হয়েছে, উন্নত জাত ও আধুনিক কলাকৌশল ব্যবহার করে যা সহজেই হেক্টর প্রতি ৩০ টনে উন্নীত করা সম্ভব। আলু রাসায়নিকভাবে মৃদু অম্লীয় এবং পিএইচ (pH) মান ৬ এর কাছাকাছি। পিএইচ এর মান আলুর জাত, আলু চাষের পরিবেশ, মাটি, ব্যবহৃত সার, রোগের আক্রমণ ও আলু সংরক্ষণের ওপর নির্ভর করে। আলুতে একদিকে যেমন ভাতের মত শর্করা আছে তেমনি সবজির মতো ফাইবার বা তন্তু, খনিজ লবণ, ভিটামিন ও উদ্ভিজ্জ প্রোটিন আছে। প্রতি ১০০ গ্রাম আলুতে শর্করা আছে ১৯ গ্রাম, খাবার আঁশ ২.২ গ্রাম, উদ্ভিদ প্রোটিন ২ গ্রাম, খনিজ লবণ ০.৫২ গ্রাম যার মধ্যে পটাশিয়াম লবণই ০.৪২ গ্রাম, এবং ভিটামিন ০.০২ গ্রাম। অপরদিকে ১০০ গ্রাম চালে ৮০ গ্রাম শর্করা, খাবার আঁশ ১.৩ গ্রাম, উদ্ভিজ্জ প্রোটিন ৭.১৩ গ্রাম, খনিজ লবণ ০.২৮ গ্রাম এবং ভিটামিন আছে মাত্র ০.০০২ গ্রাম। তাই আলুর মধ্যে ভাতের তুলনায় শর্করা কম থাকলেও অন্যান্য উপাদান বেশি বিদ্যমান। প্রয়োজনীয় খাদ্যপ্রাণ বেশি থাকায় এটি একটি সুস্বাদু খাদ্য হিসেবে ব্যবহার করা যায় (Burgos et al., 2020)। শুষ্ক আলুতে শ্বেতসার বা শর্করা জাতীয় উপাদান এর মোট ওজনের প্রায় দুই-তৃতীয়াংশ যা আলুর বিভিন্ন অংশে একটু ভিন্নভাবে বন্টিত এবং জাতভেদেও কিছুটা ভিন্ন। আলু শুকালে এর ওজন মূল আলুর ওজনের তুলনায় কমে যায়। এই কমে যাওয়া নির্ভর করে আলুতে শর্করার পরিমাণের ওপর। আলুর মধ্যে শক্তির উৎসরূপে শ্বেতসারের পরিমাণ তুলনামূলকভাবে কম। যেসব রূপে শ্বেতসার আলুতে থাকে তাহলো সুক্রোজ (Sucrose), গ্লুকোজ (Glucose) ও ফ্রুকটোজ (Fructose)। পরিপক্ক আলুতে এই উপাদানগুলো ভারসাম্য অবস্থায় থাকে। ছোট আলুতে সুক্রোজের পরিমাণ তুলনামূলকভাবে অনেক বেশি থাকে। মোট শ্বেতসারের পরিমাণ আলুর সংরক্ষণের ওপর নির্ভর করে। কম তাপে আলু সংরক্ষণ করা হলে শ্বেতসারের পরিমাণ বেশি থাকে। আলু সাধারণভাবে শর্করা জাতীয় খাবার রূপে শক্তির যোগান দিতে সক্ষম হলেও একে সবজির গ্রুপে বিবেচনা করা হয়। আমাদের দেশে খাদ্যাভ্যাসের কারণে অনেক সবজি যেমন: লাউ, বেগুন, মূলা, পিঁয়াজ, শসা ও শালগমের তুলনায় আলুতে বেশি পরিমাণে শক্তি ও ভিটামিন থাকে। শর্করা জাতীয় খাদ্যরূপে প্রতি একর জমিতে উৎপাদিত আলু যে পরিমাণ শক্তি দিতে পারে তা অন্যান্য শর্করা জাতীয় খাদ্য শস্যের তুলনায় অনেক বেশি।

একক পরিমাণ জমিতে ফলন, শক্তি ও সময়ের বিবেচনায় আলুর অবস্থান প্রথম। সরকারি ও বেসরকারি প্রচেষ্টায় মান সম্পন্ন বীজের সুফল বর্তমানে বেশ প্রচার পেয়েছে এবং চাষী পর্যায়ে ভাল ও মানসম্মত বীজের ব্যবহারের আগ্রহ বৃদ্ধি পেয়েছে। যার প্রভাব ফলনেও প্রতিফলিত হচ্ছে। বাংলাদেশে সরকারি ও বেসরকারি প্রতিষ্ঠান মিলে প্রায় দুই শতাধিক আলুর জাত নিবন্ধিত করেছে যাদের অধিকাংশ ফলন সক্ষমতা ৩৫-৪০ টনের ওপরে। আমরা যদি এসকল নতুন নতুন জাত ও উদ্ভাবিত আধুনিক চাষ পদ্ধতি কৃষকের মাঝে ছড়িয়ে দিতে পারি তাহলে সহজেই জাতীয় গড় ফলন হেক্টরে ৩০ মেট্রিক টনে উন্নীত করা সম্ভব। সাম্প্রতিককালে, আলুর উল্লেখযোগ্য উৎপাদন বৃদ্ধি, রপ্তানির মাধ্যমে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন, কর্মসংস্থান সৃষ্টি ও ব্যবসায়ের সুযোগ বৃদ্ধি পাওয়ায় আলুর উৎপাদন ও বাজারজাতকরণ বাণিজ্যিক রূপ নিতে শুরু করেছে এবং এ দেশের অর্থনৈতিক অবস্থা ও খাদ্য নিরাপত্তায় বিশেষ অবদান রাখার সুযোগ সৃষ্টি করেছে। বর্তমানে বাংলাদেশ খাদ্যে স্বয়ংসম্পূর্ণ কিন্তু পুষ্টি নিরাপত্তায় এখনও অনেক পিছিয়ে। সবার জন্য খাদ্য, পুষ্টি নিরাপত্তা, টেকসই ও

পরিবেশ বান্ধব কৃষির ধারণা পোষন করে নতুন নতুন জাত ও প্রযুক্তি উদ্ভাবনে প্রতিনিয়ত গবেষণা কাজ চালিয়ে যেতে হবে; যেমন: জিংক ও আয়রন সমৃদ্ধ জাত, তাপ সহিষ্ণু জাত এবং নিম্ন গ্লাইসেমিক ইনডেক্সসমৃদ্ধ (Low GI) জাত উদ্ভাবনে ভবিষ্যৎ গবেষণা লক্ষ্য নির্ধারণ করতে হবে।

টেকসই উন্নয়ন লক্ষ্যমাত্রার ২য় লক্ষ্য হচ্ছে ক্ষুধামুক্তি, খাদ্য নিরাপত্তা ও উন্নত পুষ্টির লক্ষ্য অর্জন ও টেকসই কৃষি ব্যবস্থা। এ লক্ষ্য অর্জনে আলুর মত উচ্চফলনশীল ফসলের ভূমিকা অপরিসীম। কারণ একক সময়ে একক জমিতে অধিক উৎপাদন শুধু আলুর ক্ষেত্রেই সম্ভব। আলু উৎপাদনের জন্য জমির পরিমাণ না বাড়িয়ে মানসম্পন্ন বীজ, উন্নত কলাকৌশল ও উত্তম কৃষি চর্চা প্রয়োগ করে আলুই একমাত্র ফসল যার গড় ফলন অধিকতর মাত্রায় বৃদ্ধি করা সম্ভব। উৎপাদন বৃদ্ধির প্রধান নিয়ামকগুলো হলো উন্নত জাত, আধুনিক উৎপাদন কৌশল ও উন্নতমানের রোগমুক্ত বীজ। বর্তমানে দেশে মোট বীজ আলুর চাহিদা প্রায় ৭.৫-৮.০ লক্ষ টন যার মধ্যে শতকরা ৩০ ভাগ বিভিন্ন সরকারি ও বেসরকারি সংস্থা কর্তৃক উৎপাদিত হচ্ছে। অবশিষ্ট বীজ আলু কৃষক পর্যায়ে উৎপাদিত আলু থেকেই পূরণ করা হয় যা বীজ হিসেবে মানসম্মত নয়। আলু উৎপাদনে বাংলাদেশ এখন স্বয়ংসম্পূর্ণ এবং চাহিদার তুলনায় প্রায় ৩০-৪০ লক্ষ মেট্রিক টন আলু বেশি উৎপাদিত হচ্ছে। তাই চাহিদার উদ্বৃত্ত আলু প্রক্রিয়াজাতকরণ ও রপ্তানির সঠিক ব্যবহার নিশ্চিত করতে হবে। আলুর উৎপাদন ও বাজার মূল্য অনেকাংশে সংরক্ষণের ওপর নির্ভরশীল। ক্রমবর্ধমান জনসংখ্যার নিরাপদ ও পুষ্টি মানসম্পন্ন খাদ্য চাহিদা মিটানো ও পুষ্টিহীনতা দূর করাসহ বৈদেশিক রপ্তানি বাজার নিশ্চিত করার জন্য প্রতিটি ধাপেই উত্তম কৃষি চর্চা অনুসরণ করা প্রয়োজন।

পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ উত্তম কৃষি চর্চা অনুসরণ করে পুষ্টিমানসম্পন্ন ও নিরাপদ আলু উৎপাদন করছে। বাংলাদেশেও এর বাস্তবায়ন শুরু হয়েছে। কৃষিপণ্যের খাদ্যমান অক্ষুণ্ণ রেখে বিশ্ববাজারে রপ্তানির অবস্থান সুনিশ্চিতকরণে আমাদের দেশেও আলু উৎপাদন ও বিপণনে উত্তম কৃষি চর্চা অনুসরণ করা প্রয়োজন। বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা মানদণ্ডের আলোকে আলুর GAP প্রোটোকল ১৮টি উপাদানের ভিত্তিতে প্রণীত যার প্রত্যেকটি উপাদানই GAP এর প্রয়োজনীয়তাকে ব্যাখ্যা করে।

২.০। GAP প্রোটোকল প্রণয়ন ও ব্যবহার পদ্ধতি (Procedure for the Development and Use of GAP Protocol)

বাংলাদেশ GAP মানদণ্ড ৫টি মডিউলে বিভক্ত (Bokhtiar *et. al.*, 2024) হলেও সকল অনুশীলন একিভূত করে মোট ১৮টি উপাদানের সমন্বয়ে আলুর জন্য পৃথক GAP প্রোটোকল প্রণয়ন করা হয়েছে। এ লক্ষ্যে বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউটের আলু বিজ্ঞানীসহ রোগতত্ত্ববিদ ও কীটতত্ত্ববিদ মনোনয়ন করা হয়েছে। GAP ইউনিট, বিএআরসি কর্তৃক বিজ্ঞানী ও প্রাতিষ্ঠানিক ফোকাল পয়েন্ট সমন্বয়ে গঠিত কারিগরি কমিটির একাধিক সভা আয়োজনের মাধ্যমে GAP প্রোটোকলের খসড়া প্রণয়ন এবং সংশ্লিষ্ট অংশীজন সমন্বয়ে GAP স্টেকহোল্ডার কর্মশালা আয়োজন করা হয়। স্টেকহোল্ডার কর্মশালার সুপারিশের আলোকে পুনঃ পর্যালোচনা 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 খামার ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনা (Farm management plan) এবং স্থানের বিস্তারিত বিবরণসহ নকশা থাকতে হবে। উক্ত খামার ব্যবস্থাপনার জন্য ঝুঁকি বিশ্লেষণ, নিরূপণ, মাটি ও পানির অবস্থা, কর্মীর স্বাস্থ্যবিধি, পরিবেশ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা, সন্ধ্যানযোগ্যতা ও পণ্য প্রত্যাহারসহ সকল

পরিকল্পনা অন্তর্ভুক্ত থাকবে। খামার ব্যবস্থাপনা পরিকল্পনায় প্রতিটি ফসলের উৎপাদনের যাবতীয় সময়কাল (বপন, সার/পুষ্টি/সেচ ব্যবস্থাপনা, আন্তঃপরিচর্যা, ফসল সংগ্রহ ও সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থা) উল্লেখ থাকবে। রোগ ও পোকাকার নিয়ন্ত্রণে কোন ধরনের প্রতিরোধমূলক ব্যবস্থা গ্রহণ অথবা বালাইনাশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে সংগ্রহপূর্বক বিরতি (Pre-Harvest Interval-PHI) অনুসরণপূর্বক বালাইনাশকের অবশিষ্টাংশের মাত্রা (MRL) স্বীকৃত (Accrediated) 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 প্রণীত 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 আলু উৎপাদনের অনুমোদিত পদ্ধতি (Recommended Production Methods of Potato based on GAP Protocol)

৩.১ স্থানের ইতিহাস এবং ব্যবস্থাপনা (Site History and Management)

- ৩.১.১ আলু 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 আলুতে কোনরূপ সংক্রমণ ঘটেনি এতদসংক্রান্ত তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১.২ আলু 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 সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনার জন্য ব্যবহার না করা অথবা ঝুঁকি হ্রাস/প্রতিরোধের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১.৪ আলু 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 সামগ্রী (Propagule/Planting Material)

- ৩.২.১ আলু 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 বীজ আলুর গুণগতমান সম্পর্কিত যাবতীয় তথ্যাদি যেমন: জাতের বিশুদ্ধতা, জাতের নাম, ব্যাচ নম্বর (প্রয়োজ্য ক্ষেত্রে) ও চারা বিক্রেতার নাম, ঠিকানা ও ক্রয়ের তারিখ সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.২.৩ বীজ আলু সরকারি/কৃষি সংস্থা/নিবন্ধিত টিস্যুকালচার ল্যাব/কোম্পানী হতে সংগ্রহ করতে হবে যাতে বীজ আলু রোগ ও পোকামাকড়মুক্ত হয়। গুরুত্বপূর্ণ

৩.৩। আলু উৎপাদনে গুরুত্বপূর্ণ কৃষিতাত্ত্বিক বিষয়সমূহ (Important Agronomic Practices for Potato Production)

বাংলাদেশ একটি জনবহুল ছোট দেশ যেখানে মাথাপিছু জমির পরিমাণ অত্যন্ত কম। ক্রমবর্ধমান এ বিশাল জনসংখ্যার খাদ্য চাহিদা পূরণে অধিক উৎপাদনের কোন বিকল্প নেই। আলু বাংলাদেশের তৃতীয় প্রধান ফসল এবং এর ভবিষ্যৎ সম্ভাবনাও ব্যাপক। বাংলাদেশের খাদ্য নিরাপত্তায় এটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করতে পারে। কিন্তু আলুর বর্তমান গড় ফলন অন্যান্য প্রধান আলু উৎপাদনকারী দেশের তুলনায় অনেক কম। আধুনিক কলাকৌশল ও উন্নত প্রযুক্তি প্রয়োগ করে আলুর ভালো ফলন পাওয়ার জন্য ফসল সংগ্রহ করা পর্যন্ত GAP অনুমোদিত বিভিন্ন ধরনের ব্যবস্থাপনা অনুসরণ করা অতীব প্রয়োজন। যেগুলো সঠিক সময়ে অনুসরণ করতে পারলেই চাষীরা প্রতিবছর আশানুরূপ ফলন পাবেন (Azad et. al., 2020)। নিম্নে উত্তম কৃষি চর্চার আলোকে আলু চাষ ও ব্যবস্থাপনার বিভিন্ন বিষয় নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হলো:

৩.৩.১ জমি নির্বাচন (Site selection)

উঁচু থেকে মাঝারি উঁচু জমি যেখানে পানি, সেচ ও নিষ্কাশনের সুব্যবস্থা আছে সে সকল জমি নির্বাচন করতে হবে। জমিটি অবশ্যই রৌদ্রোজ্জ্বল হতে হবে। জমিটিতে অবশ্যই একবার ধান চাষ করতে হবে। আগাম রোপা আমন ধান আবাদ করা জমি যেখানে ধান কাটার পরই আলু আবাদ করা সম্ভব সে সকল জমি নির্বাচন করা সবচেয়ে ভাল।

৩.৩.২ জলবায়ু ও মাটি (Climate and soil)

আলু শীতকালীন ফসল। পর্যাপ্ত আর্দ্রতাসহ সুষমভাবে সার প্রয়োগ করে জমি প্রস্তুত করা হলে যে কোন মাটিতেই আলু চাষ করা যায়। তবে বেলে দোঁ-আশ থেকে দোঁ-আশ মাটি আলু চাষের জন্য উত্তম। মাটির পিএইচ ৫.৫-৬.০ হলে ভাল হয়। সাধারণত ২৫ ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় গাছের বৃদ্ধি ভালো হয় এবং ১৪-২২ ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রায় আলুর ফলন ভালো হয়।

৩.৩.৩ জাত নির্বাচন (Selection of variety)

বাংলাদেশে সরকারি ও বেসরকারি প্রতিষ্ঠান মিলে প্রায় দুই শতাধিক আলুর জাত নিবন্ধিত হয়েছে। নিবন্ধিত জাতগুলোর মধ্যে রয়েছে খাবার আলু, প্রক্রিয়াজাতকরণ উপযোগী, রপ্তানিযোগ্য, নাবীধ্বসা রোগ প্রতিরোধী, তাপ ও লবণাক্ততা সহিষ্ণু, আগাম ও সাধারণ তাপমাত্রায় সংরক্ষণ করা যায় এমন আলুর জাত। এদের মধ্য থেকে প্রয়োজন/চাহিদা মোতাবেক জাত নির্বাচন করতে হবে।

৩.৩.৪ বীজের হার (Seed rate)

আলু বীজের আকারের ওপর বীজ হার নির্ভর করে। সাধারণত মাঝারি আকারের আলু (৩০-৩৫ গ্রাম) বীজের জন্য উপযোগী। বপনের জন্য ৩০-৪০ গ্রামের আস্ত আলু বীজ হিসাবে ব্যবহার করা ভালো। আকার ভেদে হেক্টর প্রতি ১.৫-২.০ টন আলুর প্রয়োজন হয়।

৩.৩.৫ বীজ আলু ব্যবস্থাপনা ও শোধন (Seed potato management and treatment)

কোল্ড স্টোরেজ থেকে বীজ আলু বের করার পর ৪৮ ঘন্টা প্রিহিটিং রুমে রাখতে হবে। বীজ আলু বাড়িতে নিয়ে আসার ২৪ ঘন্টার মধ্যে বস্তা খুলে ছড়িয়ে আবহাওয়ার সাথে খাপ খাওয়ানোর জন্য স্বাভাবিকভাবে বাতাস চলাচল করে এমন ছায়াযুক্ত স্থানে রাখতে হবে। কারণ বীজ আলু কোল্ড স্টোরেজ থেকে বের করে বস্তা বন্ধ অবস্থায় রাখা হলে ঘেমে পচে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে। বীজ আলু বপনের পূর্বে বীজ শোধন অত্যন্ত জরুরি। এক্ষেত্রে কার্বেন্ডাজিম গ্রুপের ছত্রাকনাশক যেমন: প্রোভেক্স ২০০ ডব্লিউ পি, অটোস্টিন ৫০ ডব্লিউ ডি জি ইত্যাদি বীজশোধক প্রতি লিটার পানিতে ২ গ্রাম মিশিয়ে বীজ আলু ৫-১০ মিনিট ডুবানোর পর পানি থেকে তুলে ছায়ায় শুকিয়ে জমিতে বপন করতে হয়।

৩.৩.৬ বীজ বপনের সময় (Time of seeding)

বাংলাদেশে নভেম্বরের মাঝামাঝি হতে শেষ সপ্তাহ পর্যন্ত আলু বপনের উপযুক্ত সময়।

৩.৩.৭ বীজ তৈরি (Seed preparation)

অঙ্কুর গজানোর পর জাতভেদে ১ম কুঁড়ি ভেঙ্গে দিতে হবে, ফলে ১ম কুঁড়ি ভেঙ্গে দেয়ার পর অন্যান্য কুঁড়ি সমান ভাবে বৃদ্ধির সুযোগ পায়। ৩০-৩৫ গ্রাম ওজনের আস্ত আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার করা ভালো। আলুর আকার বড় হলে সঠিক পদ্ধতিতে কেটেও বীজ লাগানো যায়। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন প্রতিটি কর্তিত অংশে যেন কমপক্ষে ২টি চোখ বা কুঁড়ি থাকে। বীজ লাগানোর ২-৩ দিন পূর্বে আলু কেটে ছায়াযুক্ত স্থানে আর্দ্র আবহাওয়ায় রেখে দিলে কাটা অংশের ওপর একটা প্রলেপ পড়ে। ফলে মাটি বাহিত রোগ জীবাণু সহজে বীজে প্রবেশ করতে পারে না। এছাড়া কার্বেন্ডাজিম গ্রুপের ছত্রাকনাশক যেমন: প্রোভেক্স ২০০ ডব্লিউ পি ব্যবহার করে বীজ শোধন করলে আলুর পচন অনেকাংশে রোধ করা সম্ভব। প্রতিটি আলু কাটার পর সাবান পানি দ্বারা ছুরি বা বটি পরিষ্কার করা উচিত যাতে রোগ জীবাণু এক বীজ থেকে অন্য বীজে না ছড়ায়। বীজ আলু আড়াআড়ি ভাবে না কেটে লম্বালম্বিভাবে কাটতে হবে।



চিত্র: কুঁড়ি যুক্ত বীজ আলু



চিত্র: কর্তিত বীজ আলু

৩.৩.৮ জমি তৈরি ও বীজ বপন (Land preparation and seeding)

মাটিতে জো আসার পর ভালভাবে চাষ ও মই দিয়ে মাটি বুঁদবুঁদে করে প্রস্তুত করতে হবে। আড়াআড়িভাবে কমপক্ষে ৪টি চাষ দিতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন জমিতে বড় মাটির ঢেলা না থাকে এবং মাটি বুঁদবুঁদে অবস্থায় আসে। কারণ বড় মাটির ঢেলা আলুর সঠিক বৃদ্ধি বাঁধাগ্রস্ত করে এবং অনেক সময় অস্বাভাবিক ও বিকৃত আকার তৈরি করে। জমি তৈরির সময় খেয়াল রাখতে হবে যাতে জমিতে সুষ্ণম সেচ প্রয়োগ করা যায়। সেজন্য জমির উপরিভাগ সমতল করতে হবে। বীজ বপনের ক্ষেত্রে সারি থেকে সারির দূরত্ব ৬০ সেমি। বীজ থেকে বীজের দূরত্ব আস্ত আলু বীজের জন্য ২৫ সেমি এবং কাটা আলুর জন্য ১০-১৫ সেমি।

৩.৩.৯ বেড়া প্রদান (Fencing)

গরু-ছাগল, কুকুর, শিয়াল ও পাখির সমস্যা থেকে ফসল রক্ষা করতে আলুর জমির চারিদিকে ৬০ মেস নেট দ্বারা বেড়া দিতে হবে।

৩.৩.১০ আন্তঃপরিচর্যা (Intercultural operation)

আলুর জমি সর্বদা আগাছা মুক্ত রাখা উচিত। আলু লাগানোর ৩০-৩৫ দিনের মধ্যে আগাছা পরিষ্কার করে দুই সারির মধ্যবর্তী স্থান কুপিয়ে উপরি সার প্রয়োগ করতে হবে। সার মিশ্রিত মাটি গাছের গোড়ায় তুলে দিতে হবে। তবে খেয়াল রাখতে হবে, কোপানোর সময় যাতে আলুর শিকড় বা স্টোলন না কাটে এবং মাটি দেয়ার সময় গাছের পাতা মাটি চাপা না পড়ে। ৫৫-৬০ দিন পর প্রয়োজন হলে পুনরায় আগাছা পরিষ্কার করে মাটি তুলে দিতে হবে। এছাড়া পরবর্তীতে কোন কারণে আলু মাটির উপরে উন্মুক্ত দেখা গেলে সাথে সাথে মাটি তুলে ঢেকে দিতে হবে। প্রয়োজন মত রোগবালাই ও পোকামাকড় দমন করতে হবে। রোগাক্রান্ত গাছ তুলে ফেলে জমি থেকে দূরে ফেলে দিতে হবে অথবা পুড়িয়ে ফেলতে হবে যাতে ক্ষেতে আলুর মড়ক রোগসহ বিভিন্ন রোগ নিয়ন্ত্রণ করা যায়।

৩.৩.১১ রোগিং (Roguing)

মানসম্পন্ন বীজ আলু উৎপাদনে রোগিং একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। সঠিকভাবে রোগিং করা না হলে বীজ আলুর গুণাগুণ কমে যায়। এ জন্য গাছের বয়স ৩০-৩৫ দিন থেকে শুরু করে ফসল সংগ্রহ পর্যন্ত নিয়মিত আলুর জমিতে বিভিন্ন জাতের মিশ্রিত গাছ, অস্বাভাবিক এবং রোগাক্রান্ত গাছ তুলে ফেলতে হবে। ভাইরাস রোগের ক্ষেত্রে অত্যন্ত সতর্কতার সাথে আলুসহ গাছ তুলে অন্যত্র মাটির নীচে পুঁতে ফেলতে হবে। সকাল এবং বিকাল বেলা রোগিং এর জন্য উপযুক্ত সময়। সূর্যের বিপরীত দিকে মুখ করে রোগিং করতে হবে যেন পাতায় সকল লক্ষণ স্পষ্ট বুঝা যায়। লক্ষ্য রাখতে হবে যেন, রোগাক্রান্ত গাছ কোনোক্রমেই কোন সুস্থ গাছের সঙ্গে সংস্পর্শে না আসে এবং শ্রমিকের হাতের স্পর্শ দ্বারাও যেন সুস্থ গাছে রোগ সংক্রামণ না হয়। বীজ আলুর জমিতে চারা মাটি ভেদ করে উঠে আসার পর থেকে হাম পুলিং পর্যন্ত ৪/৫ দিন অন্তর অন্তর ফসলের মাঠে গিয়ে রোগিং করতে হবে। রোগমুক্ত মানসম্পন্ন আলু উৎপাদনের ন্যায্য রপ্তানিযোগ্য আলু উৎপাদনের ক্ষেত্রেও এ পদ্ধতি অনুসরণ করা দরকার।

৩.৩.১২ হাম পুলিং বা গাছ তুলে ফেলা (Haulm pulling)

হাম পুলিং হলো গাছ টেনে তুলে ফেলা। হাম পুলিং এর ৭-১০ দিন পূর্ব হতে সেচ বন্ধ করতে হবে। তবে বেলে মাটি হলে ৫-৭ দিন পূর্বে সেচ বন্ধ করা ভাল। বেশিদিন পূর্বে সেচ বন্ধ করলে বেলে মাটির আলুতে হিট ইনজুরি হওয়ার সম্ভাবনা থাকে। হাম পুলিং করার সময় মাটিতে পর্যাপ্ত রস থাকলে গাছ জমি থেকে সরিয়ে ফেলতে হবে। যদি পর্যাপ্ত রস না থাকে তবে গাছ দ্বারা আলুর পিলি ঢেকে দিতে হবে। ফলে হিট ইনজুরি হওয়ার সম্ভাবনা হ্রাস পায়। ফসল সংগ্রহের তারিখ দেখে হাম পুলিং এর সময় নির্ধারণ করতে হবে।



চিত্র: আলু গাছ টেনে তুলে ফেলে দিতে হবে



চিত্র: আলু গাছ কর্তন পরিহার করতে হবে

৩.৩.১৩ কিউরিং (Curing)

হাম পুলিং এর পর মাটি ও আলুর অবস্থার ওপর নির্ভর করে ৭-১০ দিন পর্যন্ত মাটির নিচে রেখে আলুর ত্বক শক্ত করতে হবে। আলুর ত্বক শক্ত হয়েছে কিনা তা দেখার জন্য আলু তুলে বৃদ্ধাসুলি দ্বারা আলুর ত্বকে চাপ দিতে হবে। চামড়া না উঠলে বুঝা যাবে কিউরিং হয়েছে অথবা চটের বস্তায় ২/৩ কেজি নমুনা আলু উঠিয়ে ঝাঁকুনি দিলে যদি চামড়া না উঠে তবে বুঝা যাবে কিউরিং হয়েছে। বীজ আলু মাটির নিচে থাকা অবস্থায় প্রয়োজনে লাইনে মাটি দিয়ে আলু ঢেকে দিতে হবে যেন সূর্যালোকে আলু সবুজ রং ও হিট ইনজুরি না হতে পারে।

৩.৩.১৪ পৃথকীকরণ দূরত্ব (Isolation distance)

বেগুন, টমেটো, মরিচ, তামাক, সয়াবিন, আদা, কলা, সীম ইত্যাদি ফসল থেকে ৩০ মিটার বা ৯৮ ফুট দূরে বীজ আলুর জমি নির্বাচন করতে হবে। অন্যথায় বীজ আলুর জমির চারপাশে ৪-৫ লাইন গম বা ভূট্টা চাষ করতে হবে।

৩.৩.১৫ গ্লাইকো-অ্যালক্যালয়েড (Glycoalkaloids)

আলুতে গ্লাইকো-অ্যালক্যালয়েড নামক এক ধরনের উপাদান থাকে। মাঠে সরাসরি সূর্যালোক আলুতে পড়লে গ্লাইকো-অ্যালক্যালয়েড অতিরিক্ত জমা হয়ে সবুজ রং ধারণ করে। এছাড়াও গজানো আলুতে এই অ্যালক্যালয়েড এর পরিমাণ বেশি থাকে। আলু যদি সবুজ রং ধারণ করে তাহলে বুঝতে হবে আলুতে সোলানিন নামক টক্সিন তৈরি হয়েছে। এই প্রাকৃতিক উপাদান আলুকে কীটপতঙ্গের আক্রমণ থেকে রক্ষা করলেও খাবার হিসেবে গ্রহণ করা মোটেই নিরাপদ নয়। আলু যদি সামান্য সবুজ হয়, তবে সবুজ অংশ এবং অংকুর কেটে ফেলে ভালোভাবে ধুয়ে ব্যবহার করা যেতে পারে। আলুর বড় অংশ সবুজ রং ধারণ করলে এবং দীর্ঘদিন ধরে গজানো আলু না খাওয়াই ভালো। এই ধরনের অঙ্কুরিত আলু বা সবুজ আলু অতিরিক্ত পরিমাণে খেলে হজমে সমস্যা হতে পারে। এছাড়াও পেট ব্যথা, ডায়রিয়া, মাথা ব্যথা, শরীরে বিমবিম ভাব এবং বমি হতে পারে।

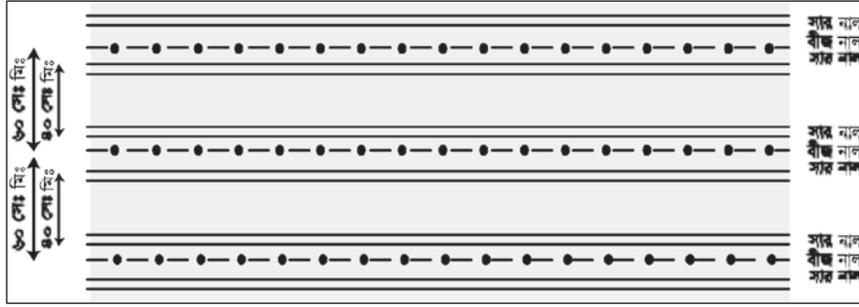
৩.৩.১৬ সারের পরিমাণ (Amount of fertilizer)

সারের নাম	সারের পরিমাণ		
	কেজি/হেক্টর	কেজি/বিঘা	কেজি/শতক
ইউরিয়া	৩২০-৩৫০	৪৪.৭৮-৪৮.২৩	১.৩২-১.৪২
টিএসপি	২২০-২৫০	২৭.৫৬-৩০.৩২	০.৮১-০.৮৯
এমওপি	২২০-২৫০	৩৩.৪৭-৪০.১৬	১.০১-১.২১
জিপসাম	১০০-১২০	১৩.৭৮-১৬.৫৪	০.৪০-০.৪৯
জিংক সালফেট	৮-১০	১.১০-১.৩৮	০.০৩২-০.০৪০
ম্যাগনেসিয়াম সালফেট	১৪০-১৬০	১৮.৭৪-২১.৪২	০.৫৭-০.৬৫
বোরন (প্রয়োজনবোধে)	৬-৮	০.৮৩-১.১০	০.০২৪-০.০৩২
গোবর	১০,০০০	১,৩৭৮.০০	৪১.০০

গ্রাম: অভিরামপুর নুরপুর, মিঠাপুকুর উপজেলা, রংপুর উপজেলার মাটি বিশ্লেষণের ফলাফলের ভিত্তিতে Fertilizer Recommendation Guide-2024, BARC এর সাথে সমন্বয় করে সারের মাত্র নির্ধারণ করা হয়েছে। অন্য স্থানের ক্ষেত্রে এই এলাকার মাটি বিশ্লেষণের ফলাফল অনুযায়ী FRG-2024, BARC এর সাথে সমন্বয় করে সারের মাত্রা নির্ধারণ করতে হবে (FRG-2024)।

৩.৩.১৭ সার প্রয়োগ পদ্ধতি (Method of fertilizer application)

আলুর জমিতে সারের পরিমাণ স্থানীয় মাটির গুণাগুণের ওপর নির্ভর করে। এজন্য আলু বপনের পূর্বে মাটি পরীক্ষা করে নেয়া উত্তম। যদি জমিতে গন্ধক, বোরন ও দস্তার অভাব থাকে তবে অনুমোদিত মাত্রায় প্রয়োগ করতে হবে। গোবর ও জিংক সালফেট শেষ চাষের সময় জমিতে মিশিয়ে দিতে হবে। অর্ধেক ইউরিয়া, সম্পূর্ণ টিএসপি, এমওপি, জিপসাম ও বোরন সার বপনের সময় সারির দুই পার্শ্বে দিতে হবে। মনে রাখতে হবে জিংক সালফেট ও টিএসপি একসঙ্গে মিশানো যাবে না। বাকী ইউরিয়া বপনের ৩০-৩৫ দিন পর অর্থাৎ দ্বিতীয় বার মাটি তোলায় সময় উপরি প্রয়োগ করতে হবে। তবে বীজ বপনের লাইনের উভয় পার্শ্বে ১০-১২ সেমি দূরে লাইন টেনে সার দেওয়া ভালো। এতে সারের সঠিক প্রয়োগ ভালো হয়। সার প্রয়োগের পর সাথে সাথে সার ও বীজ মাটি দিয়ে ভেলী তুলে ঢেকে দিতে হবে। সার প্রয়োগের পর সেচের ব্যবস্থা করতে হবে।



চিত্র: সার প্রয়োগের নালা এবং বীজ আলু বপনের সারির নকশা

৩.৩.১৮ 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 বপনের ২-৩ সপ্তাহ পূর্বে প্রয়োগ করতে হবে। জৈব সার তৈরি/ব্যবহারের ক্ষেত্রে GAP অনুসৃত অন্যান্য অনুশীলন অবশ্যই পালনীয়।

৩.৪। সার এবং মাটির পুষ্টি ব্যবস্থাপনা (Fertilizer and Soil Nutrient Management)

- ৩.৪.১ আলু চাষের ক্ষেত্রে মাটির উপযোগের সাথে সম্পর্কিত রাসায়নিক ও জৈবিক ঝুঁকি নির্ধারণ করা এবং কোন গুরুত্বপূর্ণ হাজার্ড চিহ্নিত হলে তার তথ্যাদি সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.২ যদি হাজার্ড চিহ্নিত হয় সেক্ষেত্রে ঝুঁকি সংক্রমণ নিরসনে প্রতিরোধ/প্রতিকারের জন্য প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৩ মাটি বিশ্লেষণের ফলাফলের ভিত্তিতে ফসলের বিভিন্নডব পর্যায় অনুযায়ী সার এবং 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 আলু উৎপাদনে ভারী ধাতুর (Heavy metal) দূষণ কমানোর জন্য উপযুক্ত সার ও মাটির উপযোগ নির্ধারণ এবং প্রয়োগ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.৫ আলু 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। বাইরের কোন স্থান থেকে জৈব পদার্থ সংগ্রহের ক্ষেত্রে ঝুঁকি 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 আলু 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 ধরন অনুযায়ী উৎপাদন পদ্ধতি নির্বাচন করা যাতে মাটির গঠন, সংরক্ষণ ও দৃঢ়তা বৃদ্ধি পায় এবং সর্বোপরি মাটির ক্ষয় রোধ হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.১২ মাটির উর্বরতা শক্তি বৃদ্ধির লক্ষ্যে শস্য আবর্তন (Crop rotation) অনুসরণ করে খামারের পরিকল্পনা 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। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৪.১৪ কম্পোস্ট ব্যবস্থাপনা এমনভাবে করতে হবে যাতে আলু 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**

৩.৫। 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 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 সেচের সময়সূচি ও প্রয়োগ (Schedule of irrigation and application) আলু চাষে সেচের পরিমাণ নির্ভর করে আবহাওয়া ও মাটির প্রকৃতির ওপর। স্থানীয় অবস্থা অনুযায়ী সেচের সংখ্যা নির্ণয় করতে হবে। আলুর শিকড় যেহেতু মাটির বেশি গভীরে প্রবেশ করে না তাই আলুর জমিতে সেচ প্রদানে বিশেষ কৌশল ব্যবহার করতে হবে। জমিতে রস নিশ্চিত করার জন্য মাটি কতটা শুষ্ক তার ভিত্তিতে সেচ প্রদান করতে হবে।

বীজ বপনের পর জমিতে ভাল রস না থাকলে সেচ দেয়া উত্তম, তবে খেয়াল রাখতে হবে জমিতে কোনভাবেই যেন পানি না দাঁড়ায়।

- লক্ষ্য রাখতে হবে যেন ভেলির ২/৩ অংশ পর্যন্ত পানিতে ডুবে যায়।
- আলু রোপণের পর রস নিশ্চিত করতে ১ম সেচ দেয়া হয়। কারণ অঙ্কুর গজানোর পর্যায়ে মাটিতে রস না থাকলে কুঁড়ি শুকিয়ে যেতে পারে। এছাড়া অঙ্কুর মাটি ভেদ করে বের হতে পারে না।
- এছাড়াও ২৫-৩০ দিন পর যখন স্টোলন বের হওয়া শুরু হয় তখন ২য় সেচ দিতে হয়। কারণ এ সময়ে মাটিতে রস ঠিকমত থাকার উপর স্টোলনের সংখ্যা নির্ভর করে। শুধু তাই নয়, দাদ রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য আলু রোপণের ৩০-৫০ দিন পর্যন্ত কোন অবস্থাতেই মাটিতে রসের যেন ঘাটতি না হয় সেদিকে লক্ষ্য রাখতে হবে।
- এরপর ৪০-৪৫ দিনের মধ্যে স্টোলনে আলুর গুটি বের হওয়া শুরু হয়। এসময় মাটিতে পর্যাপ্ত রস না থাকলে ৩য় সেচ দিতে হবে।
- জমি থেকে আলু উঠানোর ৭-১০ দিন পূর্বে মাটি ভেদে সেচ প্রয়োগ বন্ধ রাখতে হবে।
- উল্লেখ্য যে, দাদ রোগ নিয়ন্ত্রণের জন্য আলু বপনের পর ৩০-৫০ দিনের মধ্যে জমিতে কোন অবস্থায় রসের ঘাটতি এবং ৬০-৬৫ দিনের পর রসের আধিক্য হতে দেয়া যাবে না।



চিত্র: সঠিক সেচ পদ্ধতি

৩.৬ ফসল সংগ্রহ ও ফলন (Crop harvest and yield)

শুষ্ক, উজ্জ্বল ও ভাল আবহাওয়াতে উপযুক্ত পরিপক্বতায় আলু সংগ্রহ করতে হবে। সাধারণত বাংলাদেশের আবহাওয়াতে ৯০-৯৫ দিনে আলুর বেশীর ভাগ জাতই উপযুক্ত পরিপক্বতায় পৌঁছায়। এক সারির পর এক সারি কোদাল বা লাঙ্গল দিয়ে এমনভাবে আলু উত্তোলন করতে হবে যাতে আঘাতপ্রাপ্ত না হয়।

আলু উত্তোলনের পর প্রথমে রোদে রাখা যাবে না। মাঠে প্রাথমিক বাছাইয়ের মাধ্যমে কাটা, ফাটা ও আংশিক পচা আলু পৃথক করতে হবে যেন ভাল আলুর স্তরের সাথে মিশ্রণ না ঘটে। আলু বস্তায় অথবা চট দ্বারা আবৃত ঝুড়িতে ভরে সতর্কতার সাথে অস্থায়ী শেডে/ছায়াযুক্ত স্থানে রাখতে হবে। সাধারণত উচ্চ ফলনশীল জাতে ফলন প্রতি হেক্টরে ৪০ মে. টনের বেশি।

৩.৭ রাসায়নিক দ্রব্যের (উদ্ভিদ সুরক্ষা উপাদান অথবা কৃষিজ ও অকৃষিজ রাসায়নিক) ব্যবহার (Chemical uses: Plant Protection Products or other Agro and Non-agrochemicals)

- ৩.৭.১ আলু 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**
- ৩.৭.২ দুই বা ততোধিক রাসায়নিক দ্রব্য মিশ্রণ না করা। যদি একান্তই করতে হয় সেক্ষেত্রে উপযুক্ত ব্যক্তি/সংস্থা/কর্তৃপক্ষের কারিগরি সুপারিশের ভিত্তিতে করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৭.৩ অনুমোদিত মাত্রার অধিক রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ না করা এবং ব্যবহারের পরে অতিরিক্ত রাসায়নিক দ্রব্য এমনভাবে নষ্ট করতে হবে যাতে আলুর দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.৪ রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহারের ক্ষেত্রে লেবেলে উল্লেখিত প্রয়োগ বিরতি এবং ফসল সংগ্রহপূর্ব বিরতি (Pre-harvest interval) যথাযথভাবে অনুসরণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.৫ 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 আলু ও পরিবেশ দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.৬ রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ সতর্কতা নোটিশসহ নিরাপদ স্থানে মজুদ করা যাতে আলুর দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.৭ তরল রাসায়নিক পদার্থ পাউডার জাতীয় রাসায়নিক দ্রব্যের ওপর রাখা যাবে না। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.৮ 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**
- ৩.৭.৯ রাসায়নিক দ্রব্যের খালিপাত্র পুনর্ব্যবহার না করা এবং তা একত্রিত করে নিরাপদ স্থানে রাখতে হবে। দেশের প্রচলিত বিধি অনুযায়ী এমনভাবে নষ্ট করতে হবে যাতে আলু ও পরিবেশ দূষণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১০ 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**
- ৩.৭.১১ রাসায়নিক দ্রব্যসমূহের সংগ্রহ, প্রয়োগের বিস্তারিত বিবরণ, সরবরাহকারীর নাম, তারিখ, পরিমাণ, উৎপাদন ও মেয়াদোত্তীর্ণ তারিখের বিবরণ সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১২ আলু চাষের জন্য রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগের কারণ, স্থান, প্রয়োগমাত্রা পদ্ধতি, তারিখ ও প্রয়োগকারীর নাম সংক্রান্ত তথ্যাদির রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৭.১৩ উৎপাদিত আলু বিক্রি বা রপ্তানির ক্ষেত্রে রাসায়নিকের Maximum Residual Level (MRL) অবশিষ্টাংশের মাত্রা কোন 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 ব্যবস্থাগুলির তথ্য সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.৭.১৪ অকৃষিজ রাসায়নিকসমূহ এমনভাবে ব্যবস্থাপনা, মজুদ ও বিনষ্ট করা যাতে উৎপাদিত আলুতে কোনরূপ ঝুঁকি সৃষ্টি না করে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১৫ সমন্বিত বালাই ব্যবস্থাপনা (IPM) এবং জৈব বালাইনাশক প্রয়োগ উৎসাহিত করে রাসায়নিক বালাইনাশকের ব্যবহার হ্রাস করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১৬ রাসায়নিক দ্রব্যাদি প্রয়োগের ক্ষেত্রে কৃষক/শ্রমিক/কর্মীদের স্ব স্ব ক্ষেত্রে দায়িত্ব পালনের বিষয়ে প্রশিক্ষণ থাকতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১৭ আলু সুরক্ষায় এমনভাবে রাসায়নিক নির্বাচন করতে হবে যা পরিবেশের ওপর নেতিবাচক এবং উপকারী পোকামাকড়ের ওপর ক্ষতিকর প্রভাব হ্রাস করতে পারে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১৮ ব্যবহারের পর অবশিষ্ট মিশ্রণের অপচয় রোধে সঠিক পরিমাণে বালাইনাশকের মিশ্রণ তৈরি করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.১৯ উপযুক্ত কর্তৃপক্ষের সুপারিশের ভিত্তিতে ফসল সুরক্ষা পদ্ধতি অনুসরণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.২০ দেশে প্রাপ্ত তথ্যের ভিত্তিতে বালাইনাশক ব্যবহার ও ফসল সুরক্ষা পদ্ধতিতে পর্যায়ক্রম কৌশল (Rotation strategy) অবলম্বন করে বালাই প্রতিরোধ করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.৭.২১ উপযুক্ত জ্ঞান ও দক্ষতা সম্পন্ন ডুব প্রশিক্ষিত শ্রমিক/কর্মীর মাধ্যমে হ্যাডলিং 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**
- ৩.৭.২২ ভালো, নিরাপদ এবং সজ্জিত তাক (Shelf) এ 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**
- ৩.৭.২৩ রাসায়নিক মূল পাত্রে উপযুক্ত কর্তৃপক্ষ দ্বারা নির্দেশনা সম্বলিত লেবেলসহ মজুদ করতে হবে। রাসায়নিক অন্য পাত্রে স্থানান্তর করার ক্ষেত্রে আবশ্যিকভাবে ব্রাউন্ডের নাম, প্রয়োগমাত্রা এবং সংরক্ষণকাল উল্লেখ রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.২৪ খালি পাত্রে সেই বালাইনাশক ব্যতিত অন্য কোন পণ্য রাখা/পরিবহন করা যাবে না। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.২৫ কর্মীদেরকে নিরাপত্তা নির্দেশনা অবহিত/সরবরাহ করা এবং তা উপযুক্ত ও সহজে দৃশ্যমান স্থানে প্রদর্শন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.২৬ কোনো কৃষক/শ্রমিক/কর্মী রাসায়নিক দ্বারা আক্রান্ত বা দুর্ঘটনায় আহত হলে তাৎক্ষণিকভাবে প্রাথমিক চিকিৎসা এবং প্লে যাজন অনুযায়ী অন্যান্য চিকিৎসা নিশ্চিত করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.২৭ জরুরি নির্দেশনাসমূহ নথিভুক্ত এবং রাসায়নিক দ্রব্যের মজুদ স্থানে যথাযথ প্রদর্শনের ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.৭.২৮ যে সকল কৃষক/শ্রমিক/কর্মী রাসায়নিক দ্রব্যের হ্যাডলিং এবং প্রয়োগ করবে বা স্বল্প সময়ের ব্যবধানে রাসায়নিক স্প্রে করা স্থানে প্রবেশ করবে তাদেরকে উপযুক্ত পোশাক এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয় সর্তকতা অবলম্বন করে উক্ত কাজ সম্পন্ন ডুব করতে হবে। ব্যবহার্য পোশাক এবং

অন্যান্য প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতিসমূহ আলাদাভাবে ধৌত ও সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

- ৩.৭.২৯ রাসায়নিক প্রয়োগকৃত স্থানে জনসাধারণের প্রবেশাধিকার সংরক্ষিত রাখতে হবে। মানুষ চলাচলের এলাকায় রাসায়নিক ব্যবহার করা হলে স্থানটি সতর্কতা চিহ্ন দ্বারা চিহ্নিত করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৭.৩০ কৃষক বা শ্রমিকের দায়িত্ব অনুযায়ী রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগের জন্য প্রশিক্ষণ প্রদান করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৭.৩১ রাসায়নিক দ্রব্য প্রয়োগ কাজে ব্যবহৃত যন্ত্রপাতি যাতে যথাযথভাবে কাজ করে সেজন্য তা সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.৭.৩২ রাসায়নিকের নাম, প্রয়োগের কারণ, তারিখ, প্রয়োগমাত্রা ও পদ্ধতি, আবহাওয়া, প্রয়োগকারীর নাম সংক্রান্ত তথ্যাদির রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। গুরুত্বপূর্ণ

৩.৮ ক্ষতিকর পোকামাকড় ব্যবস্থাপনা (Insect Pest Management)

৩.৮.১ কাটুই পোকা (Cutworm)

বৈজ্ঞানিক নাম: *Agrotis ipsilon* (Lepidoptera:Noctuidae)

ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- পোকাকার কীড়াগুলো মাটি সংলগ্ন চারা গাছের গোড়া কেটে দেয় এবং পাতা ও বিটপ খেয়ে ফেলে।
- কাটুই পোকা খাওয়ার চেয়ে চারা কেটে বেশি ক্ষতি করে এবং একটি কীড়া একাধিক গাছের গোড়া কেটে দিতে পারে।
- কীড়াগুলো দিনের বেলায় মাটির ফাটলে, ঢেলা ও আবর্জনায় লুকিয়ে থাকে এবং রাতের বেলায় ক্ষতিসাধন করে।
- গাছে আলু ধরার পর এরা আলুতে ছিদ্র করে খায় ফলে আলুর ফলন এবং বাজারমূল্য কমে যায়।



চিত্র: কাটুই পোকা আক্রান্ত আলু

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- জমি চাষের সময় পোকাকার কীড়া এবং পিউপা সংগ্রহ করে মেরে ফেলতে হবে।
- ক্ষতিগ্রস্ত (কাটা) চারার নিকটে কীড়াগুলো লুকিয়ে থাকে। এজন্য হাত দ্বারা আশেপাশের মাটি খুঁড়ে কীড়া সংগ্রহ করে মেরে ফেলতে হবে।
- সেক্স ফেরোমন ফাঁদ ব্যবহার করে সাফল্যজনকভাবে এ পোকা দমন করা যায়।
- আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে কেডুসাফস ১০% (রাগবি ১০জি) ২০ কেজি/হেঃ হারে অথবা ক্লোরপাইরিফস গ্রুপের (ডারস্বান ২০ ইসি বা পাইরিফস ২০ ইসি বা ক্লাসিক ২০ ইসি) প্রতি লিটার পানিতে ৫ মিলিলিটার অথবা ক্লোরপাইরিফস+সাইপারমেথ্রিন) এই দুই গ্রুপের মিশ্রনে তৈরি নাইট্রো ৫৫০ ইসি প্রতি লিটার পানিতে ২ মিলি প্রয়োগ করতে হবে।

৩.৮.২ জাব পোকার (Aphid)

বৈজ্ঞানিক নাম: (*Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, *Macrosiphum euphorbiae*)
(Hemiptera: Aphididae)

ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- জাব পোকা আলুর জন্য মারাত্মক হুমকি। এরা আলুর ভাইরাস রোগের বাহক হিসাবে কাজ করে। ভাইরাস রোগের কারণে আলুর ফলন ব্যাপকভাবে কমে যায়।
- পূর্ণ বয়স্ক পোকা ও নিম্ফ উভয়েই আলু গাছের পাতা, কাণ্ড থেকে রস শুষে খায় ফলে আলুর ফলন কমে যায়।
- জাব পোকা পাখায়ুক্ত ও পাখাবিহীন হতে পারে। পাখায়ুক্ত পোকাগুলো বায়ুতে বহুদূর পর্যন্ত উড়তে পারে।
- জাব পোকা পাখায়ুক্ত ও পাখা বিহীন হতে পারে।
- বাংলাদেশে জানুয়ারি মাসের ২য় সপ্তাহ থেকে এ পোকার আধিক্য দেখা যায়।



চিত্র: জাব পোকা আক্রান্ত আলু গাছ

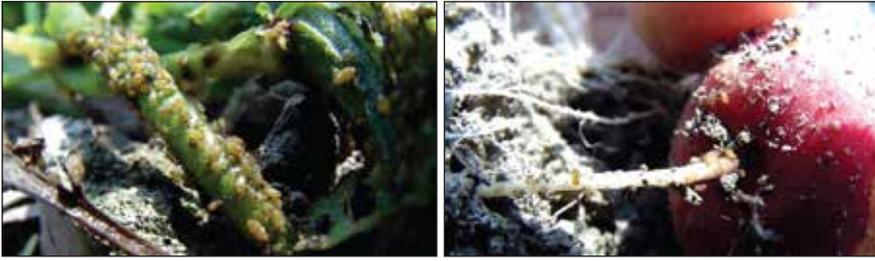
দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- জানুয়ারি মাসের ২য় সপ্তাহ থেকে এ পোকার সংখ্যা বৃদ্ধি পেতে থাকে এজন্য সঠিক সময়ে (অক্টোবরের শেষে বা নভেম্বরের ১ম সপ্তাহে) বীজ বপন করলে এর আক্রমণ থেকে রক্ষা করা যায়।
- প্রাকৃতিক শত্রু পোকা (লেডি বার্ড বিটল, সিরফিড ফ্লাই, গ্রিন ল্যাচউইং) সংরক্ষণ করতে হবে।
- জৈব বালাইনাশক সোডিয়াম লরিল ইথার সালফেট ১০% (ফিজিমাইট) যেমন: ফিজিমাইট, ডি-লিমোনিন ৫% এসএল (বায়োক্লিন) যেমন: বায়োক্লিন, এবামেকটিন ১.২ ইসি (বায়োম্যাঙ্গ) ১ মিলি/লি. অথবা স্পিনোসেড (ট্রেসার) ০.৪ মিলি/লি., সাকসেস (১.২ মিলি/লি.) ৭ দিন অন্তর আক্রান্ত গাছ ২-৩ বার স্প্রে করতে হবে।
- আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে সাইপারমেথ্রিন গ্রুপের যেমন: রিপকর্ড ১০ ইসি প্রতি লিটার পানিতে ১ মিলি হারে শুধুমাত্র আক্রান্ত গাছে স্প্রে করলে ভাল ফলাফল পাওয়া যায়।
- হাম কাটিং (Haulm cutting) এর সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন কর্তিত অংশ উন্মুক্ত না থাকে। এজন্য কর্তিত অংশ মাটি দিয়ে ঢেকে দিতে হবে অথবা মাটির গভীরে কর্তন করতে হবে। তবে হাম পুলিং (Haulm pulling) করা উত্তম।

৩.৮.৩ আলুর মূলের জাব পোকা (*Root Aphid*)

বৈজ্ঞানিক নাম: *Pemphigus sp. (Hemiptera:Aphididae)* ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- প্রথমে এরা আলু গাছের গোড়ায় দলবদ্ধ ভাবে অবস্থান করে, গাছের মাটি সংলগ্ন স্থানে এবং মাটির নিচে আক্রমণ করে গাছ থেকে রস শোষণ করে।
- পরবর্তীতে এরা মাটির ভিতর ছড়িয়ে পড়ে এবং আলুর স্টোলনে আক্রমণ করে রস শোষণ করে।
- আক্রান্ত স্টোলন কালচে বাদামি বর্ণ ধারণ করে, পাতা হতে তৈরিকৃত খাদ্য আলুতে যেতে পারে না, আলুর বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে যায় ফলে আলুর আকার অত্যন্ত ক্ষুদ্র হয়।
- এরা এক ধরনের আঠালো পদার্থ নিঃসরণ করে ফলে আলুর গোড়ায় স্টোলন সংলগ্ন অংশ ও কাণ্ডে কালো দাগ দেখা যায়।



চিত্র: আলুর মূলের জাব পোকা

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন চাষাবাদ, জমি আগাছা মুক্ত রাখতে হবে।
- জমিতে পরিমিত সেচ প্রদান করতে হবে যাতে মাটিতে ফাটল সৃষ্টি না হয়।
- অধিক আক্রান্ত এলাকায় আক্রমণের প্রাথমিক পর্যায়ে গাছের গোড়ায় থায়ামিথোজম গ্রুপের (একতারা ২৫ ডল্লিউ জি) প্রতি লিটার পানিতে ০.২৫ গ্রাম বা ইমিডাক্লোপ্রিড গ্রুপের (কনফিডর ৭০ ডল্লিউজি বা ইমিটাফ ২০ এসএল) প্রতি লিটার পানিতে ০.৫ মিলি/গ্রাম হারে ১০-১২ দিন অন্তর অন্তর ২-৩ বার স্প্রে করতে হবে।

৩.৮.৪ সাধারণ কাটুই পোকা (*Common cutworm*)

বৈজ্ঞানিক নাম: *Spodoptera litura (Lepidoptera: Noctuidae)*

ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- বাংলাদেশে বর্তমানে আলুতে এ পোকায় উপস্থিতি লক্ষ্য করা যাচ্ছে। দেশের সর্বত্র এদের আক্রমণ দেখা না গেলেও কোন কোন এলাকায় এদের আক্রমণের তীব্রতা বেশি।
- সদ্যোজাত কীড়া আলুর পাতার ওপরের সবুজ অংশ খায়। বড় আকারের কীড়া পাতাসহ সম্পূর্ণ গাছ খেয়ে ফেলে।
- অতিরিক্ত আক্রমণে এরা কয়েকদিনের মধ্যে মাঠের সমস্ত গাছ নষ্ট করে ফেলতে পারে।



চিত্র: আলুর সাধারণ কাটুই পোকা

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- আক্রান্ত জমি থেকে ফসল সংগ্রহের পর পরবর্তী ফসল লাগানোর পূর্বেই জমি ভালোভাবে চাষ করতে হবে। এ সময় মাটিতে অবস্থানকারী পিউপা সংগ্রহ করে নষ্ট করে ফেলতে হবে।
- নিয়মিত পর্যবেক্ষণের মাধ্যমে আক্রান্ত গাছ থেকে ডিমগাদা এবং কীড়া সংগ্রহ করে নষ্ট করে ফেলতে হবে।
- আক্রমণের প্রাথমিক অবস্থায় জৈব বালাইনাশক এসএনপিভি SNPV (*Spodoptera nuclear polyhedrosis virus*) ১০ লিটার পানিতে ২ গ্রাম হারে ১৫ দিন অন্তর অন্তর ৩-৪ বার স্প্রে করতে হবে।
- সেক্স ফেরোমন ফাঁদ (স্পোডোলিউর) ব্যবহার করে সাফল্যজনকভাবে এ পোকা দমন করা যায়। আক্রমণের পূর্বে ৩০ মিটার দূরে দূরে এ ফাঁদ স্থাপন করতে হবে।

৩.৮.৫ আলুর সুতলী পোকা (*Potato Tuber Moth*)

বৈজ্ঞানিক নাম: *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae)

ক্ষতির প্রকৃতি (Nature of damage)

- এ পোকা মাঠে ও গুদামে আলুতে আক্রমণ করে। তবে গুদামে আক্রমণের মাত্রা বেশি।
- ফসলের মাঠে কীড়া গাছের পাতা, বোটা এবং কচি কান্ডে ছিদ্র করে ভিতরে ঢুকে খায়।
- জমির উন্মুক্ত আলুতেও সুতলী পোকা আক্রমণ করে। সংগ্রহের পর সংরক্ষিত বসতবাড়ীর আলুতে কীড়াসুড়ঙ্গ করে খায়।
- আলু কাটা হলে ভিতরে পোকাকার মল এবং লম্বা সুড়ঙ্গ দেখা যায়। আক্রান্ত অংশে পরবর্তীতে রোগের আক্রমণ হতে পারে ফলে আলু খাদ্য এবং বীজ হিসাবে ব্যবহারের অনুপযোগী হয়ে যায়।



চিত্র: সুতলী পোকা আক্রান্ত আলু

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- আক্রান্ত জমি আবর্জনা ও আগাছামুক্ত রাখতে হবে। ফসলের মাঠে কোন আলু উন্মুক্ত হলে সাথে সাথে তা ঢেকে দিতে হবে।
- আলু গুদামজাত করার আগে মাঠে বা উঠানে ঢেকে রাখতে হবে।
- আলু সংরক্ষণের পূর্বে পোকা আক্রান্ত আলু বেছে ফেলে দিতে হবে।
- বাড়িতে সংরক্ষিত আলু শুকনো বালু বা ছাই বা কাঠের গুড়া বা তুষের পাতলা স্তর (আলুর স্তরের উপর ০.৫ সেমি পুরু) দিয়ে ঢেকে দিতে হবে।
- সংরক্ষিত আলু মশারি দিয়ে ঢেকে রাখতে হবে।
- সেক্স ফেরোমন ফাঁদ (পিটিএম লিউর) ব্যবহার করতে হবে।
- সংরক্ষিত আলুর ওপর শুকনো ল্যান্টানা গাছ বিছিয়ে পোকাকার আধিক্য কমানো যায়। মাঠ থেকে সংগৃহীত ল্যান্টানা গাছ (পাতা, কাণ্ড এবং ফুলসহ) ৩-৫ সেমি করে কাটতে হবে এবং ৪-৫ দিন ছায়ায় শুকাতে হবে। প্রতি কেজি আলুর ওপর ৩০ গ্রাম শুকনো ল্যান্টানার ডাল বিছিয়ে সংরক্ষণ করতে হবে।

৩.৯ প্রধান প্রধান রোগ দমন ব্যবস্থা (Management of Major Diseases)

৩.৯.১ লেইট ব্লাইট বা মড়ক রোগ (Late blight)

রোগের কারণ (Causes of disease)

ফাইটোপথোরা ইনফেস্টানস (*Phytophthora infestans*) নামক ছত্রাক দ্বারা এ রোগ হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- এ রোগের আক্রমণে প্রথমে গাছের গোড়ার দিকের পাতায় ছোপ ছোপ ভেজা হালকা সবুজ গোলাকার বা বিভিন্ন আকারের দাগ দেখা যায়। অনুকূল আবহাওয়ায় দ্রুত কালো রং ধারণ করে এবং পাতা মরে নরম হয়ে পচে যায়। আক্রান্ত পাতার নীচে সাদা পাউডারের মত জীবাণু দেখা যায়।
- গাছের কাণ্ড ও আলুতেও এ রোগের আক্রমণ হয়। কাণ্ডে কালো পচা দাগ দেখা যায় এবং আলুর গায়ে বাদামি থেকে কালচে দাগ পড়ে। আক্রমণের মাত্রা বেশি হলে আলু খাবার অযোগ্য হয় এবং পচে যায়।
- ঠাণ্ডা ও কুয়াশাচ্ছন্ন আবহাওয়ায় আক্রান্ত গাছ দ্রুত পচে যায়। এই অবস্থায় ২-৩ দিনের মধ্যেই জমির সমস্ত গাছ মরে যেতে পারে।



চিত্র: আলুর লেইট ব্লাইট বা মড়ক রোগ

রোগ বিস্তারের অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

- নভেম্বর থেকে ফেব্রুয়ারি মাসের (মধ্য কার্তিক থেকে মধ্য ফাল্গুন) যে কোন সময় নিম্ন তাপমাত্রা (রাতে ১০-১৬ ডিগ্রী এবং দিনে ১৬-২৬ ডিগ্রী সেলসিয়াস) এবং কুয়াশাচ্ছন্ন আর্দ্র আবহাওয়া (আর্দ্রতা ৯০% এর বেশি) এ রোগ বিস্তারের জন্য অনুকূল। কুয়াশাচ্ছন্ন আবহাওয়ার সাথে গুড়ি গুড়ি বৃষ্টিপাত হলে এ রোগ ২-৩ দিনের মধ্যে মহামারি আকার ধারণ করে।
- বাংলাদেশে এক ফসল মৌসুম হতে অন্য ফসল মৌসুমে আক্রান্ত বীজের মাধ্যমে এ রোগ বিস্তার লাভ করে। বাতাস, বৃষ্টিপাত ও সেচের পানির সাহায্যে এ রোগের জীবাণু আক্রান্ত গাছ থেকে সুস্থ গাছে দ্রুত বিস্তার লাভ করে।

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- ছায়াবিহীন সুনিষ্কাশিত জমি নির্বাচন।
- আগাম আলু চাষ অর্থাৎ ১৫ নভেম্বরের মধ্যে আলু বপন অথবা আগাম জাত চাষের মাধ্যমে এ রোগের মাত্রা অনেকটা কমানো সম্ভব। রোগ সহনশীল জাত যেমন: বারি আলু-৪৬, বারি আলু-৫৩, বারি আলু-৭৭, বারি আলু-৯০ ও বারি আলু-৯১ চাষ করা যেতে পারে। এছাড়া রোগমুক্ত প্রত্যয়িত বীজ অবশ্যই ব্যবহার করতে হবে।
- আলুর মৌসুমে নিয়মিত মাঠ পরিদর্শন করতে হবে।
- আলুর সারি হতে সারির দূরত্ব ৬০ সেমি এবং প্রতি সারিতে আলু হতে আলুর দূরত্ব আন্ত বীজ আলুর ক্ষেত্রে ২৫ সেমি আর কাটা আলুর ক্ষেত্রে ১৫ সেমি অনুসরণ করতে হবে। আলুর সারিতে ভালভাবে মাটি উঁচু করে দিতে হবে। সেচের পর আলু গাছের গোড়ার মাটি সরে গেলে তা মাটি দিয়ে পুনরায় ঢেকে দিতে হবে।
- নিম্ন তাপমাত্রা, কুয়াশাচ্ছন্ন আবহাওয়া ও বৃষ্টির পূর্বাভাস পাওয়ার সাথে সাথে রোগ প্রতিরোধের জন্য ৭-১০ দিন অন্তর ম্যানকোজেব গ্রুপের অনুমোদিত ছত্রাকনাশক যেমন: ডাইথেন এম-৪৫ বা ইভোফিল এম-৪৫ প্রতি লিটার পানিতে ২ গ্রাম হারে মিশিয়ে স্প্রে করে গাছ ভালভাবে ভিজিয়ে দিতে হবে।
- আক্রান্ত জমিতে রোগ নিয়ন্ত্রণ না হওয়া পর্যন্ত সেচ প্রদান বন্ধ রাখতে হবে।
- অতিরিক্ত পরিমাণ নাইট্রোজেন সার ব্যবহার না করা।
- নিজের বা পার্শ্ববর্তী জমিতে রোগ দেখা মাত্রই ৭ দিন অন্তর নিম্নের যে কোন একটি গ্রুপের অনুমোদিত প্রতিষেধক জাতীয় ছত্রাকনাশক নিম্নবর্ণিত হারে প্রতি লিটার পানিতে মিশিয়ে স্প্রে করে গাছের পাতার উপরে ও নীচে এবং কাণ্ড পর্যায়ক্রমিক ভাবে ভিজিয়ে দিতে হবে।
 - এক্রোবেট এম জেড (ম্যানকোজেব ৬০%+ডাইমেথোমর্ফ ৯%) - ৪ গ্রাম অথবা
 - জ্যামপ্রো ডি এম (এমেটোকট্রাডিন ৩০%+ডাইমেথোমর্ফ ২২.৫%) - ৩ মিলি
- যদি কুয়াশাচ্ছন্ন আবহাওয়া দীর্ঘ সময় বিরাজ করে ও রোগের মাত্রা ব্যাপক হয় সেক্ষেত্রে ৩-৫ দিন অন্তর অন্তর স্প্রে করে গাছ ভালভাবে ভিজিয়ে দিতে হবে।
- রোগ সফলভাবে নিয়ন্ত্রণের জন্য প্রতিষেধক জাতীয় ছত্রাকনাশক ব্যবহারের ক্ষেত্রে একই গ্রুপের ছত্রাকনাশক পরপর দুইবার স্প্রে করার পরবর্তীতে অন্য গ্রুপের প্রতিষেধক ছত্রাকনাশক নূন্যতম একবার স্প্রে করতে হবে।

৩.৯.২ স্টেম ক্যাংকার বা ব্লাক স্কার্ফ রোগ (Stem canker/ Black scurf)

রোগের কারণ (Causes of disease)

রাইজোকটোনিয়া সোলানি (*Rhizoctonia solani*) নামক ছত্রাক দ্বারা এ রোগ হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- আলুর গজানো স্প্রাউটে বাদামি বর্ণের কালচে দাগ এবং স্প্রাউটের অগ্রভাগেও কালো দাগ দেখা যায়।
- মাটি সংলগ্ন কাণ্ডের স্থানে কালো ক্ষত সৃষ্টি হয় এবং গাছের কাণ্ডের সন্ধিকটে বা কাণ্ড সংলগ্ন স্থানে ছোট ছোট আলু দেখা যায়।
- গাছ দুর্বল হয়।
- অঙ্কুরোদগমের সময় আক্রমণ হলে অঙ্কুরোদগম ব্যাহত হয়। এমনকি অঙ্কুরোদগম নাও হতে পারে।
- কাণ্ডের সাথে বায়বীয় টিউবার বা আলু দেখা যায়।
- গাছ খাটো হতে পারে এবং গুচ্ছাকারও হতে পারে।
- আক্রান্ত আলুতে কালো কালো দাগ পড়ে এবং মনে হয় আলুতে মাটি জড়িয়ে আছে।

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

আক্রান্ত বীজ ও মাটি দ্বারা এ রোগের বিস্তার হয়। মাটির অপেক্ষাকৃত অধিক আর্দ্রতায় এ রোগের ব্যাপকতা বৃদ্ধি পায়।



চিত্র: আলুর স্টেম ক্যাংকার বা ব্লাক স্কার্ফ রোগ

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- রোগমুক্ত বীজ ব্যবহার করা।
- ছায়ায়ুক্ত ও আর্দ্র স্থানে আলু উৎপাদন না করা এবং সবুজ সার ব্যবহার করা।
- পরিমিত মাত্রায় ও সঠিক সময়ে সেচ প্রদান। খুব সকালে ও বিকালে বা সন্ধ্যায় সেচ বন্ধ রাখা।
- মাটির বেশি গভীরে আলু বীজ বপন না করা।
- অধিক আর্দ্রতা সম্পন্ন ভিজা মাটিতে বীজ বপন না করা।
- অতিরিক্ত পরিমাণ নাইট্রোজেন সার ব্যবহার না করা।
- এমিস্টার টপ (এজোপ্লিস্ট্রোবিন ২০%+ডাইফেনোকোনাভল ১২.৫%) ১ মিলি/লিটার পানি দ্বারা বীজ ও মাটি শোধন। গাছের বয়স ৩০-৩৫ দিন হলে গাছের গোড়া ও সংলগ্ন মাটিতে একই মাত্রায় এমিস্টার টপ স্প্রে করতে হবে।
- আলুর জাতভেদে ৮৫-৯০ দিন হলে গাছের মাটির ওপরের অংশ তুলে ফেলার পরপরই আলুর ত্বক শক্ত হওয়ার সাথে সাথেই আলু সংগ্রহ করতে হবে।

৩.৯.৩ গোড়া পচা রোগ (Root rot)

রোগের কারণ (Causes of disease)

স্কেরোসিয়াম রলফসি (*Sclerotium rolfsii*) নামক ছত্রাকের আক্রমণে এ রোগ হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- গাছ নেতিয়ে যায়, বৃদ্ধি থেমে যায় এবং হলুদ হয় (পানি শূণ্যতার কারণেও অনুরূপ লক্ষণ পরিলক্ষিত হয়)।
- গাছের গোড়া ও সংলগ্ন মাটিতে মাকড়শার জালের মত ছত্রাক পরিলক্ষিত হয়।
- গাছের গোড়া ও সংলগ্ন মাটিতে হলদে বাদামি হতে কালচে বাদামি রঙের সরিষার দানার মত ছত্রাক পরিলক্ষিত হয়।
- মাঠে, পরিবহনকালীন ও সংরক্ষণাগারেও আক্রান্ত আলু পচতে পারে।
- আক্রান্ত আলু আধাশক্ত বা আধা নরম অর্থাৎ চিজ বা পনিরের মত হয়।

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

আক্রান্ত বীজ ও মাটি দ্বারা এ রোগ জীবাণু বিস্তার লাভ করে। স্যাঁতস্যাঁতে ভিজা মাটিতে এ রোগ বেশি হয়।

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- ফসলের অবশিষ্টাংশ পুড়িয়ে ফেলা এবং গভীরভাবে চাষাবাদ।
- আলুর পূর্ববর্তী ফসল হিসেবে ধান চাষ করা।
- আর্দ্র পরিবেশে আলু সংগ্রহ না করা।
- প্রয়োজনের তুলনায় বেশি আর্দ্রতা সম্পন্ন মাটিতে আলু বীজ বপন না করা।
- প্রতি লিটার পানিতে ২-৩ গ্রাম কার্বেনডাজিম গ্রুপের প্রোভেন্স ২০০ ডব্লিউ পি বা অটোস্টিন ৫০ ডব্লিউ ডি জি মিশ্রিত করে বীজ শোধন ও মাটি শোধন।



চিত্র: আলুর গোড়া পচা রোগ

৩.৯.৪ দাদ রোগ (Scab)

রোগের কারণ (Causes of disease)

স্ট্রেপ্টোমাইসিস স্পেসিস (*Streptomyces spp.*) নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- আলুতে অমসৃণ বিভিন্ন আকারের খসখসে দাগ দেখা যায়।
- আক্রমণ বেশি হলে সম্পূর্ণ আলুই দাগে ভরে যেতে পারে।



চিত্র: আলুর দাদ রোগ

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

আক্রান্ত বীজ ও মাটির মাধ্যমে এ রোগ এক মৌসুম হতে পরবর্তী মৌসুমে বিস্তার লাভ করে। বাতাসের বা কৃষি যন্ত্রপাতির মাধ্যমে আক্রান্ত জমির রোগ জীবাণুযুক্ত মাটি দ্বারা সুস্থ জমিতে এ রোগ ছড়ায়।

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- সবুজ সার ব্যবহার করা।
- রোগ প্রতিরোধী জাত (বারি আলু-৫৬) নির্বাচন করা।
- রোগমুক্ত বীজ ব্যবহার।
- আলু বপনের পূর্বে চুন প্রয়োগ না করা।
- জৈব সার হিসেবে পচা সরিষার খৈল (প্রতি হেক্টরে ৫০০ কেজি) ব্যবহার করা। খাবার আলু উৎপাদনে জৈব সার হিসেবে তামাকের পরিত্যক্ত গুড়া (প্রতি হেক্টরে ১০০০-১৫০০ কেজি) ব্যবহার করা যেতে পারে।
- অতিরিক্ত নাইট্রোজেন সার প্রয়োগ না করা।
- ম্যাঙ্গানিজ সালফেট ৫ গ্রাম/লিটার পানি বা বরিক এসিড ২.৫ গ্রাম/লিটার পানি দ্বারা বীজ ও মাটি শোধন।
- আলু বপনের ৩০-৫৫ দিন পর্যন্ত পরিমিত সেচ প্রদান এবং আলু গাছের বয়স ৬০-৬৫ দিনের পর সেচ বন্ধ।
- আলু বপনের ৩০-৩৫ দিনে, ৪৫-৫০ দিনে ও ৬০-৬৫ দিনে ৩ বার প্রতি লিটার পানিতে ৫ গ্রাম ম্যাঙ্গানিজ সালফেট বা ২ গ্রাম বরিক এসিড মিশ্রিত করে আলু গাছ ও মাটিতে স্প্রে করা।

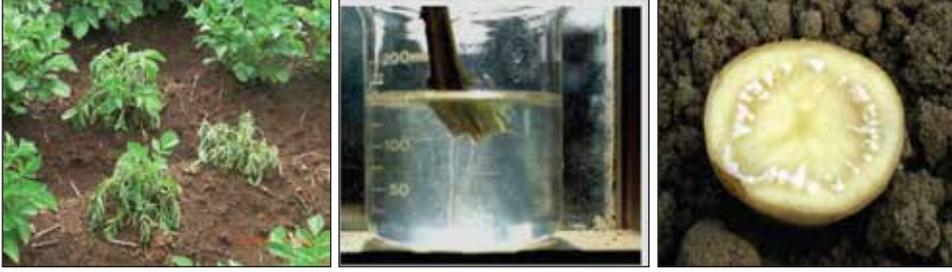
৩.৯.৫ ঢলে পড়া বা ব্যাকটেরিয়া জনিত উইল্ট রোগ (Bacterial Wilt)

রোগের কারণ (Causes of disease)

র্যালসটোনিয়া সোলানি (*Ralstonia solani*) নামক ব্যাকটেরিয়ার আক্রমণে এ রোগ হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- পাতা ও গাছ সবুজ অবস্থায় হঠাৎ করে ঢলে পড়ে এবং মারা যায়।
- আক্রান্ত গাছের কাণ্ড কেটে স্বচ্ছ পানিতে লম্বালম্বি করে রাখা হলে কিছুক্ষণ পর আক্রান্ত কাণ্ড হতে দুধের মত উজ বের হয়।
- আলুর চোখ পানি ভেজা হয় এবং চোখে মাটি জড়িয়ে থাকে ও আক্রান্ত আলু পচে যায়।



চিত্র: আলু ঢলে পড়া বা ব্যাকটেরিয়া জনিত উইল্ট রোগ

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

আক্রান্ত বীজ, মাটি ও সেচের পানি দ্বারা এ রোগ বিস্তার লাভ করে। উচ্চ তাপমাত্রা ও আর্দ্রতায় এ রোগের প্রকোপ বৃদ্ধি পায়।

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- সবুজ সার ব্যবহার করা।
- সুষ্ঠু ফসলধারা অবলম্বন অর্থাৎ আলু ফসলের পূর্ববর্তী ও পরবর্তী ফসল হিসেবে মরিচ, বেগুন, টমেটো ইত্যাদি জাতীয় ফসল আবাদ না করা।
- রোগমুক্ত বীজ ব্যবহার।
- শেষ চাষের পূর্বে প্রতি শতাংশ জমিতে ৮০-১০০ গ্রাম স্ট্যাবল ব্লিচিং পাউডার ও ৫০-৬০ গ্রাম ফারটেরা বা রাগবি ১০ জি দানাদার কীটনাশক ভিন্ন ভিন্ন ভাবে ছিটিয়ে প্রয়োগ করে সাথে সাথে চাষ ও মই দেওয়া।
- পরিমিত মাত্রায় সেচ প্রয়োগ এবং রোগের আক্রমণ পরিলক্ষিত হলে রোগ নিয়ন্ত্রণ না হওয়া পর্যন্ত সেচ বন্ধ রাখতে হবে।
- জমিতে আক্রান্ত গাছ পরিলক্ষিত হলে আক্রান্ত গাছের গোড়া ও সংলগ্ন মাটি স্ট্যাবল ব্লিচিং পাউডার মিশ্রিত পানি (প্রতি লিটার পানিতে ১০ গ্রাম হারে স্ট্যাবল ব্লিচিং পাউডার) দ্বারা ভিজিয়ে আক্রান্ত গাছ ও গাছের গোড়া সংলগ্ন মাটি পলি জাতীয় ব্যাগে তুলে জমির বাহিরে গর্তে ফেলে দিতে হবে এবং ব্যবহৃত কোদাল ও ব্লিচিং পাউডার মিশ্রিত পানি দ্বারা শোধন করতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে, আক্রান্ত গাছ সংলগ্ন মাটি জমির অন্য কোথাও যেন ছড়িয়ে না পড়ে।

৩.৯.৬ কালো পা ও আলুর নরম পচা রোগ (Black leg)

রোগের কারণ (Causes of disease)

পেকটোব্যাকটেরিয়াম স্পেসিস (*Pectobacterium spp.*) নামক ব্যাকটেরিয়া দ্বারা এ রোগ হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- কাণ্ডের মাটি সংলগ্ন ও মাটির নিচের অংশ কালো বর্ণের হয় এবং পচে যায়। এ লক্ষণ কাণ্ডের উপরিভাগে পর্যায়ক্রমে সম্প্রসারিত হয়ে বৈশিষ্ট্যমণ্ডিত কালো পা (Black leg) লক্ষণ প্রকাশ করে।
- গাছের বৃদ্ধি বন্ধ হয়ে গাছ খর্বাকৃতির হয়, পাতা বিবর্ণ বা হলদে বর্ণ ধারণ করে এবং গাছ চলে পড়ে।
- আক্রান্ত গাছের আলু পচে যায় এবং দুর্গন্ধ সৃষ্টি হয়।



চিত্র: আলুর কালো পা ও নরম পচা রোগ

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

আক্রান্ত বীজ, মাটি ও সেচের পানি দ্বারা এ রোগ বিস্তার লাভ করে। নিম্ন তাপমাত্রা ২৫ ডিগ্রী সেলসিয়াসের নিচে ও উচ্চ আর্দ্রতায় (৯০% এর বেশি) এ রোগের প্রকোপ বৃদ্ধি পায়।

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- সুনিষ্কাশিত ও ছায়া মুক্ত জমিতে আলু চাষ।
- সবুজ সার ব্যবহার করা।
- সুষম ফসলধারা অবলম্বন।
- রোগ মুক্ত বীজ ব্যবহার।
- ফসলের পরিত্যক্ত অংশ পুড়িয়ে ফেলা।
- অতিরিক্ত নাইট্রোজেন সার ব্যবহার না করা।
- কাঁটা আলু বীজ হিসাবে ব্যবহার না করা।
- বন্ধ পুকুর বা ডোবার পানি সেচ কাজে ব্যবহার না করা।
- শেষ চাষের পূর্বে প্রতি শতাংশ জমিতে ৮০-১০০ গ্রাম স্ট্যাবল ব্লিচিং পাউডার ও ৫০-৬০ গ্রাম ফারটেরা (ক্লোরানট্রানিলিপ্রোলি) বা রাগবি (কডুসাফস ১০%) দানাদার কীটনাশক ভিন্ন ভিন্ন ভাবে ছিটিয়ে প্রয়োগ করে সাথে সাথে চাষ ও মই দেয়া।
- পরিমিত মাত্রায় সেচ প্রয়োগ এবং রোগের আক্রমণ পরিলক্ষিত হলে রোগ নিয়ন্ত্রণ না হওয়া পর্যন্ত সেচ বন্ধ রাখতে হবে।
- জমিতে আক্রান্ত গাছ পরিলক্ষিত হলে আক্রান্ত গাছের গোড়া ও সংলগ্ন মাটি স্ট্যাবল ব্লিচিং পাউডার মিশ্রিত পানি (প্রতি লিটার পানিতে ১০ গ্রাম হারে স্ট্যাবল ব্লিচিং পাউডার) দ্বারা ভিজিয়ে আক্রান্ত গাছ ও গাছের গোড়া সংলগ্ন মাটি পলি জাতীয় ব্যাগে তুলে জমির বাহিরে গর্তে ফেলে দিতে হবে এবং ব্যবহৃত কোদালও ব্লিচিং পাউডার মিশ্রিত পানি দ্বারা শোধন করতে হবে। লক্ষ্য রাখতে হবে আক্রান্ত গাছের সংলগ্ন মাটি জমির অন্য কোথাও যেন ছড়িয়ে না পড়ে।

৩.৯.৭ পাতা গুটানো বা লিফরোল ভাইরাস রোগ (Potato leafroll virus)

আলুর লিফরোল ভাইরাসের আক্রমণে এ রোগ হয়। এ রোগের আক্রমণে শতকরা ৯০ ভাগ ফলন হ্রাস পেতে পারে।

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

রোগক্রান্ত বীজ আলু ও জাব পোকা দ্বারা এ রোগের বিস্তার হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- লিফরোল ভাইরাস মুক্ত বীজ আলু হতে উৎপাদিত সুস্থ গাছে জাব পোকাকর মাধ্যমে এ রোগ ছড়ালে প্রাথমিক লক্ষণ হিসাবে গাছের অগ্রভাগের পাতা হালকা হলুদ বর্ণের হয়ে পাতার মধ্য শিরা বরাবর ওপরের দিকে গুটিয়ে যায়।
- লিফরোল ভাইরাস রোগে আক্রান্ত বীজ বপন করা হলে উৎপাদিত গাছের নীচের অংশের পাতা মধ্য শিরা বরাবর ওপরের দিকে গুটিয়ে যায়।
- গুটানো পাতা শক্ত ও কিছুটা চামড়ার মতো হয় এবং পাতার শিরা উপশিরাসমূহ অপেক্ষাকৃত মোটা ও খর্বাকৃতির হয়।
- আলুর সংখ্যা কমে যায় ও আকারে ছোট হয়।



চিত্র: আলুর পাতা গুটানো বা লিফরোল ভাইরাস রোগ

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- রোগ মুক্ত বীজ ব্যবহার।
- নিয়মিতভাবে আক্রান্ত গাছ আলুসহ উঠিয়ে গর্তে পুতে ফেলা বা পুড়িয়ে ফেলা।
- ছোট আকারের আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার না করা।
- ভাইরাস রোগের বাহক জাব পোকা নিয়ন্ত্রণের জন্য নিয়মিতভাবে ১০-১২ দিন পরপর ইমিডাক্লোরোপিড গ্রুপের কীটনাশক ইমিটাফ বা এডমায়ার বা এ জাতীয় কীটনাশক প্রতি লিটার পানিতে ১ মিলি মাত্রায় মিশ্রিত করে সম্পূর্ণ গাছ ভিজিয়ে দিতে হবে।

৩.৯.৮ পটেটো ভাইরাস 'X' (PVX)

পটেটো ভাইরাস 'X' দ্বারা এ রোগ হয়।

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

আক্রান্ত বীজ সংস্পর্শের মাধ্যমে এ রোগ বিস্তার লাভ করে।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- আক্রান্ত গাছের পাতায় হলুদ ও সবুজ মোজাইকের মত দাগ দেখা যায়।
- আক্রান্ত গাছ খাটো এবং দুর্বল হয়।
- আক্রান্ত গাছে আলুর সংখ্যা কম এবং আলুও আকারে ছোট হয়।



চিত্র: পটেটো ভাইরাস 'X' রোগ

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- রোগ মুক্ত বীজ ব্যবহার।
- নিয়মিতভাবে আক্রান্ত গাছ আলুসহ উঠিয়ে গর্তে পুতে ফেলা বা পুড়িয়ে ফেলা।
- ছোট আকারের আলু বীজ হিসেবে ব্যবহার না করা।
- ভাইরাস রোগের বাহক জাব পোকা নিয়ন্ত্রণের জন্য নিয়মিতভাবে ১০-১২ দিন পর পর ইমিডাক্লোরোপিড গ্রুপের কীটনাশক ইমিটাফ বা এডমায়ার বা এ জাতীয় কীটনাশক প্রতি লিটার পানিতে ১ মিলি মাত্রায় মিশ্রিত করে সম্পূর্ণ গাছ ভিজিয়ে দিতে হবে।

৩.৯.৯ পটেটো ভাইরাস 'Y' (PVY)

আলুর পটেটো ভাইরাস 'Y' এর আক্রমণে এ রোগ হয়। এ রোগের আক্রমণে আলুর ফলন শতকরা ৮০ ভাগ পর্যন্ত কমে যেতে পারে।



চিত্র: পটেটো ভাইরাস 'Y' রোগ

রোগের বিস্তার ও অনুকূল পরিবেশ (Favourable environment)

রোগক্রান্ত বীজ আলু ও জাব পোকা দ্বারা এ রোগের বিস্তার হয়।

রোগের লক্ষণ (Disease symptoms)

- এ রোগক্রান্ত বীজ দ্বারা উৎপন্ন গাছ খাটো ও গুচ্ছাকৃতির হয়। পাতা মধ্য শিরা বরাবর নিচের দিকে বেকে যায়।
- পত্র ফলকের শিরা-উপশিরা এমনকি পত্র দণ্ড ও কাণ্ডে কালো রেখা দাগ সৃষ্টি হয়।
- সুস্থ গাছে জাব পোকাকার মাধ্যমে এ রোগ বিস্তার হলে পত্র ফলকের শিরা ও উপশিরাতে কালো রেখা দাগ সৃষ্টি হয়।

দমন ব্যবস্থাপনা (Control measures)

- রোগমুক্ত বীজ ব্যবহার।
- আক্রান্ত গাছ আলুসহ উঠিয়ে গর্তে পুতে ফেলা বা পুড়িয়ে ফেলা।
- ছোট আলু বীজ হিসাবে ব্যবহার না করা।
- ভাইরাস রোগ বাহক জাব পোকা নিয়ন্ত্রণের জন্য নিয়মিতভাবে ১০-১২ দিন পরপর ইমিডাক্লোপ্রিড গ্রুপের ইমিটাফ বা গেইন বা এ জাতীয় কীটনাশক প্রতি লিটার পানিতে ১ মিলি মাত্রায় মিশিয়ে সম্পূর্ণ গাছ ভিজে দিতে হবে।

৩.১০। আলু সংগ্রহ এবং সংগ্রহোত্তর ব্যবস্থাপনা (Potato Harvest and Postharvest Management)

৩.১০.১ বাছাইকরণ ও গ্রেডিং (Sorting and grading)

আলুর মান অক্ষুণ্ণ রাখার জন্য রোগ ও পোকাক্রান্ত, আঘাত প্রাপ্ত, আংশিক কাটা, ফাঁটা, অস্বাভাবিক আকৃতির ও সবুজ রং এর আলু সঠিকভাবে বাছাই করে পৃথক করতে হবে। ছায়াযুক্ত, ঠাণ্ডা ও সহজে বাতাস চলাচল করে এমন স্থানে স্তম্ভ করে খড় দিয়ে ৩-৫ দিন ঢেকে কিউরিং করতে হবে। সংরক্ষণ করার জন্য আলু আকার অনুযায়ী গ্রেডিং করতে হবে। রপ্তানির ক্ষেত্রে ক্রেতার চাহিদা অনুযায়ী আলুর আকার ও ওজন নির্ধারণ করে গ্রেডিং করতে হবে।

৩.১০.২ প্যাকেজিং (Packaging)

বাছাইকৃত আলু সাধারণত ৫০ কেজি ও ২৫ কেজি ধারণক্ষমতা সম্পন্ন পাটের বস্তা বা কাপড়ের ব্যাগে প্যাকিং করা হয়ে থাকে। রপ্তানির ক্ষেত্রে আমদানীকারক দেশের চাহিদা মোতাবেক আলু প্লাস্টিকের ক্রেটস/নেট ব্যাগ/পাটের ব্যাগে প্যাকেট করতে হবে।

৩.১০.৩ সংরক্ষণ (Storage)

গুণমান বজায় রাখা এবং দীর্ঘস্থায়ী সংরক্ষণ নিশ্চিত করার জন্য উপযুক্ত পরিপক্কতায় আলু সংগ্রহ করতে হবে। স্যাঁতসেঁতে হওয়া রোধ করার জন্য গুদামগুলোতে ভালো স্যানিটেশন ব্যবস্থা থাকতে হবে। সংরক্ষিত স্থানে হুঁদরের আক্রমণের ঝুঁকি থাকলে দমনের ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। পোকামাকড় বা রোগ-জীবাণু আক্রমণের সম্ভাবনা থাকলে সে ব্যাপারে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ নিতে হবে। আলুর অঙ্কুরোদগম এবং শুকিয়ে যাওয়া রোধে ঠাণ্ডা, অন্ধকার, বায়ু চলাচল এবং উচ্চ আর্দ্রতায়ুক্ত স্থানে সংরক্ষণ করতে হবে। কোল্ড স্টোরেজে রাখার পূর্বে প্রি-কুলিং চেম্বারে ১০-১৬ ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রা ও ৯৫% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় ১০-১৪

দিনের জন্য সংরক্ষণ করতে হবে। খাবার আলু ৪-৮ ডিগ্রী সেলসিয়াস ও ৯৫% আপেক্ষিক আর্দ্রতা এবং বীজ আলু ২-৪ ডিগ্রী সেলসিয়াস তাপমাত্রা ও ৯০% আপেক্ষিক আর্দ্রতায় সংরক্ষণ করতে হবে (Haverkort, 2018)। সংরক্ষণের ক্ষেত্রে পাটের পরিচ্ছন্ন/নতুন বস্তায় আলু সংরক্ষণ করতে হবে।

৩.১০.৪ পরিবহন (Transportation)

আলু পরিবহনের সময় চওড়া জালযুক্ত ব্যাগ, ছিদ্রযুক্ত ক্রেটস/পাটের বস্তা ব্যবহার করতে হবে। পরিবহনের সময় নষ্ট হওয়া রোধ করার জন্য সঠিক বায়ু চলাচল নিশ্চিত করতে হবে। তাপ ও চাপ রোধ করতে এবং সংরক্ষণকাল দীর্ঘায়িত করার জন্য পরিবহনের সময় ঠাণ্ডা তাপমাত্রা বজায় রাখা অপরিহার্য। এ কারণে আলু রাতে পরিবহন করা উত্তম। পরিবহনের সময় লক্ষ্য রাখতে হবে যেন উচ্চ তাপমাত্রায় বেশিক্ষণ ত্রিপল দিয়ে ঢেকে না রাখা হয়। পরিবহনের জন্য ব্যবহৃত যানবাহনগুলো পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন থাকতে হবে।

৩.১০.৫ বাজারজাতকরণ (Marketing)

সাধারণত মৌসুমে উৎপাদিত খাবার ও বীজ আলুর কিছু পরিমাণ কৃষকগণ কোল্ড স্টোরেজে রেখে অবশিষ্ট আলু বিক্রয় করে। তবে আগাম জাতের আলু মাঠ থেকে সরাসরি বাজারে বিক্রয় করে। বিশ্ব বাজারে বাংলাদেশী আলুর ব্যাপক চাহিদা রয়েছে বিধায় প্রতি বছরই ইউরোপ, মধ্যপ্রাচ্য ও এশিয়ার বিভিন্ন দেশে আলু রপ্তানি হয়ে থাকে। এছাড়া, বর্তমানে দেশে-বিদেশে প্রক্রিয়াজাতকরণ আলুর চাহিদা বাড়ছে। সঠিকভাবে বাজার বিশ্লেষণ করে চাহিদা মার্কিন বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন আলু সরবরাহ নিশ্চিত করতে পারলে দেশে ও বিদেশের বাজারে আলুর চাহিদা আরও বৃদ্ধি পাবে।

৩.১০.৬ আলু সংগ্রহ ও সংগ্রহোত্তর পরিচর্যায় বাংলাদেশ উত্তম কৃষি চর্চা মানদণ্ডের বিবেচ্য বিষয়াবলি (Considerations under Bangladesh GAP standard for potato harvesting and postharvest management)

- ৩.১০.৬.১ মাটি থেকে সংক্রমণের যথেষ্ট ঝুঁকি বিদ্যমান থাকায় আলু সংগ্রহ করে ও আলু ভর্তি পাত্রসমূহ মাটির সংস্পর্শে রাখা যাবে না। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.২ যন্ত্রপাতি, পাত্র ও অন্যান্য উপাদান এবং ব্যবস্থাপনা যা উৎপাদিত আলুর সংস্পর্শে আসবে তা এমনভাবে তৈরি হতে হবে যাতে আলু কোনভাবে সংক্রমিত না হয় এবং সহজেই পরিষ্কার করা যায়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.৩ আলুর 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**
- ৩.১০.৬.৪ সঠিক পরিমাপ নিশ্চিত করার জন্য উৎপাদনকারী কর্তৃক মানসম্পন্ন পরিমাপ যন্ত্র/নিক্তি ব্যবহার করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.৫ বাছাই, গ্রেডিং, প্যাকেজিং, হ্যান্ডলিং এবং সংরক্ষণের জন্য নির্মিত স্থান ও অবকাঠামো এমনভাবে তৈরি ও রক্ষণাবেক্ষণ করা যাতে আলুর সংক্রমণ ঝুঁকি এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.৬ আলুকে সংক্রমণ থেকে রক্ষার জন্য উৎপাদন, হ্যান্ডলিং, প্যাকেজিং ও সংরক্ষণের স্থান থেকে গ্রিজ, তেল, জ্বালানি ও কৃষি যন্ত্রপাতি পৃথক রাখতে হবে এবং প্যাকেজিং ও হ্যান্ডলিং এর কাজ করার সময় সেগুলো ব্যবহার করা যাবে না। **সাধারণ**

- ৩.১০.৬.৭ নর্দমার ময়লা, বর্জ্য অপসারণ ও নিষ্কাশন নালা এমনভাবে নির্মাণ করতে হবে যাতে উৎপাদনের স্থান এবং পানি সরবরাহে সংক্রমণ এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.৮ প্যাকিং হাউজ অথবা সংরক্ষণাগারে আলো ব্যবহারের জন্য উপযুক্ত বাতি ব্যবহার করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.১০.৬.৯ প্যাকেজিং, হ্যাণ্ডলিং, সংরক্ষণ স্থান এবং যন্ত্রপাতি নিয়মিত পরিষ্কার ও জীবাণুমুক্ত করার ক্ষেত্রে অনুমোদিত রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার করতে হবে যাতে আলুতে সংক্রমণ না ঘটে। **সাধারণ**
- ৩.১০.৬.১০ গৃহপালিত ও খামারের প্রাণীকে ফসলি জমি ও তার পার্শ্ববর্তী স্থান এবং হ্যাণ্ডলিং, প্যাকেজিং ও সংরক্ষণ স্থান থেকে দূরে রাখতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.১০.৬.১১ বালাই নিয়ন্ত্রণে টোপ (Bait) এবং ফাঁদ (Trap) এমনভাবে ব্যবহার করা যাতে আলুতে সংক্রমণ এড়ানো সম্ভব হয়। টোপ ও ফাঁদ ব্যবহারের স্থান চিহ্নিত করে রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.১২ স্বাস্থ্যবিধির অনুশীলনীয় নির্দেশনাসমূহ লিখিতরূপে কর্মীদের প্রদান এবং গুরুত্বপূর্ণ স্থানে প্রদর্শন করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.১০.৬.১৩ কর্মীদের ব্যবহারের জন্য আলু প্রক্রিয়াকরণ স্থান হতে দূরবর্তী স্থানে স্বাস্থ্যসম্মত টয়লেট ও হাত ধোঁত করার ব্যবস্থা রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.১৪ কর্মীদের টয়লেট/নর্দমার বর্জ্যসমূহ এমনভাবে অপসারণ করতে হবে যাতে উৎপাদিত আলুতে প্রত্যক্ষ বা পরোক্ষ সংক্রমণ না ঘটে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.১৫ বিশেষ প্রয়োজনে আলু পরিশোধন ও ধোঁতকরণে দুষণমুক্ত ও সুপেয় পানি ব্যবহার করা এবং ব্যবহৃত পানি নিয়মিত পরিবর্তন করতে হবে যাতে আলু ক্ষতিকর জীবাণু দ্বারা সংক্রমিত না হয়। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.১৬ সংগ্রহোত্তর পর্যায়ে রাসায়নিকের ব্যবহার ও ওয়াক্সিং (Waxing) প্রয়োগবিধি যথাযথ কর্তৃপক্ষের নির্দেশনা ও অনুমোদনের সাথে সঙ্গতিপূর্ণ হতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.১৭ আমদানিকারক দেশ কর্তৃক চাহিদা মোতাবেক আলুর সুনির্দিষ্ট পরীক্ষা অন্তর্ভুক্ত করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.১০.৬.১৮ রাসায়নিক, জীবাণু/জীবাণুনাশক অথবা ভৌত সংক্রমণ হতে পারে এমন দ্রব্যাদি থেকে আলু আলাদাভাবে সংরক্ষণ ও পরিবহন করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.১৯ আলু ঠাণ্ডা স্থানে সংরক্ষণ ও অতিরিক্ত আলু স্তুপ না করা এবং পরিবহনের সময় আর্দ্রতা সংরক্ষণের জন্য আচ্ছাদন ব্যবহার করতে হবে। **সাধারণ**
- ৩.১০.৬.২০ পরিবহনের জন্য ব্যবহৃত বাহন পরিচ্ছন্ন রাখা এবং ভালোভাবে রক্ষণাবেক্ষণ করা। আলু বোঝাই এর পূর্বে পরিচ্ছন্নতা, রাসায়নিক নির্গমন, অন্য বস্তুর অস্তিত্ব এবং রোগ ও পোকামাকড়ের অস্তিত্ব আছে কিনা তা শনাক্ত করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.২১ ফসল পরিপক্বতার সূচক অনুযায়ী উপযুক্ত সময়ে সংগ্রহ করতে হবে। আলু সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত সময় হলো দিনের সবচেয়ে শুষ্ক, উজ্জ্বল ও ভাল আবহাওয়াতে উপযুক্ত পরিপক্বতায় আলু সংগ্রহ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.১০.৬.২২ আলু সংগ্রহের জন্য উপযুক্ত যন্ত্রপাতি, সংগ্রহ পাত্র ও অন্যান্য উপকরণ সংগ্রহ এবং ব্যবহারের পূর্বে পরিষ্কার করে নিতে হবে। পাত্রে অতিরিক্ত আলু ভর্তি করা যাবে না। অমসৃণ উপরিভাগে সঠিক আবরণ দ্বারা আচ্ছাদিত করতে হবে। আলুর আর্দ্রতা রক্ষায় পাত্র ঢেকে রাখতে হবে। একটির ওপর আরেকটি পাত্র স্তূপ করে রাখা যাবে না বরং এমনভাবে রাখতে হবে যাতে আলুর ক্ষতি এড়ানো সম্ভব হয়। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.২৩ হ্যান্ডলিং/প্যাকিং/মজুদ স্তরে গুণগতমান হ্রাস ও রোগবালাই প্রতিরোধে যথাযথ শোধন ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১০.৬.২৪ আলু যত দ্রুত সম্ভব গন্তব্যস্থানে নেয়ার ক্ষেত্রে যদি অনেক সময় পরিবহনের জন্য অপেক্ষা করতে হয়, সেক্ষেত্রে আলু উপযোগী তাপমাত্রায় মজুদ রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**

৩.১১ | সন্ধানযোগ্যতা ও পণ্য প্রত্যাহার (Traceability and Recall)

- ৩.১১.১ আলু উৎপাদনের স্থানকে একটি নাম বা কোড দ্বারা চিহ্নিত করা এবং স্থানের মানচিত্রের রেকর্ড রাখতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.২ উৎপাদিত আলুর প্যাকেটের গায়ে একটি কোড Bangladesh GAP Number (BGN) দ্বারা শনাক্ত করতে হবে এবং শনাক্তকরণ চিহ্ন আলুর গায়ে ভালোভাবে লাগাতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.৩ প্রতিটি আলুর চালানে সরবরাহের তারিখ, আলুর জাত ও পরিমাণ এবং গন্তব্য স্থানের বিবরণের রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। **গুরুত্বপূর্ণ**
- ৩.১১.৪ আলুর 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 প্রতিটি চালানে (Consignment) সরবরাহের তারিখ, আলুর 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 কর্মপরিবেশ 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 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 সংক্রামিত 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 দায়িত্বপ্রাপ্ত 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। **অতি 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)

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। জীববৈচিত্র্য (Biodiversity)

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)

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

৩.২০। অনুশীলন 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 কোন 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 কোন 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 গৃহীত ব্যবস্থার রেকর্ড সংরক্ষণ করতে হবে। সাধারণ

৩.২১। পণ্যমান পরিকল্পনা (Produce Quality Plan)

আলুর 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 আলু উৎপাদনে বিবেচ্য বিষয়সমূহ (Points to be Considered in the GAP Protocol for Group Production/ Certification of Potato)

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 আলুর 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 যায়। **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 দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রত্যেক সদস্য 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 দায়িত্বপ্রাপ্ত 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 আলু উৎপাদনে GAP এবং অন্যান্য প্রয়োজনীয়তাসমূহ নিশ্চিত করতে হবে, যাতে মান সংক্রান্ত নির্দেশিকা নির্ধারিত সময়ে পর্যালোচনা ও হালনাগাদ করা যায়। **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 জন্য মান ম্যানুয়াল, কার্যপদ্ধতি, নির্দেশনা, রেকর্ড, ফরম্যাট ও বিভিন্ন উৎস থেকে প্রাপ্ত অন্যান্য ডকুমেন্টসহ প্রয়োজনীয় সকল ডকুমেন্টের একটি আপ-টু-ডেট Master list 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 প্রয়োজ্য 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 আলু লিপিবদ্ধ করতে হবে। GAP প্রত্যয়িত ও GAP বহির্ভূত নকল লেবেলযুক্ত (Wrong labelling) বা মিশ্রণ আলুর ঝুঁকি নিরসনে কার্যকর পদ্ধতি থাকতে হবে। **অতি গুরুত্বপূর্ণ**

- ৩.২২.৩৩ সংগ্রহের স্থান নিবন্ধিত আলুর জন্য নির্ধারিত করে রাখতে হবে যাতে ক্রয় আদেশ থেকে সংগ্রহোত্তর হ্যাণ্ডলিং, মজুদ ও বিতরণের সময় তা শনাক্ত করা এবং খুঁজে বের করা যায়।
অতি গুরুত্বপূর্ণ
- ৩.২২.৩৪ প্রত্যয়িত আলু 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)

স্বাস্থ্য ঝুঁকি বিবেচনায় নিরাপদ ও পুষ্টি মানসম্পন্ন খাদ্যের প্রয়োজনীয়তা সর্বাত্মক। বর্তমানে অনিরাপদ খাদ্য গ্রহণের ফলে রোগাক্রান্ত হওয়ার ঝুঁকি প্রতিনিয়ত বৃদ্ধি পাচ্ছে। নিরাপদ খাদ্য উৎপাদন, বিতরণ ও ভোক্তা পর্যায়ে পৌঁছানোর ক্ষেত্রে উত্তম কৃষি চর্চা (GAP) অনুসরণ করা অপরিহার্য। শুধু নিরাপদ খাদ্য উৎপাদনই নয় বরং সামাজিক, অর্থনৈতিক ও টেকসই পরিবেশ উন্নয়নেও GAP জরুরি। আলু বাংলাদেশের একটি অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ সবজি। সঠিক উৎপাদন ব্যবস্থাপনা অনুসরণ না করার কারণে উৎপাদিত আলু শতভাগ নিরাপদ বলে বিবেচিত হচ্ছে না। বাংলাদেশ GAP মানদণ্ডের আলোকে প্রণীত ‘বাংলাদেশ GAP প্রোটোকল: আলু’ অনুসরণের মাধ্যমে নিরাপদ ও পুষ্টিমানসম্পন্ন আলু উৎপাদন নিশ্চিত করবে। GAP অনুসরণে আলু উৎপাদিত হলে দেশে-বিদেশের বাজার সম্প্রসারিত হবে এবং বিদেশে আলু রপ্তানি অনেকাংশে বৃদ্ধি পাবে। প্রণীত GAP প্রোটোকল ব্যবহার করে নিরাপদ আলু উৎপাদন নিশ্চিত করা সম্ভব হবে বলে আশা করা যাচ্ছে। তবে ভোক্তা পর্যায়ে সচেতনতা বৃদ্ধিসহ GAP বিষয়ে কারিগরি দক্ষতা বৃদ্ধির লক্ষ্যে কৃষক, উদ্যোক্তা, সম্প্রসারণ কর্মী, বিজ্ঞানী ও অন্যান্য অংশিজনদের প্রশিক্ষণ প্রদান করা আবশ্যিক।

৫.০ | তথ্যসূত্র (References)

- Azad, A.K., Miaruddin, M., Wohab, M.A., Sheikh, M.H.R., Nag, B.L. and Rahman, M.H.H. 2020. *Krishi Projukti Hatboi* (Edited), 9th Edition. Bangladesh Agricultural Research Institute, Gazipur-1701, Bangladesh.
- BBS. 2024. *Yearbook of Agricultural Statistics of Bangladesh*. Bangladesh Bureau of Statistics, Ministry of Planning, Government of The People's Republic of Bangladesh, Dhaka.
- Bokhtiar, SM., Salam, M.A., Moni, Z.R., Hossain, S.M.M., Hassan, M.S. 2024. *Bangladesh GAP Standard, BDS 2025: 2023*; Bangladesh Agricultural Research Council, Farmgate, Dhaka-1215.
- Burgos, G., Zum Felde, T., Andre, C. and Kubow, S. 2020. *The Potato and Its Contribution to the Human Diet and Health*. In: Campos, H., Ortiz, O. (eds) *The Potato Crop*. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-28683-52>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2024. *FAOSTAT Statistical Database*.
- Haverkort, A. J., 2018. *Potato Handbook: Crop of the Future*. Potato World Magazine. ISBN 9082897405. 592pp.
- FRG-2024. *Fertilizer Recommendation Guide-2024*. Bangladesh Agricultural Research Council (BARC), Farmgate, Dhaka-121.

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।

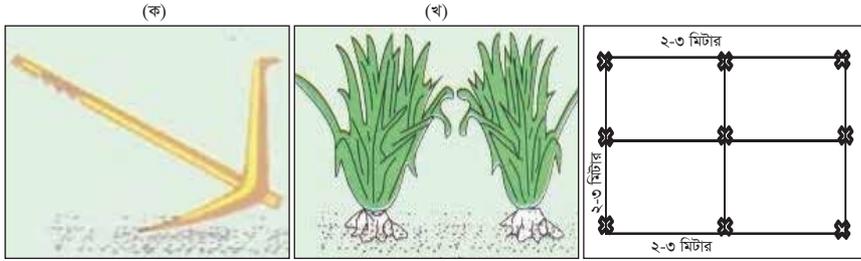
১.১। মাটির নমুনা সংগ্রহ

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 খন্তা 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) পুরনোমাটির 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 টেলায়ুক্ত কিংবা গুড়ো কর্ষণস্তরের সম্পূর্ণ অংশই সমপরিমাণে সংগ্রহ করা হয়।



চিত্র: কর্ষণস্তর



চিত্র-২: নমুনা সংগ্রহ পয়েন্ট বা স্থান



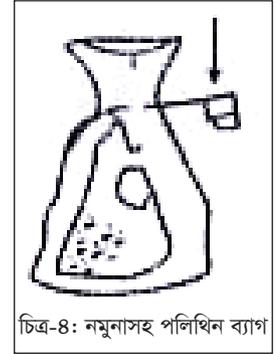
চিত্র-৩: মৃত্তিকা নমুনা সংগ্রহ পদ্ধতি

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 নিম্নোক্ত 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 ⁻¹)	< 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 নিম্নিত্ত 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)
রাসায়নিক মানমাত্রা				
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 ₃ ⁻ N)	mg/L	০১-১০.০	৭.০
৮	ফসফেট-ফসফরাস (PO ₄ ⁻ P)	mg/L	০২.০	০.১০
৯	সালফেট (SO ₄)	mg/L	১০০০	২৫০

ক্রমিক নং	Parameter (স্থিতিমাপ)	একক	সেচকার্য (মানমাত্রা)	প্যাক হাউজ (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) ও আহবায়ক, GAP ইউনিট	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ড. মোঃ বজ্জীর হোসেন	সদস্য পরিচালক প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনা বিভাগ	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ড. মিয়া সাঈদ হাসান	সদস্য পরিচালক প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবস্থাপনা বিভাগ (অবঃ) ও কো-অপ্ট সদস্য, GAP বাস্তবায়নে গঠিত টেকনিক্যাল কমিটি	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
জনাব কাজী কাইমুল ইসলাম	প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা সয়েল সার্ভে অ্যান্ড ক্লাসিফিকেশন 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) 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 (প্রাণিসম্পদ) ও মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা, কৃষি প্রকৌশল (অ. দা.)	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ড. মিয়া সাঈদ হাসান	সদস্য পরিচালক (অবঃ), বিএআরসি ও কো-অপ্ট সদস্য, GAP বাস্তবায়নে গঠিত টেকনিক্যাল কমিটি	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ড. সুজিত কুমার বিশ্বাস	মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা বিভাগ	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট
ড. শাহ মোঃ মনির হোসেন	মুখ্য বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (শস্য) ও সদস্য, GAP ইউনিট	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ড. যাকীয়াহ রহমান মনি	প্রধান বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা (পুষ্টি) ও সদস্য সচিব, GAP ইউনিট	বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা কাউন্সিল
ড. মো. মাহবুবুল আলম	উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা বিভাগ	বাংলাদেশ ধান গবেষণা ইনস্টিটিউট
ড. দেবজিত রায়	উর্ধ্বতন বৈজ্ঞানিক কর্মকর্তা 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