Establishment of insect-based biowaste processing facility for the production of protein rich, safe, cost-effective and sustainable poultry and fish feed and organic fertilizer

অধিক প্রোটিন সমৃদ্ধ নিরাপদ, সাশ্রয়ী এবং টেকসই পোল্ট্রি ও ফিশ ফিড এবং জৈব সার উৎপাদনের জন্য পোকা-ভিত্তিক জৈববর্জ্য প্রক্রিয়াকরণ সুবিধাদি স্থাপন

১.ভূমিকাঃ

দ্রুত নগরায়ন, জনসংখ্যা বৃদ্ধি এবং ভোক্তাদের আচরনের কারনে স্থানীয় সরকারগুলো (বিশেষ করে সিটি করপোরেশন ও বড় শহরগুলি) এবং সিদ্বান্ত গ্রহনকারীরা কঠিন বর্জ্য (বাসা-বাড়ীর বর্জ্য, হোটেল, রেষ্টুরেন্ট, মাদ্রাসা ও অন্যান্য শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ, বাজারের সবজি ও অন্যান্য অবশিষ্ঠাংশ ইত্যাদি) অর্ধকঠিন বর্জ্য (হাঁস-মুরগী ও মাছের নাড়ি-ভুঁড়ি ইত্যাদি) এবং তরল বর্জ্য (পশুর রক্ত) এর ব্যবস্থাপনায় নতুন চ্যালেঞ্জের মুখোমুখি হচ্ছে। গত এক দশকে সিটি করপোরেশন ও অন্যান্য শহরগুলি কঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় টেকসই সমাধান খোঁজার জন্য তাদের প্রচেষ্টা বাড়িয়েছে তবে সমাধানের কোনো উপায় বের হয় নাই । আবার কিছু সিটি কর্পোরেশন সম্প্রতি হাসপাতাল বর্জ্য ব্যবস্থাপনা শুরু করেছে কিন্তু কেউই তরল বর্জ্য (জবাই করা পশুর রক্ত) এবং অর্ধকঠিন বর্জ্য (মুরগীর নাড়ি-ভুঁড়ি এবং মাছের খাদ্য নালী, রক্ত, বায়ুথলি, ফুলকা ইত্যাদি) সঠিক ও সময়োপযোগী ব্যবস্থাপনার চিন্তা করছে না। অথচ এসব বর্জ্য সিটি কর্পোরেশন এবং শহরগুলির বাসিন্দাদের জীবনের জন্য অনেক বড় হুমকি। এসব বর্জ্য সঠিকভাবে ডাম্পিং না করার কারণে পরিবেশ দূষিত হয়, পানি ও মাছি বাহিত রোগ যেমন, টাইফয়েড, কলেরা, ডায়রিয়া ইত্যাদি বৃদ্ধি পায়। শুধু তাই নয়, এই বর্জ্যগুলো সরাসরি পুকুরে মাছ চাষে ব্যবহার করা হয় যা সম্পূর্ণভাবে অস্বাস্থ্যকর। উল্লেখ্য যে, স্ত্রী মশা ও কিছু মাছি প্রাণির রক্ত না খেলে ডিম পাড়ে না। তারা এই রক্ত বা ড্রেনে জমা হওয়া রক্ত মিশ্রিত পানি খেয়ে বিভিন্ন নর্দমা/ড্রেনে ডিম পাড়ে এবং দ্রুত তাদের বংশ বিস্তার করে বিভিন্ন প্রাণঘাতি মারাত্মক রোগ যেমন ডেঙ্গু, চিকুনগুনিয়া, ম্যালেরিয়া, কলেরা, ডায়রিয়া ইত্যাদি ছড়ায়। তাছাড়া যখন দেশের খাদ্য নিরাপত্তার কথা আসে, তখন স্বিদ্ধান্ত গ্রহনকারী কর্তৃপক্ষ বা সংশ্লিষ্টরা বুঝতে পারে না যে, বাংলাদেশের মাটির উর্বরতা হ্রাসের জন্য কৃষি উৎপাদনশীলতা ৮০ এর দশক থেকে ক্রমাগত হ্রাস পাচ্ছে এবং একই সময়ে বাংলাদেশের জনসংখ্যা প্রতি বছর দ্রুত হারে বৃদ্ধি পাচ্ছে তাদের বেশিরভাগই শহুরে এলাকায়।এই প্রবণতাগুলি একটি অস্থিতিশীল পরিস্থিতি তৈরি করছে। দেশের জনসংখ্যার প্রায় ৬০ শতাংশ তাদের জীবিকা অর্জনের জন্য কৃষির উপর নির্ভরশীল। কৃষকরা মাটির স্বাস্থ্য পুনরুদ্ধার না করলে ফসলের উৎপাদন কমতেই থাকবে।মাটিতে পুষ্টি পুনরুদ্ধার করার সবচেয়ে কার্যকর

উপায় হল মাটিতে যে জৈব পদার্থের ঘাটতি তা প্রতিস্থাপন করতে জৈব সার প্রয়োগ করা। এসব থেকে পরিত্রাণের জন্য কঠিন, অর্ধকঠিন ও তরল বর্জ্য এর সঠিক,টেকসই ও সময়োপযোগী ব্যবস্থাপনার জন্য বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে একটি সমন্বিত ও কার্যকরী জৈববর্জ্য ব্যবস্থাপনা খুবই জরুরী। তাই এসব বর্জ্য (কঠিন, অর্ধকঠিন ও তরল) সমূহকে অপরিকল্পিত ভাবে খোলা জায়গায় ডাম্পিং না করে পরিবেশগত সুরক্ষা বিবেচনায় নিয়ে এই বর্জ্য সমূহের অন্তর্নিহিত মূল্যকে প্রাধান্য দিয়ে বর্জ্য সমূহ সঠিক উপায়ে সংগ্রহ করে বৈজ্ঞানিক উপায়ে এসব বর্জ্য দিয়ে ইনসেক্ট/ পোকা (এক ধরণের ইনসেক্ট লার্ভা/শুককীট) তৈরী ও প্রতিপালন করা হলে সেই ইনসেক্ট লার্ভা/শুককীট থেকে একদিকে মূল্যবান পণ্য যেমন পোলট্রি এবং ফিশ ফিডের অতিমূল্যবান উপাদান তৈরি পূর্বক পোলট্রি ও মাছ চাষীদের কম দামে ফিড সরবরাহ করা যাবে ফলে মাছ, পোলট্রি ও ডিমের মূল্যও কমে আসবে। অন্যদিকে সঠিক, সময়োপযোগী ও বৈজ্ঞানিক ভিত্তিক বর্জ্য ব্যবস্থাপনার ফলে শহরের পরিবেশ হবে সুন্দর, নির্মল ও উল্লেখিত মরণঘাতী রোগ জীবাণু হ্রাস পাবে । মাছির খাবারের অবশিষ্টাংশ থেকে পুষ্টি সমৃদ্ধ ও জীবানুমুক্ত জৈব সার তৈরি করা যাবে যা কৃষকদের কাছে অতি স্বল্প মূল্যে সরবরাহ করে জমির উর্বরা শক্তি বৃদ্ধির মাধ্যমে ফসল উৎপাদন কয়েকগুন বৃদ্ধি করা যাবে ফলশ্রুতিতে দেশের খাদ্য নিরাপত্তা নিশ্চিত হবে। শহরের বর্জ্য ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদন ও জৈব সার তৈরীর বিগত দিনের অলীক কল্পনা অনেকেই করেছে এবং দেশের অনেক টাকা খরচ ও নষ্ট করেছে। কিন্তু এসব অবাস্তব পরিকল্পনা টেকসই জৈব বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় সামান্যতম ভূমিকা রাখে নাই । এসব বিবেচনায় সমন্নিত বর্জ্য ব্যবস্থাপনার কৌশল বিকাশে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে জৈব বর্জ্যের পূণর্ব্যবহারযোগ্য ব্যবস্থাপনা পদ্ধতির একান্ত প্রয়োজন।

২. প্রকল্পের উদ্দেশ্য

প্রস্তাবিত প্রকল্পের উদ্দেশ্য হলো সিটি করপোরেশন ও অন্যান্য শহরের বর্জ্য সঠিক ভাবে সংগ্রহ ও ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে পোলট্রি ও ফিশ ফিড এবং জৈব সারের মতো মূল্যবান পণ্য উৎপাদন করার জন্য একটি ইনসেক্ট ভিত্তিক জৈব-বর্জ্য শোধনাগার স্থাপন ও পরিচালনা করা। এই প্রকল্পের প্রধান উদ্দেশ্য নিম্নরূপঃ

- প্রস্তাবিত প্রকল্পের মাধ্যমে পোলট্রি এবং মাছ উৎপাদনের জন্য নিরাপদ, সাশ্রয়ী, প্রোটিন সমৃদ্ধ এবং টেকসই খাদ্য সরবরাহ নিশ্চিত করা।
- পোলট্রি ও মাছ চাষে ইনসেক্টকে খাদ্য হিসেবে ব্যবহারের জন্য শক্তিশালী বৈজ্ঞানিক ভিত্তি স্থাপন করা।
- বৃহৎ পরিসরে এই প্রযুক্তি ব্যবহারের জন্য অনুকূল সামাজিক পরিবেশ তৈরি করা।
- নারী ও যুবকদের কর্মসংস্থান সৃষ্টি এবং পরিবেশ বান্ধব পদ্ধতিতে জৈব বর্জ্যের ব্যবহার নিশ্চত করা।
- ইনসেক্ট (মাছি) খাবারের অবশিষ্টাংশ থেকে জৈব সার উৎপাদন করা।
- সিটি করপোরেশন ও অন্যান্য শহরের পরিবেশ দূষণমুক্ত করা সহ প্রাণঘাতি রোগের বিস্তার হ্রাস করা।

৩. প্রকল্পের ন্যায্যতা (Justification of Project)

শহুরে বর্জ্য ব্যবস্থাপনা বাংলাদেশের নগর সরকারের কাছে সবচেয়ে গুরুতর পরিবেশগত সমস্যা গুলির মধ্যে প্রধান সমস্যা হিসাবে বিবেচিত। দ্রুত নগরায়ণ এবং শহুরে জনসংখ্যা বৃদ্ধির যে প্রবণতা দেখা যাচ্ছে তাতে ভবিষ্যতে এই চ্যালেঞ্জের তীব্রতা আরও বাড়বে। জৈব বর্জ্য পদার্থ পুণর্ব্যবহার যোগ্য করার কোনো পদক্ষেপ এখনও কেহই গ্রহন করে নাই। তাই জৈব বর্জ্য সমূহকে শুধু অপরিকল্পিত ভাবে ড্যাম্পিং না করে পরিবেশগত সুরক্ষা বিবেচনায় নিয়ে এই বর্জ্য সমূহের অন্তর্নিহিত অর্থনৈতিক মূল্যকে প্রাধান্য দিয়ে উক্ত বর্জ্যের পরিকল্পিত ব্যবস্থাপনা প্রয়োজন।

আরেকটি গুরুত্বপূর্ন বিষয় হলো পোলট্রি ও মাছের খাদ্য তৈরীতে ব্যবহৃত প্রধান উপাদান, ফিশমিল ও সয়ামিল এর উচ্চ মূল্যের কারনে পোলট্রি ও মাছের খাদ্যের স্বল্প সরবরাহ ও উচ্চমূল্য বাংলাদেশের পোলট্রি ও মাছ উৎপাদন খাতের বৃদ্ধিকে মারাত্মক ভাবে বাধাগ্রস্ত করছে। অধিকন্তু, বাংলাদেশী ফিড উৎপাদকরা অত্যন্ত বিষাক্ত ট্যানারি বর্জ্য, মানুষ ও পশুর মল ইত্যাদি প্রোটিনের উৎস হিসেবে পোলট্রি ও ফিশ ফিড উৎপাদনের জন্য ব্যবহার করছে। শুধু তাই নয় মাছ চাষিরা পোলট্রি ও মাছের ভিসেরা, নাড়ি-ভুঁড়ি ইত্যাদি সরাসরি পুকুরে মাছ চাষের জন্য ব্যবহার করছে যা সম্পূর্ণরূপে বিষাক্ত, অস্বাস্থ্যকর এবং মানব স্বাস্থ্যের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর।

গবেষণায় দেখা গিয়েছে যে পোলট্রি এবং মাছ উৎপাদনে প্রায় ৭০% খরচ হয় শুধুমাত্র ফিড ক্রয়ে। আর এর মধ্যে প্রায় ৬০% খরচ হয় মাছ ও পোলট্রির খাদ্যের প্রধান উপাদান ফিশমিল ও সয়ামিল ক্রয়ে যাহা বৈদেশিক মুদ্রায় বিদেশ থেকে আমদানি করতে হয়। আমাদের দেশের মিলাররা বর্তমানে পোলট্রি ও মাছের ফিড তৈরীতে ব্যবহৃত প্রধান উপাদান প্রোটিনের প্রয়োজন মিটাতে ফিশমিল, সয়ামিল এবং ট্যানারির বর্জ্যের ওপর নির্ভরশীল। এই প্রচলিত প্রোটিন উৎসগুলির দুষ্প্রাপ্র ও অধিক মূল্য হওয়ায় পোলট্রি ও মাছ উৎপাদনকে মারাত্নক ভাবে প্রভাবিত করছে।

অধিকন্তু, পোলট্রি এবং মাছের জন্য উদ্ভিদ প্রোটিনের (সয়ামিল) অ্যামিনো অ্যাসিডের গঠন প্রাণী ভিত্তিক প্রোটিনের (ফিশমিলের) তুলনায় নিম্নমানের। এক দিকে জলবায়ুর প্রভাবের কারণে বিশ্বে সয়ামিল উৎপাদন মারাত্নক ভাবে হ্রাস পাওয়ায় দিন দিন পশ্চিমা দেশে সয়াবিন উৎপাদন কমছে। অন্যদিকে, সমুদ্র থেকে অপরিকল্পিত উপায়ে অতিমাত্রায় মাছ ধরার কারণে সমুদ্রে মাছের পরিমান অতি মাত্রায় হ্রাস পাওয়ায় ফিশমিল উৎপাদন কমে গিয়েছে ফলে মাছ ও পোলট্রি উৎপাদন খরচ সীমাহীন ভাবে বেড়েছে যার দরুন গত কয়েক বৎসর ধরে বাজার মূল্য বৃদ্ধির ধারাবাহিকতা অব্যাহত রয়েছে।

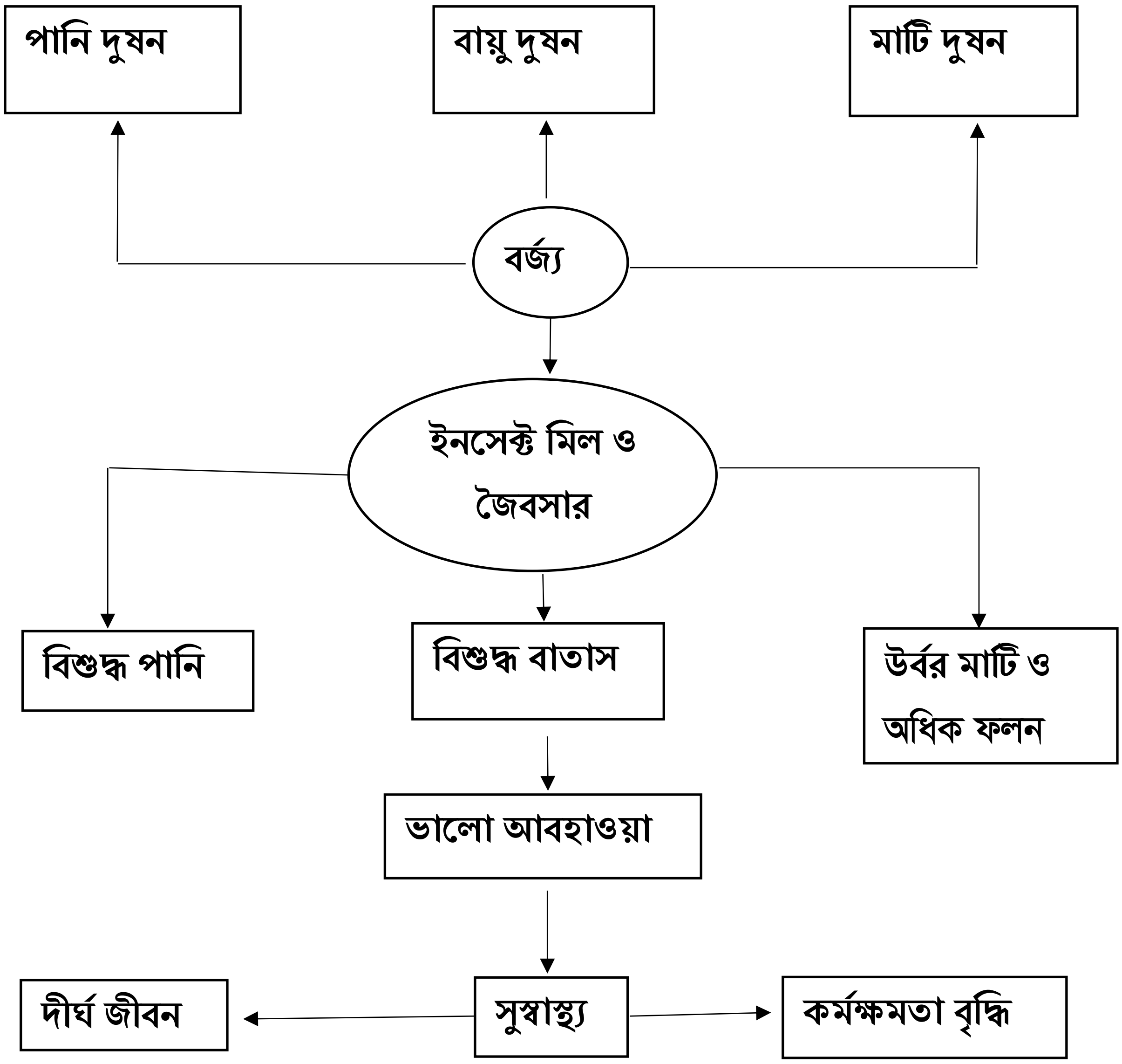
সুতরাং, বাংলাদেশে ভবিষ্যতে পোলট্রি এবং ফিশ ফিড খাতকে একটি টেকসই, নিরাপদ এবং সাশ্রয়ী উৎপাদনমুখী করার জন্য তুলনামূলক কম মূল্যের বিকল্প অধিক প্রোটিন উৎসের ব্যবহার জরুরি। উল্লেখ্য, জাতিসংঘের খাদ্য ও কৃষি সংস্থা (FAO) পোলট্রি এবং মাছের খাদ্যের বিকল্প প্রোটিনের উৎস হিসেবে ইনসেক্ট সুপারিশ করেছে। তাই পোলট্রি ও মৎস্য চাষকে টেকসই, নিরাপদ ও সাশ্রয়ী করার জন্য জরুরি ভিত্তিতে ইনসেক্ট ভিত্তিক পোলট্রি ও ফিস ফিড উৎপাদন প্রয়োজন। সম্প্রতি বিশ্বের অনেক দেশে পোলট্রি এবং মাছের খাদ্যে প্রোটিন ও অন্যান্য পুষ্টির জন্য

ইনসেক্ট ব্যবহার শুরু হয়েছে এবং অনেক উন্নত দেশে ইনসেক্ট তৈরীর খামার গড়ে উঠেছে। সাধারণত কীটপতঙ্গে প্রায় ৪০%-৬০% প্রোটিন এবং ৩৬% পর্যন্ত ফ্যাট থাকে। অতএব, ইনসেক্টকে প্রোটিন সমৃদ্ধ পোলট্রি ও ফিস ফিডের কাঁচামাল হিসাবে বিবেচনা করা FAO কর্তৃক যুক্তিসঙ্গত বলে প্রমাণিত হওয়ায় বাণিজ্যিক ফিড উৎপাদনে ইনসেক্টমিল ব্যবহার একটি নতুন ছয়-পাওয়ালা (ইনসেক্ট) প্রাণীর জন্য নিবিড় চাষ পদ্ধতির বিকাশ ঘটাতে পারে। প্রস্তাবিত প্রকল্পে ব্যবহৃত বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তির মাধ্যমে সিটি কর্পোরেশন/শহর হতে কঠিন বর্জ্য (বাসা-বাড়ীর বর্জ্য, হোটেল, রেষ্টুরেন্ট, মাদ্রাসা ও অন্যান্য শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ, বাজারের সবজি ও অন্যান্য অবশিষ্ঠাংশ ইত্যাদি) অর্ধকঠিন বর্জ্য (হাঁস-মুরগী ও মাছের নাড়ি-ভূঁড়ি ইত্যাদি) এবং তরল বর্জ্য (পশুর রক্ত) সংগ্রহ করে তার উপর গবেষণাগারে পরীক্ষিত ইনসেক্টের (এক ধরনের মাছি) লার্ভা বা শুককীট প্রতিপালন করে সেই শুককীট হতে মাছ ও পোলট্রির খাবার তৈরী করা হবে। এই প্রযুক্তি হবে আকর্ষনীয় ও পূনর্ব্যবহার যোগ্য এবং ইনসেক্ট ও বর্জ্যকে সম্পদে রুপান্তরের একটি যুগান্তকারী প্রযুক্তি।

নিম্নে বর্নিত বৈশিষ্ট্যগুলি ইনসেক্টভিত্তিক / জৈব-বর্জ্যের বৈজ্ঞানিক ব্যবস্থাপনাকে একটি আকর্ষণীয় বিকল্প বর্জ্য ব্যবস্থাপনা হিসেবে সার্বজনীনভাবে গন্য হবে ঃ

- ইনসেক্টের লার্ভা দ্বারা বর্জ্য ব্যবস্থাপনা/ হ্রাস করা পরীক্ষাগারে শতভাগ প্রমাণিত হয়েছে। এই ধরনের প্রযুক্তি কঠিন, অর্ধকঠিন এবং তরল বর্জ্যের খোলা ডাম্পিং হ্রাস করবে। আমাদের পরীক্ষায় দেখা গেছে মাত্র ৪ দিনের মধ্যে মোট ৭.৫ টন অর্ধকঠিন এবং তরল জৈব বর্জ্য শোধন করতে ১.০ টন ইনসেক্ট (Blowfly) এর লার্ভা প্রয়োজন। অর্থাৎ ৪ দিনে ১.০ টন মাছির লার্ভি উৎপাদন করতে প্রয়োজন হবে ৭.৫ টন অর্ধকঠিন এবং তরল জৈব বর্জ্য (প্রাণীর রক্ত, মুরগী ও মাছের নাড়ি-ভুঁড়ি)। অপরপক্ষে ১ টন Black Soldier Fly (BSF) লার্ভা উৎপাদন করতে ২৫ টন কঠিন বর্জ্য প্রয়োজন। অর্থাৎ ১ টন BSF ২৫ টন কঠিন বর্জ্য পরিশোধন করবে। এতে বোঝা যায় যে, মাছি দিয়ে কত দ্রুত বর্জ্য ব্যবস্থাপনা করা সম্ভব।
- মাছির লার্ভাতে প্রায় ৪০-৫২% প্রোটিন এবং ২২-২৮% চর্বি থাকে। এই ইনসেক্টের প্রোটিন উচ্চ মানের এবং পোলট্রি ও মাছ চাষীদের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ খাদ্য সম্পদ। এদের খাবারের অবশিষ্টাংশ, কম্পোস্টের অনুরূপ একটি পদার্থ যা পুষ্টি এবং জৈব পদার্থ ধারণ করে এবং এই খাদ্যের অবশিষ্টাংশ যখন কৃষিতে ব্যবহার করা হয় তখন মাটির ক্ষয় রোধ করে ও রাসায়নিক সারের ব্যবহার কমাতে এবং মাটির স্বাস্থ্য উর্বরতা ও উৎপাদনশীলতা বাড়াতে সাহায্য করে।
- ইনসেক্ট ও বর্জ্যকে সম্পদে রুপান্তরের এই পদ্ধতির জন্য অত্যাধুনিক উচ্চ-প্রযুক্তির প্রয়োজন হবে না এবং দক্ষ শ্রমিকের ও প্রয়োজন হবে না। তাছাড়া অল্প জায়গায় ইনসেক্ট সারা বৎসর প্রতিপালন করা যাবে বিধায় সারা বৎসর নিয়মিত ফিড উৎপাদকদের কাছে ইনসেক্টমিল সরবরাহ করা যাবে।

৩.১. ইনসেক্ট মিল ও জৈবসারের প্রয়োজনীতার চিত্র



৪. প্রকল্পের ধারণা (Project Concept)

সিটি কর্পোরেশন/শহরেন্র বিভিন্ন উৎস থেকে সংগ্রহ করা কঠিন, তরল ও অর্ধকঠিন বর্জ্যের সঠিক ও সময়োপযোগী ব্যবস্থাপনা করে শহর পরিষ্কার রাখা এবং এসব সংগৃহীত বর্জ্য থেকে ইনসেক্ট ভিত্তিক হাঁস-মুরগি এবং মাছের ফিড তৈরীর কারখানা প্রতিস্থাপন করা হবে। তৎসংগে ইনসেক্টের খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ হতে জীবাণু মুক্ত ও অধিক পুষ্টি সমৃদ্ধ জৈব সারও তৈরী করবে।

৫. প্রকল্পের ফলাফল (Outputs of the Project)

প্রকল্পটি বাস্তবায়িত হলে নিম্নলিখিত প্রত্যাশিত ফলাফল পাওয়া যাবে

- সিটি কর্পোরেশন-এ উন্নত সঠিক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা করা সম্ভব হবে যার দরুন শহরের পরিবেশ সুন্দর ও নির্মল হবে। তৎসঙ্গে বিভিন্ন প্রজাতির মশা এবং মাছির সংখ্যা কমিয়ে ডেঙ্গু, চিকুনগুনিয়া, ম্যালেরিয়া, কলেরা, ডাইরিয়া ইত্যাদি মরণঘাতী রোগ কমাতে সহায়তা করবে।
- প্রকল্পটির মাধ্যমে পোলট্রি ও মাছের খাদ্যে ব্যবহৃত ব্যয়বহুল প্রোটিনের উৎস, ফিশমিল ও সয়ামিল এর বিকল্প হিসাবে সাশ্রয়ী ও অধিক প্রোটিন সমৃদ্ধ ইনসেক্টমিল উৎপন্ন হবে। যা মিলারদের কাছে সরবরাহ করে পোলট্রি ও ফিস ফিডের উৎপাদন খরচ কমিয়ে হাঁস, মুরগী, ডিম, মাছের মূল্য ভোক্তার নাগালে নিয়ে আসবে।
- এই প্রকল্পের সফল বাস্তবায়নে অনেক ছোট, মাঝারি এবং বড় পোলট্রি ও মাছের ফিড উৎপাদকগণ সহায়তা পাবে যার ফলে ইনসেক্ট ভিত্তিক ফিড তৈরী ও ব্যবসার চেইন তৈরী হবে (যেমন-বর্জ্য সংগ্রহ, বর্জ্য পরিবহন, বর্জ্য দিয়ে ইনসেক্ট লালন-পালন, ইনসেক্ট হতে উৎপন্ন পণ্যের ব্যবসা ও পরিবহন, বাজারজাতকরন, হাঁস-মুরগি ও মাছ চাষ, সেই সাথে পোলট্রি ও মাছের পণ্য প্রক্রিয়াজাতকরণ ও ব্যবসা ইত্যাদি। যার মাধ্যমে বিশেষ করে যুবক ও নারীদের কর্মসংস্থান সৃষ্টি হবে যা জাতীয় অর্থনৈতিক উন্নয়নে ইতিবাচক প্রভাব ফেলবে।
- সাধারণ মানুষ বিপজ্জনক ট্যানারির বর্জ্য মিশ্রিত পোলট্রি ফিড দ্বারা চাষকৃত হাঁস-মুরগির ডিম এবং মুরগির মাংস খাওয়ার কারণে পেটের রোগ, আলসার, ক্যান্সার ইত্যাদির মতো দীর্ঘমেয়াদী রোগবালাই থেকে নিজেদের বাঁচাতে সক্ষম হবে।
- পোলট্রি এবং ফিশ ফিডের জন্য ফিশমিল এবং সয়ামিলের ব্যয়বহুল আমদানিকৃত কাঁচামালের উপর নির্ভরতা হ্রাস পাবে যা বিপুল বৈদেশিক মুদ্রার সাশ্রয় করবে।
- এই প্রকল্প সরকারকে কর প্রদানের মাধ্যমে রাজস্ব আয় বৃদ্ধিতে সহায়তা করবে।
- এই প্রকল্পটি পোলট্রি এবং মাছ চাষের জন্য সাশ্রয়ী ও প্রোটিন সমৃদ্ধ খাদ্য সরবরাহ নিশ্চিত করবে। যা দ্রুত নগরায়ণ এবং জনসংখ্যা বৃদ্ধির কারণে ক্রমবর্ধমান খাদ্য চাহিদা মেটাতে সাহায্য করবে।
- এই প্রকল্পটি হতে উৎপন্ন পোলট্রি ও মাছের খাবারের পুষ্টি সমৃদ্ধ উপাদান অন্য দেশে রপ্তানির মাধ্যমে বৈদেশিক মুদ্রা অর্জন সম্ভব হবে।
- স্থানীয় চাষীরা সস্তায় পোলট্রি এবং ফিশ ফিড কিনতে পারবে যার ফলে সাধারণ মানুষের জন্য স্বাস্থ্যকর পোলট্রি ও মাছের উৎপাদন এবং প্রয়োজণীয় চাহিদা বাড়াতে সাহায্য করবে। এবং স্থানীয় কৃষক ও ভোক্তা উভয়ই অর্থনৈতিকভাবে লাভবান হবে।

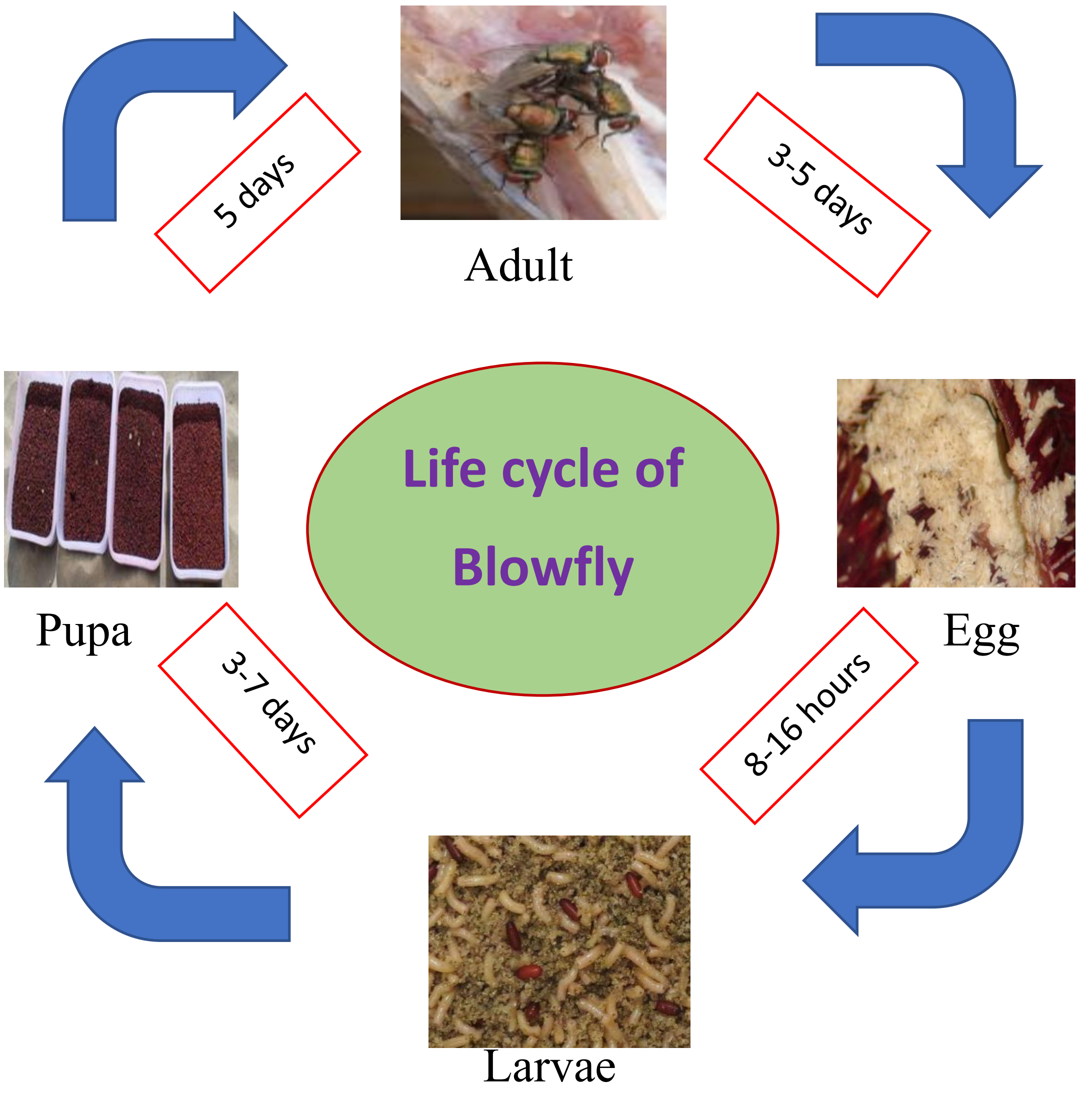
● পোলট্রি ও মাছের নাড়ি-ভূঁড়ি সংগ্রহের কারণে মাছ চাষীরা সরাসরি উক্ত বর্জ্য দিয়ে মাছ চাষ করতে পারবেনা ফলে স্বাস্থ্যসম্মত ও নিরাপদ মাছ চাষ সম্ভব হবে।

৬. জৈব বর্জ্য পরিশোধন ও পোলট্রি ও মাছের খাদ্য তৈরীতে ব্যবহৃত পোকা/ ইনসেক্ট

জৈব বর্জ্য পরিশোধনের মাধ্যমে ইনসেক্ট মিল উৎপাদনে দুই ধরনের ইনসেক্ট/পোকা ব্যবহৃত হবে যথা:

৬.১. ব্লো -ফ্লাই/Blow-Fly (BF)

BF এর জীবনচক্র /Life Cycle



৬.১.১. ইনসেক্ট (Blowfly) উৎপাদনের জন্য তরল এবং অর্ধ-কঠিন বর্জ্য সংগ্রহ পদ্ধতি।

১।জীবানুমুক্ত রক্ত সংগ্রহের পাত্র ২। কসাইখানা ৩। রক্ত সংগ্রহ ৪। রক্ত পরিবহন ৫। রক্ত একত্রীকরণ

৬। রক্ত পৃথকীকরণ ৭। পরবর্তী ব্যবহারের জন্য রক্ত সংরক্ষণ

১। মুরগীর দোকান ২। মুরগী জবাই ৩। মুরগীর পালক অপসারণ ৪। নাড়ি-ভূঁড়ি পৃথকীকরণ ৫। নাড়ি-ভূঁড়ি সংগ্রহ ৬। নাড়ি-ভূঁড়ি পরিবহন ৭। পরবর্তী ব্যবহারের জন্য নাড়ি-ভূঁড়ি সংরক্ষণ

৬.১.২. ব্লো-ফ্লাই (BF) দ্বারা বর্জ্য পরিশোধন ও ইনসেক্ট মিল উৎপাদন প্রক্রিয়া

ব্লো-ফ্লাই শুধু প্রণীজ প্রোটিন খায়। তাই বিভিন্ন কসাইখনা থেকে জবাইকৃত গরু,মহিষ,ছাগল, ভেড়া, হাঁস-মুরগী ইত্যাদির রক্ত সংগ্রহ করা হবে। অনুরুপভাবে মাছ বাজার হতে মাছের নাড়ি-ভূঁড়ি,আঁশ,ফুলকা যাবতীয় উচ্ছিষ্ঠাংশ সংগ্রহ করা হবে। একইভাবে হাঁস-মুরগীর দোকান হতে এদের পালক সহ চামড়া, নাড়ি-ভূঁড়ি এসব সংগ্রহ করা হবে। এসব সংগৃহীত প্রাণীর রক্ত ও প্রাণীজ বর্জ্য প্রসেস করে তা দিয়ে BF লালন পালন করা হবে। BSF এর মতো অনুরুপভাবে লার্ভা/শুককীট দশার একটি নির্দিষ্ট সময়ে শুককীটগুলি সংগ্রহ করে জীবাণুমুক্ত করে শুকিয়ে পোলট্রি ও মাছের খাবার তৈরীর উপযোগী করে মিলারদের কাছে বিক্রি করা হবে এবং বিদেশে রপ্তানী করা হবে।

Flow chart for processing insect (blowfly larvae) meal

I. Insect (BF fly larvae)
(Reared and harvested from liquid and semi-solid waste)

↓

II. Cleaning and heat treatment (e.g. removal of substrate, washing, etc.)

↓

III. Sun drying/mechanical drying

↓

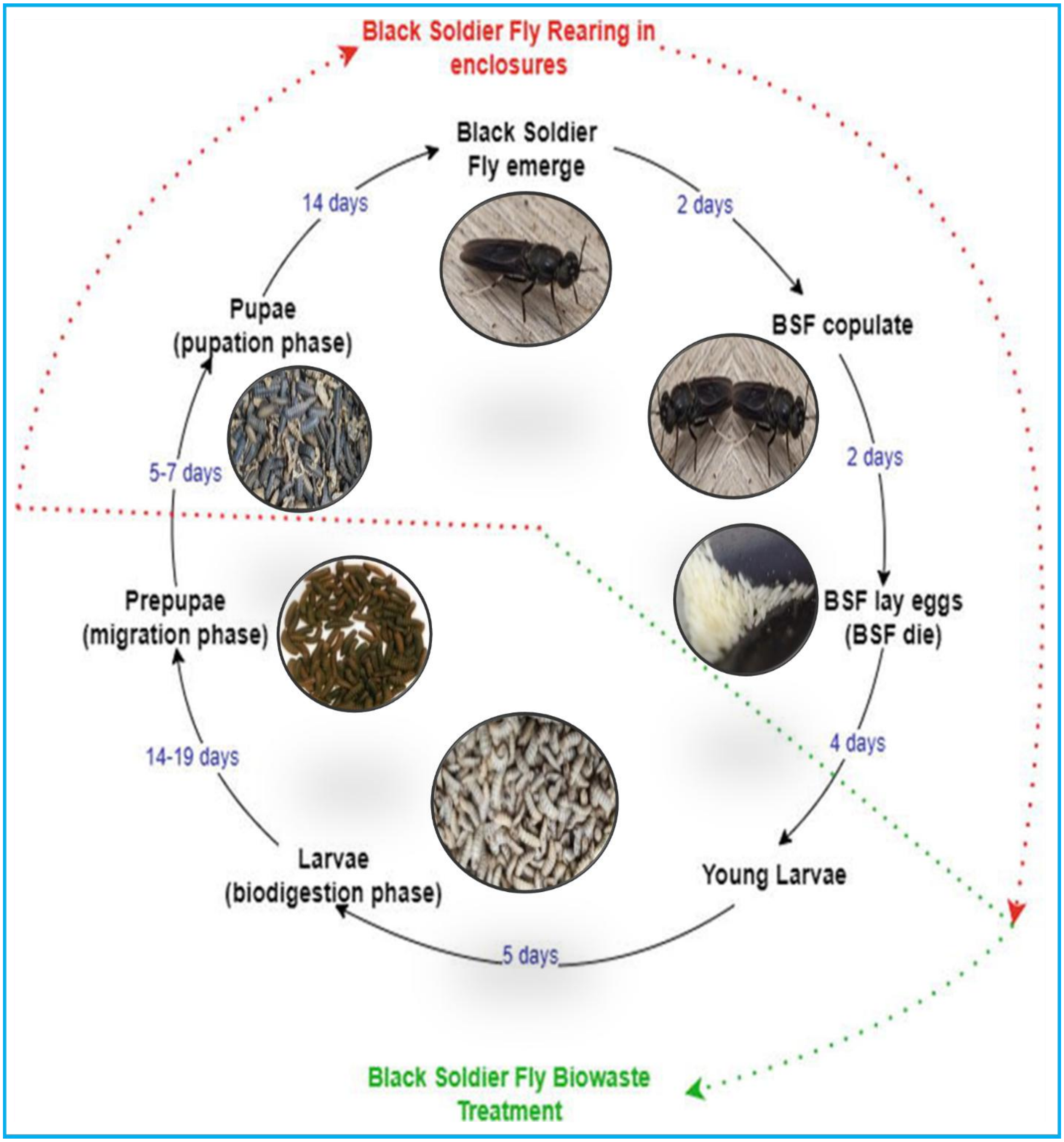
IV. Milling

↓

V. Packaging, Storage and Dispatch

৬.২.   **<u>ব্লাক সোলডার ফ্লাই/ Black soldier fly (BSF)</u>**

<u>BSF এর জীবনচক্র/Life Cycle:</u>



৬.২.১. ইনসেক্ট (Black soldier fly) উৎপাদনের জন্য কঠিন বর্জ্য সংগ্রহ পদ্ধতি।

কঠিন বর্জ্য যেমন রান্নাঘরের বর্জ্য, হোটেল ও রেষ্টুরেন্টের খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ, বিভিন্ন আবাসিক শিক্ষা প্রতিষ্ঠান যেমন- মাদ্রাসা, বিশ্ববিদ্যালয় ও আবাসিক স্কুল কলেজের হলের ডাইনিং এর খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ, বড় বড় পাইকারী কাঁচাবাজার ও অন্যান্য কাঁচাবাজারের সবজি ও অন্যান্য তরিতরকারীর অবশিষ্ঠাংশ ইত্যাদি বর্জ্যের উৎস হতে সংগ্রহের করা হবে। এভাবে কঠিন বর্জ্য সংগ্রহ করলে নিম্নলিখিত সুবিধাগুলি অর্জিত হবে।

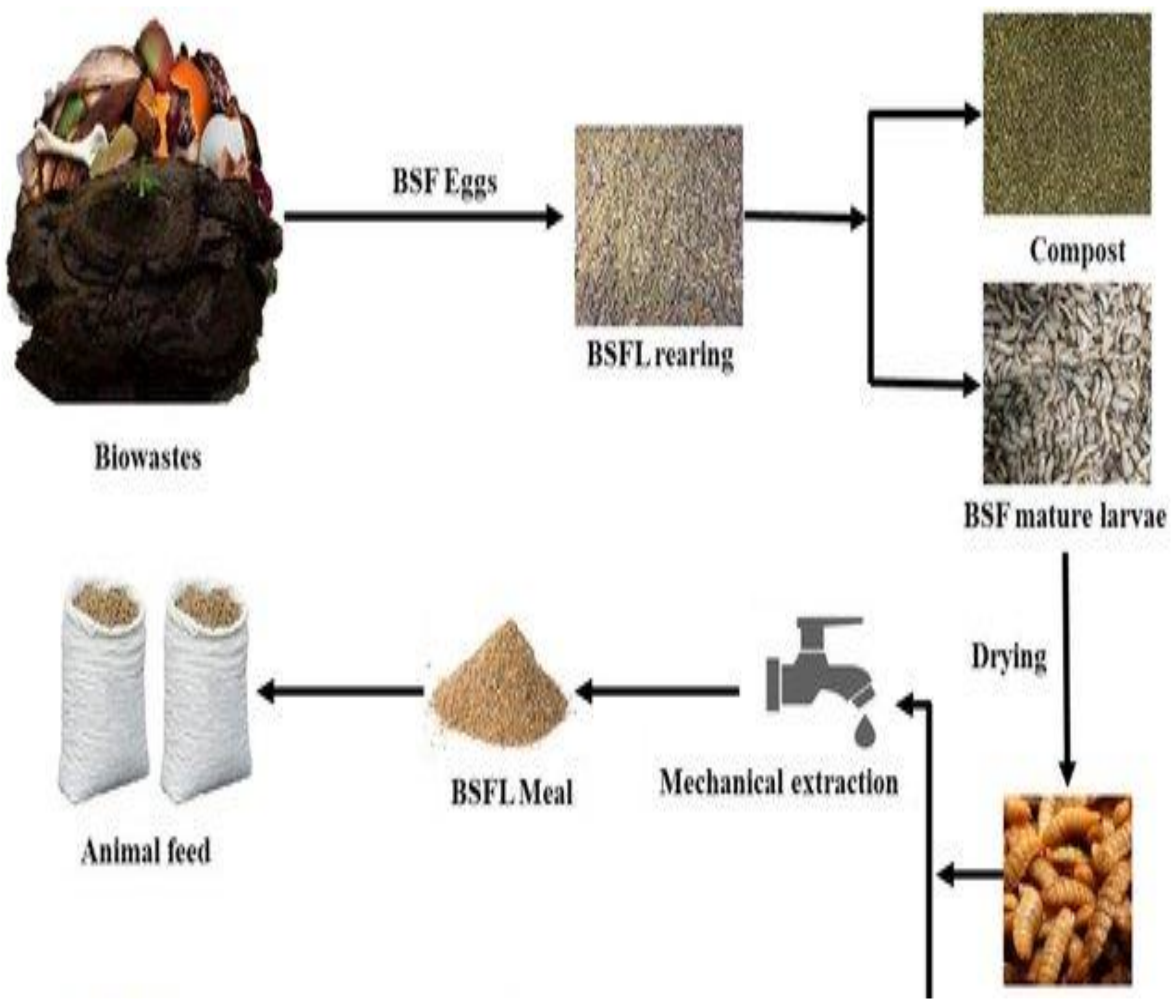
উল্লেখিত উপায়ে কঠিন, অর্ধকঠিন ও তরল বর্জ্য যেহেতু তাদের উৎস থেকে সংগ্রহ করা হবে তাই সেকেন্ডারী ডাম্পিং ষ্টেশনের প্রয়োজন হবে না।

- তাছাড়া ট্রাক, ভ্যান ইত্যাদির মাধ্যমে বর্জ্য পরিবহনের সময় রাস্তাঘাটে ময়লা পড়ে নোংড়া করে ও পরিবেশ দূষন করে। উক্ত উপায়ে ময়লা সংগ্রহের দরুন এসবের সম্ভাবনা থাকবে না।
- এভাবে ময়লা সংগ্রহে পরিবহন খরচ, লেবার খরচ, ডাম্পিং খরচ কমে আসবে তাছাড়া ডাম্পিং এর জন্য জায়গার অপচয় কমে আসবে।
- মানুষদের মাঝে সচেতনতার সৃষ্টি হবে এবং ময়লা-আবর্জনা ফেলার ব্যাপারে তাদের আচরনে পরিবর্তন আসবে যাতে করে দীর্ঘমেয়াদে শহুরে মানুষরা এর সুফল ভোগ করবে।

৬.২.২. ব্লাক সোলডার ফ্লাই দ্বারা বর্জ্য পরিশোধন ও ইনসেক্ট মিল উৎপাদন প্রক্রিয়া

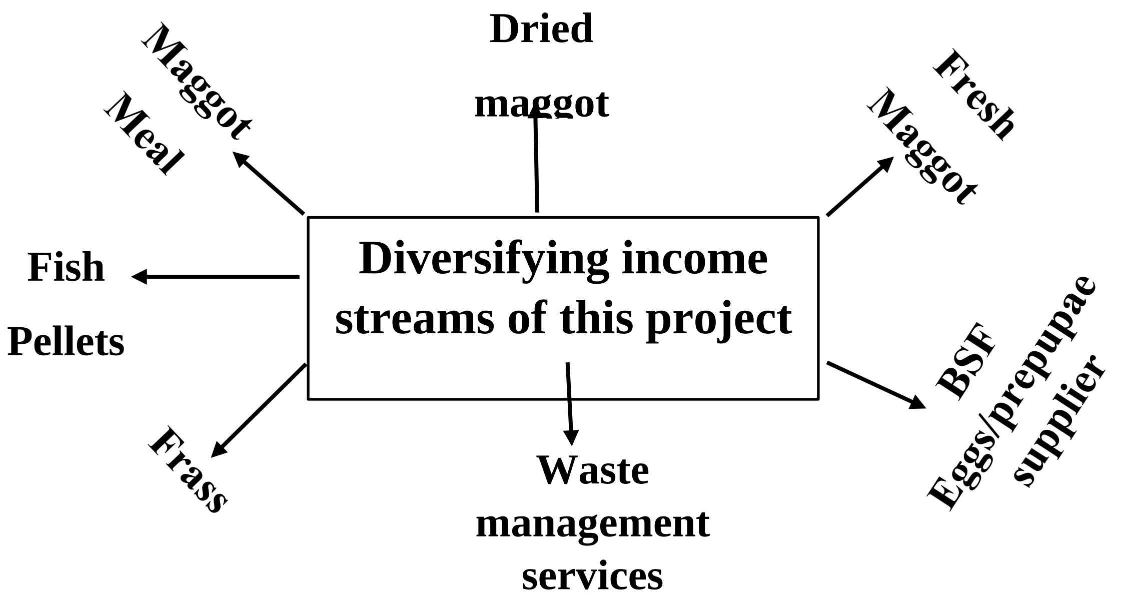
এই পোকা উদ্ভিদ প্রোটিন বেশী পছন্দ করে তবে কখনও কখনও প্রণীজ প্রোটিনও খায়। তাই এই পোকা রান্নাঘরের বর্জ্য, হোটেল ও রেষ্টুরেন্টের খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ, বিভিন্ন আবাসিক শিক্ষা প্রতিষ্ঠান যেমন- মাদ্রাসা, বিশ্ববিদ্যালয় ও আবাসিক স্কুল কলেজের হলের ডাইনিং এর খাবার উচ্ছিষ্ঠাংশ, বড় বড় পাইকারী কাঁচাবাজার ও অন্যান্য কাঁচাবাজারের সবজি ও অন্যান্য তরিতরকারীর অবশিষ্ঠাংশ ইত্যাদি সংগ্রহের পর মিশ্রিত করে তা দিয়ে এই পোকা লালন-পালন করা হবে। এই পোকার লার্ভা/শুককীট দশার একটি পর্যায়ে শুককীট সংগ্রহ করে, জীবাণুমুক্ত করে ড্রায়ারে/রৌদ্রে শুকিয়ে পোলট্রি ও মাছের খাদ্য তৈরীর উপযোগী করা হবে। পরবর্তীতে মিলারদের কাছে বিক্রি করা হবে এবং বিদেশে রপ্তানী করা হবে। পোকার খাদ্যের অবশিষ্ঠাংশ থেকে জীবাণুমুক্ত ও পুষ্টিসমৃদ্ধ জৈব সার তৈরী করা হবে। সমীক্ষায় দেখা গেছে যে, এসব উচ্ছিষ্ঠাংশ দিয়ে তৈরী ইনসেক্ট মিলে ৪০-৫০% প্রোটিন থাকে। আরও দেখা গিয়েছে যে, ১ কেজি BSF লালন পালন করতে ২৫ কেজি বর্জ্য প্রয়োজন। এভাবে হিসেব করলে দেখা যাবে যে, ১ টন BSF প্রায় ২৫ টন বর্জ্য পরিশোধন করে।

<u>Flow chart of processing insect (Black soldier fly) meal</u>



Dried BSF larvae

৭. <u>ইনসেক্ট মিলের বহুমুখী ব্যবহার ও আয়ের উৎসমূহ (**Multipurpose use of insect meal and source of income)**</u>**:**



পোকা ভিত্তিক জৈব বর্জ্য পরিশোধনের মাধ্যমে উৎপাদিত ইনসেক্টমিল বিভিন্নভাবে ব্যবহার করা যাবে এবং বিদেশে রপ্তানী করা যাবে এবং যা থেকে প্রচুর আয় করা সম্ভব হবে।

- <u>ম্যাগোট মিল **(Maggot Meal)**ঃ</u> পোলট্রি ও ফিশ ফিড উৎপাদকদের কাছে বিক্রি করা যাবে এবং বিদেশে রপ্তানী করা যাবে।
- <u>শুকনো ম্যাগোট **(Dried Maggot)**ঃ</u> বর্তমানে বাজারে যে সমস্ত পোলট্রি ফিড পাওয়া যায় এই শুকনো ম্যাগোট তার অনুরুপ। এই শুকনো ম্যাগোট পোলট্রি মালিক ও মাছ চাষীদের কাছে সরাসরি বিক্রয় করা যাবে।
- <u>তাজা ম্যাগোট **(Fresh Maggot)**ঃ</u> তাজা ম্যাগোট বিশেষ করে হাঁস ও মাছ চাষে ব্যাবহার হবে। চাষীদের কাছে সরাসরি বিক্রয় করা যাবে।
- <u>**BSF** এর ডিম ও মুককীট সরবরাহ **(BSF Eggs/Pupae Supplier)**</u>ঃ চাষীদের কাছে BSF এর ডিম ও মূককীট বিক্রয় করা যাবে যাতে করে তারা স্বল্প পরিসরে BSF উৎপাদন করে তাজা BSF শুককীট হাঁস ও মাছকে খাওয়াতে পারে।

- <u>বর্জ্য ব্যবস্থাপনা সেবা </u>**(Waste Management Services) ঃ** যেহেতু উভয় পোকা দ্বারা জৈব পরিশোধনের মাধ্যমে ইনসেক্ট মিল উৎপাদিত হবে। তাই শহুরে বর্জ্য ব্যবস্থাপনায় এক যুগান্তকারী পদক্ষেপ হিসাবে গন্য হবে। শহরবাসীরা একটি সুস্বাস্থ্য পরিবেশ পাবে। এভাবে উক্ত প্রকল্প সেবা প্রদান করবে।
- **<u>পোকার খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ (Frass)ঃ</u>** পোকার খাবারের অবশিষ্ঠংশ ও তাদের খোসা ও মল দিয়ে পুষ্টি সমৃদ্ধ জীবানুমুক্ত জৈব সার উৎপাদন করা হবে এবং যা স্বল্প মূল্যে কৃষকের কাছে বিক্রয় করে আয় করা যাবে।
- **<u>পিলেট আকারে মাছের খাবার (Fish Pellets)ঃ</u>** ইনসেক্ট মিল দিয়ে অনুরুপভাবে পিলেট আকারে মাছের জন্য ভাসমান খাদ্য তৈরী করা যাবে। উল্লেখ্য যে, বাজারে মাছ চাষের জন্য বাজারে পিলেট আকারে যে ভাসমান খাবার পাওয়া যায় তাতে প্রোটিনের শতকরা হার সঠিকভাবে প্যাকেটে লেখা থাকেনা। তাছাড়া সমস্ত খাদ্যেই সিনথেটিক, আমাদের তৈরী ইনসেক্ট মিল হতে হাঁস-মুরগী ও মাছের উল্লেখিত খাবার সর্বাবস্থায় ৪০-৫০% প্রোটিন থাকবে। তাছাড়া ইনসেক্ট মিল হতে তৈরী খাদ্য সম্পূর্ন অর্গানিক।

৮. <u>ইনসেক্ট মিলের পুষ্টিগুন (Nutrient of insect meal)</u>

ইংরেজি নাম: ইনসেক্ট মিল/ম্যাগমিল

উৎস: মাছির লার্ভা থেকে প্রক্রিয়াজাত।

ব্যবহৃত অংশ: মাছি লার্ভার সমগ্র শরীর।

দৈহিক বৈশিষ্ট্য: পাউডার/কণিকা আকারে বা সম্পূর্ণ শুকনো মাছির লার্ভা যার বর্ণ বাদামী।

রাসায়নিক বৈশিষ্ট্য / পুষ্টির গঠন: প্রোটিন ৫০.২২%, ফ্যাট ২০.৯৬; ফাইবার ৩.৫৪%, অ্যাশ ৭.০৬%, শুষ্ক পদার্থ ২৮.১%; এনডিএফ ১০.৪৪%; এডিএফ ৬.০৬%; মোট শক্তি ৩৬.৩৪ এমজে/কেজি (ডিএম বেসিস দ্বারা বিশ্লেষণ)।

অ্যামিনো অ্যাসিড প্রোফাইল: অ্যাসপারজিন ১.৫১%; গুটামিন ২.১৪%; সেরিন ১.৩৫; হিস্টিডিন১.৭৬%; গ্লাইসিন ১.৩১%; থাইরোক্সিন ২.৪১%; আরজিনিন ১.৫৬%, অ্যালানিন ১.৬১%; টাইরোসিন ০.৮৯%; মেথিওনিন ১.৫২%, ভ্যালিন ০.৪২%; ইলুওসিন ০.৫৯%; লিউসিন ২.০৮% এবং লাইসিন ১.৫৮% (এলসিএমএসএমএস পদ্ধতি)

৯. <u>ইনসেক্ট মিলের সুবিধা (Benefits of insect meal)</u>

- ইনসেক্ট লার্ভা/শুককীট দিয়ে- দ্রুত সময়ে জৈব বর্জ্য পরিশোধন করা যাবে যেমন Blowfly লার্ভা/শুককীট তার দেহের ওজনের ৭ গুন বেশী জৈব বর্জ্য খেয়ে পরিশোধন করে। অর্থাৎ ১ টন Blow Fly লার্ভা উৎপাদনে ৪ দিনে ৭.৫ টন অর্ধকঠিন (মুরগী ও মাছের ভিসেরা) তরল (পশুর রক্ত) বর্জ্য পরিশোধন করে। অপরপক্ষে

Black Soldier Fly (BSF) তার দেহের ওজনের চেয়ে ২৫ গুন কঠিন বর্জ্য পরিশোধন করে। অর্থাৎ ১ টন BSF উৎপাদনে ১২-১৪ দিনে ২৫ টন কঠিন বর্জ্য পরিশোধন করে।

- দুর্লভ ও ব্যয়বহুল ফিশমিল ও সয়ামিলের পরিবর্তে এই লার্ভা/শুককীট টেকসই, সহজলভ্য ও অধিক সাশ্রয়ী হিসাবে পোলট্রি ও মাছের খাদ্যে ব্যবহার করা যাবে।
- এই একই লার্ভা/শুককীট দ্বারা ডায়াবেটিক ও দূর্ঘটনা জনিত রোগীর ক্ষত বা ঘা সারাতে ম্যাগোট থেরাপী চিকিৎসা দেয়া যাবে। যাতে রোগীর চিকিৎসা খরচ বহুগুন কমে আসবে এবং হাত পা ও অন্যান্য অঙ্গকর্তন থেকে রক্ষা পাবে সর্বোপরি মৃত্যুঝুকি বহুলাংশে কমবে
- ইনসেক্ট চাষের জন্য কম জায়গার প্রয়োজন হয় ও সারা বছর ইনসেক্ট চাষ করা যায়। প্রাকৃতিক দুর্যোগ বা অন্যান্য কারণ ইনসেক্ট চাষে কখনই ব্যাঘাত ঘটাতে পারে না।
- ইনসেক্ট পালনে খুব উন্নত ও ব্যয়বহুল খাদ্যের প্রয়োজন হয় না। এরা খাদ্যের উচ্ছিষ্ঠাংশ ও বর্জ্যতে প্রতিপালিত হয়।
- ইনসেক্ট পালন পরিবেশ বান্ধব, সাশ্রয়ী ও সহজেই চাষ করা যায় এবং পোলট্রি ও মাছের খাদ্যের জন্য উচ্চ প্রোটিন ও অন্যান্য পুষ্টির উৎস এবং জৈব সারের কাঁচামাল।

১০. ইনসেক্ট মিল এর অপারেশনাল প্ল্যান (Operational plan of insect meal)

১০.১. গ্রাহকদের সনাক্তকরণ

বাংলাদেশ একটি নিম্নভূমি ও নদীমাতৃক দেশ। তাই এর নীচু এলাকা ও পুকুরে ব্যাপক মাছ চাষের সুযোগ রয়েছে। অন্যদিকে আমিষের চাহিদা মেটাতে দেশে বাণিজ্যিক ভাবে মুরগি পালন করা হচ্ছে। তাই প্রোটিন সমৃদ্ধ পোকা (মাছির লার্ভা) তাদের খাদ্যের চাহিদা মেটাতে ফিডের কাঁচামাল হিসেবে ব্যবহার করা যাবে । এবং বিভিন্ন জেলা ও উপজেলা পর্যায়ে ডিলার ও পরিবেশক নিয়োগের মাধ্যমে পোকা হতে তৈরী খাদ্য বাজারজাত করা যাবে।

১০.২. গুনগত মান নিয়ন্ত্রণ

পোকা হতে উৎপাদিত খাদ্যের মান নিয়ন্ত্রণের জন্য সংশ্লিষ্ট গবেষনাগারে রাসায়নিক পরীক্ষা করা হবে এবং মান নিয়ন্ত্রণের সনদ নেওয়া হবে।

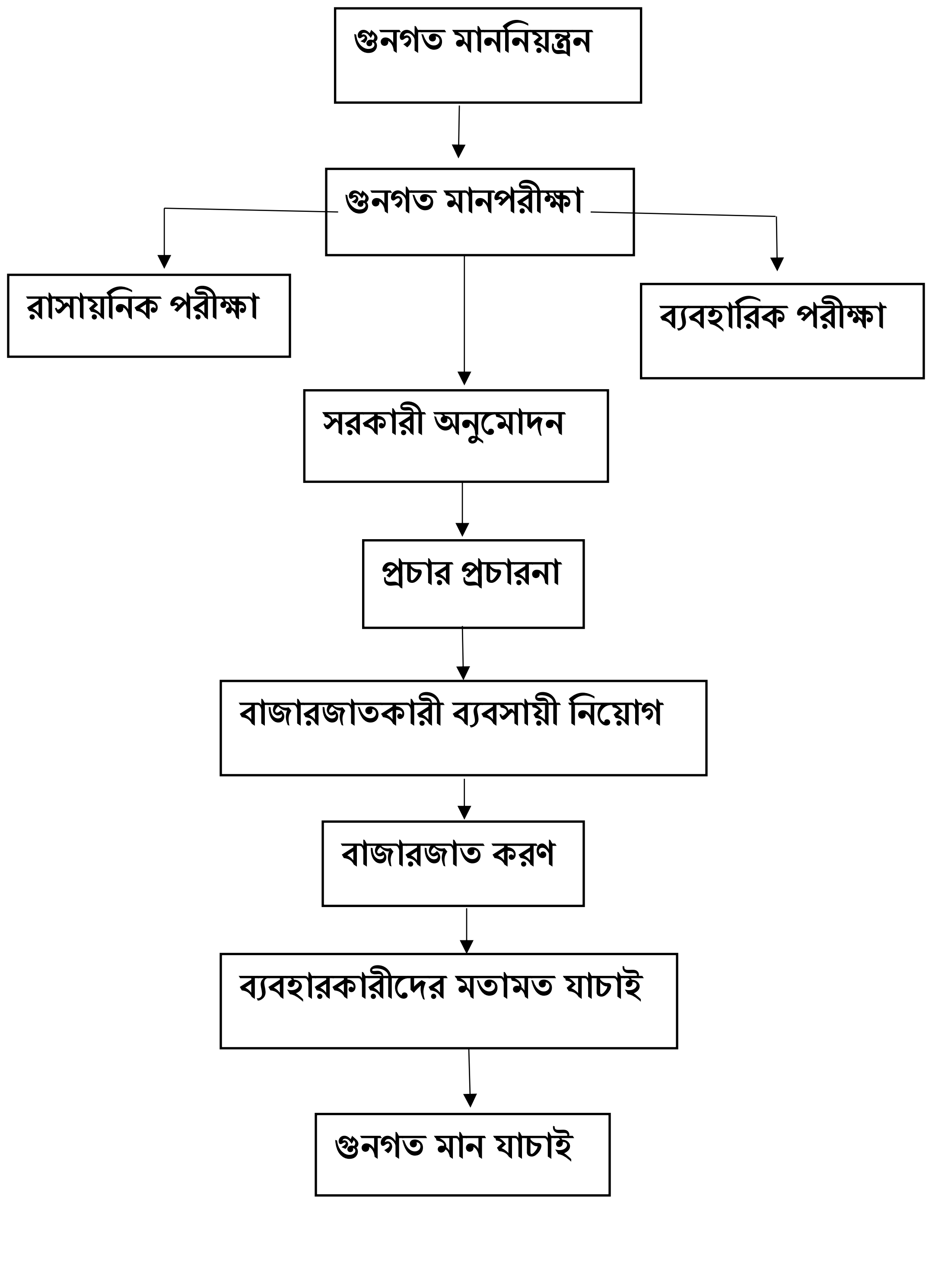
১০.৩. কর্তৃপক্ষের অনুমোদন

মান নিয়ন্ত্রণ পরীক্ষার ফলাফল এবং এই খাদ্য দ্বারা চাষকৃত মাছ/পোলট্রি ফার্মের ফলাফলের উপর ভিত্তি করে সরকারের সংশ্লিষ্ট বিভাগ থেকে এই খাদ্য বাজারজাতকরনের জন্য অনুমোদন নেয়া হবে।

১০.৪. প্রচার ও প্রচারনা

বিপণনের উদ্দেশ্যে, বিভিন্ন মাধ্যমে প্রচার করা হবে, যেমন প্রিন্টমিডিয়া, ইলেকট্রনিক মিডিয়া এবং প্রকাশনা, পোস্টার, লিফলেট, ব্যানার ইত্যাদি ছাপিয়ে বিতরণ করা হবে।

১০.৫. ইনসেক্ট মিল এর গুনগত মাননিয়ন্ত্রন ও বাজারজাত করণ এর চিত্র



১১. জৈব /কম্পোস্ট সার উৎপাদন প্রক্রিয়া

প্রকল্পের অধীনে একটি জৈব/ কম্পোস্ট সার ইউনিট স্থাপন করা হবে যেখানে সার তৈরীতে পোকা লালন পালনে পোকার খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত কঠিন, অর্ধকঠিন ও তরল বর্জ্যের উচ্ছিষ্ঠাংশ ও পোকার খোলস ইত্যাদি বর্জ্য ব্যবহৃত হবে।

জৈব /কম্পোস্ট সার উৎপাদন করার জন্য টেন্টিটিভ পদ্ধতি অনুসরণ করা হবে:

স্বল্প মূল্যের অ্যারোবিক বা বায়বীয় পচন কৌশল (ইন্দোনেশিয়ান উইন্ডো টেকনিকও বলা হয়) কম্পোস্ট উৎপাদন করতে ব্যবহৃত হবে। নিম্নলিখিত কিছু অনুকূল বৈশিষ্ট্যগুলির কারণে এটি খুবই গ্রহনযোগ্য হবে :

- কম খরচ
- কম্পোষ্ট ও ফ্লাই অবশিষ্ঠাংশের গন্ধ নূন্যতম পর্যায়ে রাখে
- পরিবেশগতভাবে নিরাপদ পণ্য উৎপাদন
- আমাদের বর্জ্য প্রবাহ, জলবায়ু, আবহাওয়া এবং আর্থ-সামাজিক অবস্থার পক্ষে উপযুক্ত
- দীর্ঘ সময়ের জন্য একই জমি ব্যবহার করা যাবে

জৈব /কম্পোস্ট সার উৎপাদন প্রক্রিয়ার পদক্ষেপগুলি :

নিম্নের পদক্ষেপের মাধ্যমে জৈব সার/কম্পোস্ট সার উৎপাদন করা হবে

পদক্ষেপ -১ : জৈব বর্জ্য পৃথকীকরণঃ সার তৈরীর জন্য জৈব বর্জ্যে যদি কোনো অজৈব বর্জ্য (বোতল, ক্যান, প্লাষ্টিক ইত্যাদি) থাকলে তা পৃথক করা হবে।এক্ষেত্রে হোটেল-রেষ্টুরেন্ট, আবাসিক শিক্ষা প্রতিষ্ঠান ও নগরবাসীদের বিভিন্ন ধরণের বর্জ্য আলাদা করতে এবং এটি আলাদাভাবে জমা করতে সচেতন করা হবে। এই উদ্দেশ্যে, তাদের কঠিন, অর্ধকঠিন ও তরল বর্জ্য সংরক্ষণ করার জন্য তাদের ৩ ধরণের বীন বা তিন রং এর ব্যাগ সরবরাহ করা হবে।

পদক্ষেপ - ২ : গরুর গোবর/ মুরগির বিষ্ঠা /কাঠের গুড়া মিশ্রণঃ উল্লেখিত বর্জ্যে কার্বন-নাইট্রোজেন অনুপাত কিছুটা বেশি থাকে (কার্বন ২২.৬ এবং নাইট্রোজেন ০.৪১) কার্বনের পরিমান বেশী থাকার কারনে গুনগত মানসম্পন্ন জৈব সার উৎপাদনের জন্য ক্ষতিকারক। কার্বন এবং নাইট্রোজেন অনুপাতের ভারসাম্য বজায় রাখতে গবাদি পশুর বিষ্ঠা, মুরগির বিষ্ঠা ও কাঠের গুড়া ২৫:১ অনুপাতে জৈব বর্জ্যের সাথে মেশানো হবে। এসব মিশ্রণের ফলে তৈরীকৃত জৈব সারে বায়ু চলাচল স্বাভাবিক করে, সারের ওজন হ্রাস করে ও তেমন খারাপ গন্ধ থাকেনা যা মানসম্পন্ন জৈব সারের জন্য অপরিহার্য।

পদক্ষেপ - ৩: জৈব বর্জ্য পাইলিংঃ কম্পোস্টেবল জৈব বর্জ্য একটি বাঁশ / কাঠের তৈরি ত্রিভুজাকার আকৃতির ফ্রেমে গাদা করে রাখতে হবে (সাধারণত ৮ ফুট উচ্চতা ও ১৯ ফুট প্রশস্ত এয়ারেটর নামে পরিচিত) যা উপকারী অণুজীবকে জৈব বর্জ্যকে দক্ষতার সাথে পচাতে সাহায্য করে। এই এয়ারেটরটি স্টিলের বা অ্যাসবেস্টস ছাদ দিয়ে তৈরি একটি আচ্ছাদিত ছায়ার নীচে স্থাপন করা হয়। শেডটি বৃষ্টি এবং সূর্যের উত্তাপ থেকে কম্পোস্টকে রক্ষা করে।

পদক্ষেপ -৪ : তাপমাত্রা এবং আর্দ্রতা নিয়ন্ত্রনঃ সাধারনত; জৈব বর্জ্যের গাদার তাপমাত্রা ৫৫.০-৬৫.০ ডিগ্রি সেলসিয়াস এবং ৬০% আর্দ্রতা বজায় রাখা উচিত। তাছাড়া এই পরিবেশে জৈব বর্জ্য পচানোর জন্য প্রয়োজনীয় ব্যাকটেরীয়া জৈব বর্জ্য গুরুত্বপূর্ন ভূমিকা পালন করে। তাই সার উৎপাদনের সময় উক্ত তাপমাত্রা ও আদ্রতা বজায় রাখার ব্যাবস্থা নিশ্চিত করতে হবে।

পদক্ষেপ - ৫ : পচন এবং আদর্শ সারে রুপান্তরঃ জৈব বর্জ্য পচতে প্রায় ২০-30 দিন প্রয়োজন। বর্জ্যকে কম্পোস্টে পরিণত করতে পুরো প্রক্রিয়াজাতকরণ সমাপ্তির জন্য এই সময়টি প্রয়োজন। তাপমাত্রা ধীরে ধীরে এয়ারেটরের মধ্যে হ্রাস পায় এবং একটি নির্দিষ্ট অবস্থায় বিরাজ করে। কম্পোস্টিং প্রক্রিয়া শেষ হওয়ার পরে, উৎপাদিত কম্পোস্টকে একটি শুকনো জায়গায় রাখা হয় যেখানে অতিরিক্ত আর্দ্রতা হ্রাস পেয়ে ১০-১৫% এ আসে। যা এটি আদর্শ সার/পরিপক্ক কম্পোস্টে পরিণত করে। এই পরিপক্কতার জন্য পনের দিন প্রয়োজন এবং এটিকে পরিপক্ক সময় বলে।

পদক্ষেপ - ৬: স্ক্রিনিংঃ পরিপক্ক সময় শেষ হওয়ার পরে, কম্পোস্ট নির্দিষ্ট পরিমাপের নেট দিয়ে স্ক্রিন করে অন্য নিরর্থক উপকরণ থেকে কম্পোস্ট পরিষ্কার করা হয় ।

পদক্ষেপ -৭ : আর্দ্রতার নিয়ন্ত্রণঃ স্ক্রিনিং শেষে তাতে আর্দ্রতার পরিমাণ পরীক্ষা করতে হবে , যদি এটি ১০-১৫% এর বেশি হয় তবে এটি অবশ্যই প্যাকেজিংয়ের আগে নিয়ন্ত্রণ করতে হবে । কম্পোস্টের অতিরিক্ত আর্দ্রতা ছত্রাক তৈরি করতে পারে, যা কম্পোস্টের গুণগতমান নষ্ট করে আর ঐ অবস্থায় ব্যবহার করা হলে ফসলের জন্য নেতিবাচক প্রভাব তৈরি করতে পারে।

পদক্ষেপ ৮ : আদর্শ জৈব সার / কম্পোস্ট তৈরির বিশেষ বৈশিষ্ট্যঃ নিম্নলিখিত বিষয়গুলি জৈব বর্জ্য থেকে জৈব সার / কমপোস্ট উৎপাদন করে ৩০ দিন শেষ হওয়ার পরে এয়ারেটারে প্রক্রিয়াজাতকরণের কাজ শেষ করতে হবে।

- তখন রঙ , গন্ধ এবং বর্জ্যের আকার পুরোপুরি পরিবর্তন হবে|
- বর্জ্য তার প্রাথমিক পর্যায়ের চেয়ে নরম ও মোলায়েম হবে|
- আদর্শ/ পরিপক্ক জৈব সার/ কম্পোষ্টে তাপমাত্রা প্রাথমিক পর্যায়ের চেয়ে কম হবে। অবশ্যই তা নিশ্চিত করতে হবে।

<u>পদক্ষেপ -৯ : প্যাকেজিংঃ</u> জৈব সার/ কম্পোস্ট সারটি ক্ষেতে ব্যবহারের জন্য প্রস্তুত হয়ে গেলে এটি বায়শুন্য ব্যাগে প্যাক করা হবে এবং শুকনো এবং ঠান্ডা জায়গায় সংরক্ষণ করা হবে|

<u>পদক্ষেপ -১০ : রাসায়নিক পরীক্ষাঃ</u> উৎপাদিত জৈব / কম্পোস্ট সার এর গুনগত মান পরীক্ষার জন্য মাটি পরীক্ষাগারে পাঠানো হবে। বিপণনের আগে এর গুণমান সম্পর্কে অনুমোদন কৃষি মন্ত্রণালয় থেকে নেওয়া হবে|

১২. <u>ইনসেক্ট মিল উৎপাদন প্রকল্প পরিচালনার জন্য প্রয়োজনীয় উপাদান সমুহ:</u>

১) পোকা লালন পালন ইউনিট (২টি)।
২) বর্জ্য গ্রহণ এবং প্রি-প্রসেসিং ইউনিট (২টি)।
৩) বর্জ্য পরিশোধন ইউনিট (২টি)।
৪) পণ্য সংগ্রহনের ইউনিট (২টি)।
৫) পোষ্ট ট্রিটমেন্ট ইউনিট (লার্ভা পরিশোধন এবং অবশিষ্টাংশ প্রক্রিয়াকরণ) (২টি)।
৬) রক্ত সঞ্চিত ইউনিট (১টি)।
৭) পোল্টি এবং মাছের ভিসেরা বাছাই এবং সংরক্ষিত ইউনিট (১টি)।
৮) ব্লাড ড্রায়ার ইউনিট (১টি)।
৯) পোল্টি এবং ফিশ ড্রায়ার ইউনিট (২টি)।
১০) লার্ভা ড্রায়ার ইউনিট (২টি)।
১১) লার্ভা মিলড ইউনিট (২টি)।
১২) ফিনিস পণ্যের জন্য স্টোরেজ গুদাম (২টি)।
১৩) বিন ওয়াশিং স্টেশন: একটি প্রেসার ওয়াশার থাকবে যেখানে বিনগুলি পরিষ্কার করে পুঙ্খানুপুঙ্খভাবে জীবাণুমুক্ত করা যায় (১টি)।
১৪) কাঠের গুড়া সংরক্ষণ ইউনিট (১টি)।
১৫) সার প্রক্রিয়াকরণ প্ল্যান্ট (১টি)।
১৬) উৎপাদিত জৈব সারের জন্য সংরক্ষণের গুদাম (১টি)।
১৭) বর্জ্য বছাইয়ের স্থান।
১৮) পাওয়ার হাউস (জেনারেটর রুম)।

১৯) মেরামত কর্মশালা।

২০) ক্যান্টিন।

২১) লেবারদের ড্রেস পরিবর্তন ঘর।

২২) গাড়ী পার্কি ইত্যাদি।

১৩. প্রকল্পের অবস্থান (Location) :

প্রস্তাবিত প্ল্যান্ট স্থাপনে প্রাথমিক অবস্থায় আনুমানিক ৩.০ একর জায়গার প্রয়োজন হবে । পরবর্তীতে পাইলট প্রকল্পের জন্য আরও জায়গার প্রয়োজন হবে। প্রস্তাবিত সাইটটি এমন এলাকায় হতে হবে যেখানে খুব কম জনবসতি রয়েছে এবং মিশ্র জমি (যেমন-নীচু ভূমি, উচু ভূমি, জলাশয়, চাষযোগ্য জমি ইত্যাদি) ব্যবহার করা যায় এবং প্রতিবেশীরা ঝামেলা মুক্ত থাকবে। প্রকল্পের অবস্থান অবশ্যই ময়লার উৎসের কাছাকাছি হতে হবে । যাতে করে ময়লা সংগ্রহ সহজ হয় এবং ট্রান্সর্পোট খরচ ও কম হয়। উদাহরণস্বরুপ, প্রাথমিক অবস্থায় যদি ঢাকা উত্তর সিটি কর্পোরেশনের উত্তরা ওয়ার্ডকে উক্ত প্রকল্পের মাধ্যমে দূষণমুক্ত করে মডেল হিসাবে বিবেচনা করা হয় তাহলে এই ওয়ার্ডের বিভিন্নস্থানে জবাইকৃত পশুর রক্ত, মুরগী ও মাছের বাজার হতে নাড়ি-ভূড়িঁ , সবজি বাজার হতে সবজির বর্জ্য ,বাসা-বাড়ী হতে কিচেনের বর্জ্য, এই ওয়ার্ডে অবস্থিত হোটেল-রেষ্টুরেন্টের খাবারের উচ্ছিষ্ঠাংশ এবং আবাসিক শিক্ষাপ্রতিষ্ঠানের ডাইনিং এর উচ্ছিষ্ঠাংশ সংগ্রহ করে তা থেকে পোকা উৎপাদন করে পোলট্রি ও মাছের খাদ্য তৈরী করা তৎসংগে এই ওয়ার্ডকে ময়লা আবর্জনা মুক্ত রাখার কৌশল নির্ধারন করা হয়। তাহলে এই ওয়ার্ডের কাছাকাছি তুরাগ নদীর পাশে বর্জ্য হতে পোকা ও অর্গানিক সার তৈরীর খামার প্রতিষ্ঠার জন্য প্রয়োজনীয় জমির বন্দোবস্ত করতে হবে। এই প্রকল্পের মাধ্যমে যখন উক্ত ওয়ার্ড দূষণমুক্ত হিসাবে গণ্য হবে তখন ঢাকা সিটি কর্পোরেশনের অন্যান্য ওয়ার্ড ও দেশের অন্যান্য সিটি কর্পোরেশন এবং অন্যান্য শহরে এই কাজ সম্প্রসারিত হবে। ফলে পোকা দ্বারা বর্জ্য পরিশোধন এবং পোলট্রি ও মাছের খাদ্য তৈরীর অনেক ছোট-মাঝারী-বড় খামার তৈরী হবে যেখানে অনেক লোকের কর্মসংস্থান হবে। এভাবে জৈব বর্জ্য ও পোকাকে সম্পদে রুপান্তরিত করে আয়ের উৎসের নতুন দিগন্ত উন্মোচিত হবে।

১৪. বর্জ্য সংগ্রহ ও সরবরাহ :

সঠিকভাবে, নিয়মিত ও বৈজ্ঞানিক উপায়ে বর্জ্য সংগ্রহ ও সরবরাহের দায়িত্ব অবশ্যই প্রকল্পের অধীনে থাকতে হবে।

১৫. বর্জ্য পরিশোধন করে প্রাণীজ খাবার তৈরী ও জীবাণুমুক্ত জৈব সার উৎপাদনে বিশ্বে BSF এর ব্যবহারঃ

বিশ্বের নিম্নলিখিত দেশে BSF দিয়ে জৈব বর্জ্য পরিশোধনের মাধ্যমে প্রাণীজ খাদ্য ও জৈব সার তৈরী হচ্ছে।

১.ইন্দোনেশিয়া ২. কোষ্টারিকা ৩. উগান্ডা ৪. ইথিওপিয়া ৫.আইভরিকোষ্ট ৬.কেনিয়া ৭. পেরু ৮. ঘানা ৯.মালয়েশিয়া ১০.তানজানিয়া ১১.ভারত ১২.পাকিস্তান ১৩.চীন ইত্যাদি

তাছাড়া এশিয়ার অন্যান্য দেশে যেমন থাইল্যান্ড, সিঙ্গাপুর, মধ্য এশিয়ার দেশসমূহ এবং উত্তর আফ্রিকার দেশসমূহে উক্ত বিষয়ের উপর গবেষণায় বর্জ্য পরিশোধন এবং প্রাণীজ খাবার উৎপাদনে BSF এর কার্যকারীতা প্রমাণিত হয়েছে। ঐসব দেশ এখন বৃহদাকারে BSF খামার তৈরীর পরিকল্পনা হাতে নিয়েছে।

উল্লেখ্য যে, উল্লেখিত দেশগুলিতে BSF প্রতিপালনের উপযুক্ত আবহাওয়া বিদ্যমান থাকায় BSF প্রতিপালন সম্ভব কিন্তু ইউরোপ সহ অন্যান্য উন্নত বিশ্বের BSF প্রতিপালনে উপযুক্ত আবহাওয়া বিদ্যমান না থাকায় সেসব উন্নত দেশ উল্লেখিত BSF প্রতিপালনকারী দেশে বিনিয়োগ করে তাদের কাছ হতে ঐ সমস্ত product ক্রয় করছে ।

উদাহরণস্বরুপ-

INSFEED Project- INTEGRATING INSECTS IN POULTRY AND FISH FEED IN SUB SAHARAN AFRICA (KENYA And UGANDA)

Donors and Programs

1. **IDRC (International Development Research Centre):** A Canadian organization that provided a significant portion of the grant funding for the project.

2. **ACIAR (Australian Centre for International Agricultural Research):** An Australian institution that co-funded the project through the CultiAF program.

CultiAF Program:

The specific program that received funding from both IDRC and ACIAR, supporting the INSFEED initiative.

Project Goals

► To research and develop insect-based feeds for sustainable poultry and fish production.

► To improve productivity in poultry and fish farming by utilizing insect protein.

► To identify and test suitable insect species, as well as suitable rearing and harvesting techniques for local conditions.

►To assess the market potential for insect meal and insect-based feeds.

►To collaborate with national standards bodies to develop regulations and standards for the use of insects in animal feeds.

১৬. ভবিষ্যৎ পরিকল্পনা (Future Plan):

১৬.১. পরিবেশ বান্ধব পশু জবাই খানা নির্মান ও পোলট্রি ও মাছ বাজারের সুনির্দিষ্ট স্থান নির্ধারণ:

বিশ্বের উন্নত ও উন্নয়নশীল দেশে যত্রতত্র পশু জবাই খানা নেই। এমনকি পোলট্রি, মাছ ও সবজি বাজারের স্থানও নির্ধারিত। বেশীরভাগ দেশে পশু জবাই খানা শহর থেকে ১০-২০ কি.মি. দূরে অবস্থিত। পোলট্রি, মাছ ও সবজি বাজারের স্থান নির্ধারণ করে দেওয়া আছে। এসব কারনে ঐসব দেশে পরিবেশ দূষণ নেই। মশা-মাছির উপদ্রব কম এবং মশা-মাছি বাহিত রোগ-বালাই ও কম। তাই প্রকল্পটি সুষ্ঠভাবে পরিচালিত হলে ভবিষ্যতে শহর ও শহরের আশেপাশের পশু জবাই এর স্থান শহর থেকে অন্যত্র সরিয়ে নিয়ে সেখানে পরিবেশ বান্ধব স্বাস্থ্যকর পশু জবাই খানা নির্মান করা হবে। যেখানে পশুর রক্ত সংগ্রহের সুন্দর ব্যবস্থা থাকবে যাতে করে বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিতে নিয়মিত রক্ত সংগ্রহ করা ও পরিবহণ করা সহজ হবে অতঃপর অপরিকল্পিত ও অস্বাস্থ্যকর পরিবেশে পশু জবাই বন্ধ হবে। উল্লেখ্য যে, উক্ত জবাই খানা হতে জবাইকৃত পশুর মাংস শহরে নিয়ে এসে বিক্রয় করা যাবে। এতে করে শহরের পরিবেশ উন্নত হবে এবং মশা-মাছি বাহিত বিভিন্ন রোগ বালাই এর বিস্তার একেবারে কমে আসবে।

একইভাবে পোলট্রি, মাছ ও সবজি বাজার শহরের বিভিন্ন জায়গায় না রেখে নির্দিষ্ট কয়েকটি জায়গায় নির্ধারণ করে দিলে পোলট্রি ও মাছের ভিসেরা এবং সবজির বর্জ্য নির্দিষ্ট জায়গায় রাখা সম্ভব হবে এবং সেখান থেকে নিয়মিত সংগ্রহ ও পরিবহণ সহজ হবে। এ পদ্ধতি অনুসরণ করলে বিক্রেতারা বর্জ্য তাদের ইচ্ছেমত ছড়িয়ে ছিটিয়ে ফেলতে পারবে না। তাছাড়া একশ্রেণীর মাছচাষী এসব বর্জ্য ক্রয় করে পুকুরে সরাসরি মাছের খাবার হিসেবে ব্যবহার করছে যা অত্যন্ত অস্বাস্থ্যকর এবং আইনসিদ্ধ নয়। তাই এ পদ্ধতি অনুসরণ করলে উল্লেখিত অসুবিধাগুলি দূরীভূত হবে এবং শহরের সবচেয়ে দূর্গন্ধযুক্ত বর্জ্য ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে শহরকে দূষণমুক্ত করা সম্ভব হবে। তবে এসব ক্ষেত্রে স্ব-স্ব Local Government কে এগিয়ে আসতে হবে।

১৬.২ দীর্ঘস্থায়ী ক্ষত যেমন ডায়াবেটিক, দুর্ঘটনাজনিত এবং অন্যান্য দীর্ঘস্থায়ী ক্ষত/আলসার নিরাময়ের জন্য মেডিসিনাল ম্যাগোট (মাছির লার্ভা) উৎপাদন এবং ম্যাগোট থেরাপি চিকিৎসাঃ

বারডেম হাসপাতাল, পঙ্গু হাসপাতাল এবং ঢাকার অন্যান্য কিছু বেসরকারী হাসপাতালে ডায়াবেটিক ক্ষত/আলসারের চিকিৎসা দেয়া হয়। এ হাসপাতাল গুলিতে সাধারণত নিম্নশ্রেণী, নিম্ন-মধ্য শ্রেণী, মধ্য শ্রেণী এবং কিছু উচ্চ শ্রেণীর রোগী চিকিৎসা নিলেও উচ্চ শ্রেণীর বড় অংশই উন্নত চিকিৎসার জন্য বিদেশে যায়। মধ্যবর্তী শ্রেণীর কিছু রোগী সহায় সম্বল বিক্রি করে বাঁচার আশায় বা অংগ কর্তন রোধে উন্নত চিকিৎসার জন্য বিদেশে যায়। কিন্তু নিম্ন ও নিম্ন মধ্য শ্রেণী ও মধ্য শ্রেণীর বেশির ভাগ রোগী দুর-দুরান্ত থেকে এসে ঢাকায় অবস্থিত হাসপাতালে চিকিৎসা নিয়ে থাকে।

ক্রনিক ক্ষতের রোগীরা এই ব্যয়বহুল চিকিৎসা করতে তাদের সহায় সম্বল বিক্রি করে থাকে পরিশেষে যাদের অংগ কর্তন করতে হয় তারা নিঃস্ব হয়ে যায় এবং আয়ের কোন ব্যবস্থা/উৎস থাকে না। তখন তারা ভিক্ষাবৃত্তি করে করুণ ভাবে জীবন ধারণ করে এবং তাদের পুরো পরিবার ভবিষ্যৎহীন অন্ধকারময় জীবন অতিবাহিত করে। আর যারা মারা যায় তাদেরও সহায় সম্বল না থাকায় তাদের পরিবারও পেশাহীন অন্ধকারময় জীবনে নিমজ্জিত হয়।

এইসমস্ত পঁচনশীল রোগের ক্ষত নিরাময়ে প্রচলিত চিকিৎসা অত্যন্ত ব্যায়বহুল, সময়সাপেক্ষ তাছাড়া প্রচুর পরিমানে উচ্চ-অ্যান্টিবায়োটিক ব্যবহার হয়। উল্লেখ্য যে, অনেক অ্যান্টিবায়োটিক এখন রোগীর শরীরে তাদের কার্যকারিতা হারাচ্ছে যা বিশ্বব্যাপি মহা বিপদের কারন হিসেবে চিহ্নিত হয়েছে। উপরের অসুবিধাগুলি বিবেচনা করে, পঁচনশীল ঘা/ ক্ষত নিরাময়ের বিকল্প চিকিৎসা পদ্ধতির প্রয়োজন। ডায়াবেটিক ক্ষত এবং অন্যান্য ক্ষত/আলসারের চিকিৎসার জন্য ম্যাগোট থেরাপি হতে পারে একটি যুগান্তকারী চিকিৎসা পদ্ধতি যা খরচ কমাবে, সময় কম লাগবে, কোনো পার্শ্বপ্রতিক্রিয়া থাকবে না এবং পদ্ধতিটি টেকসই । বর্তমানে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশে এই চিকিৎসা পদ্ধতি শুরু হয়েছে।

ম্যাগোট থেরাপির মাধ্যমে ডায়াবেটিক ক্ষত/ ঘা এর চিকিৎসা পদ্ধতি

ক খ গ

চিত্র. ডায়াবেটিক ক্ষত নিরাময়ের জন্য ম্যাগগট থেরাপি চিকিৎসার **উদাহরণ। ক। ডান পায়ে** চিকিৎসা **বিহীন ডায়াবেটিক আলসার। খ। ম্যাগগটগুলি ক্ষতটিতে প্রয়োগ করা হয়েছে, তারা মৃত টিস্যু খাচ্ছে। গ। ম্যাগোট থেরাপির পরে ক্ষত নিরাময়**

প্রকল্পের উদ্দেশ্য:

- প্রকল্পের প্রধান উদ্দেশ্য হলো ম্যাগোট থেরাপি চিকিৎসায় ব্যবহার করার জন্য গবেষণাগারে বৃহদাকারে মাছির লার্ভা/ম্যাগোট উৎপাদনের জন্য স্থানীয়ভাবে সহজলভ্য খাদ্য উপকরণ ব্যবহার করে একটি সাশ্রয়ী, উচ্চ মানের, স্বাস্থ্যকর এবং স্থিতিশলি কৃত্রিম খাবার তৈরী করা।
- ডায়াবেটিক এবং অন্যান্য ক্ষত/আলসারের চিকিৎসার জন্য সংশ্লিষ্ঠ ডাক্তার/হাসপাতালে সময়মতো ও অনবরত ম্যাগোট সরবরাহ নিশ্চিত করার জন্য কৃত্রিম খাদ্যে ব্যাপক হারে ম্যাগোট উৎপাদন।
- ক্ষত নিরাময়ের প্রচলিত চিকিৎসার পাশাপাশি, ম্যাগোট থেরাপি চিকিৎসার সূচনা লগ্নে জনসাধারণসহ ডাক্তার, রোগী, নার্স, কর্মচারী এবং সবাইকে এই চিকিৎসা পদ্ধতি নিয়ে সচেতন করা।
- ডায়াবেটিক ক্ষত বা অন্যান্য আলসার চিকিৎসার বিস্তার হ্রাস করা এবং একই সংগে রোগীদের অঙ্গ/কর্তন রোধ করা এবং মৃত্যু ঝুঁকি কমানো।
- সাশ্রয়ী (ম্যাগোট থেরাপি) চিকিৎসার মাধ্যমে রোগীদের বিদেশ যাওয়া রোধ করার পাশাপাশি বৈদেশিক মুদ্রা সাশ্রয় করা।
- এই প্রকল্পের সফল বাস্তবায়ন হলে মেডিসিনাল ম্যাগোট উৎপাদন, ম্যাগোট সাপ্লাই চেইন এবং দীর্ঘস্থায়ী/তীব্র ক্ষত এবং আলসারের ম্যাগোট থেরাপি চিকিৎসার জন্য একটি নির্দেশিকা প্রদান করবে।
- তাছাড়া প্রকল্পের সফল বাস্তবায়নে কীটতত্ত্ব ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে স্ব স্ব প্রতিষ্ঠানে নতুন শিক্ষা ক্ষেত্র তৈরী হবে এবং যেখানে অনেক কর্মসংস্থান সৃষ্টি হবে।

উল্লেখ্য যে, বিশ্বের যেসব দেশে ডায়াবেটিক সহ অন্যান্য Chronic wound healing এর জন্য মেডিসিনাল ম্যাগোট উৎপাদন ও maggot therapy treatment চলছে তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য হলো- ১. আমেরিকা ২. ইউরোপের বিভিন্ন দেশ ৩. মধ্যপ্রাচ্যের বিভিন্ন দেশ ৪. মিশর ৫. ইরান ৬. তুরস্ক ৭. ইসরায়েল ৮. ইংল্যান্ড ৯. জার্মানি ১০. জাপান ১১.মালয়েশিয়া ১২.থাইল্যান্ড ১৩.অস্ট্রেলিয়া ইত্যাদি।

১৬.৩. গবেষণা এবং প্রশিক্ষণ কেন্দ্র স্থাপন:

সর্বোপরি প্রস্তাবিত প্রকল্পটি যখন সকলের সার্বিক সহযোগিতায় সফল ভাবে বাস্তবায়ন এবং স্বনির্ভরতা অর্জন করবে তখন সম্প্রসারণ ও উৎপাদিত ইনসেক্ট দিয়ে মাছ ও পোলট্রির খাবার সহ সম্ভাব্য যত ধরনের আরো প্রকল্প যুক্ত করা যায় তাহা সংযোজন করা হবে। অর্থাৎ সময়োপযোগী বৈজ্ঞানিক উপায়ে তরল ও অর্ধকঠিন বর্জ্য ব্যবস্থাপনার একটি মডেল (Model) তৈরী করা হবে যা দেশে ও বিদেশে অনুকরণীয় হবে এবং মডেল (Model) তৈরীর লক্ষ্যে সার্বিক সেবা ও উৎপাদিত পণ্যের পুষ্টি ও গুনগত মান ঠিক রাখার জন্য গবেষণা (Research) এবং প্রশিক্ষণ কেন্দ্র (Training Centre) স্থাপন করা হবে যেখানে দেশী ও বিদেশী সংশ্লিষ্ট আগ্রহী গবেষক বৃন্দ (Renowned Researchers) এবং দক্ষ প্রশিক্ষকবৃন্দ (Skilled Trainers) ভূমিকা রাখার সুযোগ পাবে।

১৭. প্রকল্প সম্প্রসারণ এবং বড় আকারে উৎপাদন:

পাইলট প্রকল্প পরিচালনার সাথে সাথে প্রোটিন সমৃদ্ধ ইনসেক্ট হতে মাছ ও পোলট্রির জন্য টেকসই পর্যায়ে খাদ্য তৈরি করতে সামগ্রিক দক্ষতা ও ব্যবস্থাপনা অর্জনের পর, প্রকল্পটি বড় আকারে উৎপাদনে যাবে এবং বাংলাদেশের অন্যান্য বিভাগীয় শহরে সম্প্রসারিত হবে। উল্লেখিত উদ্দেশ্যে সুষ্ঠু বর্জ্য ব্যবস্থাপনার বৃহত্তর স্বার্থে এবং পরিবেশের উন্নতির জন্য সংশ্লিষ্ট শহর বা স্থানীয়/বিদেশী উন্নয়ন সংস্থাগুলির আর্থিক সহায়তার প্রয়োজন হবে।

১৮. আর্থিক পরিকল্পনা:

একটি বিশদ আর্থিক পরিকল্পনা তৈরি করতে, বিনিয়োগ খরচ, অপারেশনাল খরচ, প্রকল্পের রাজস্ব এবং ব্রেক-ইভেন বিশ্লেষণ করা হবে। এছাড়াও, প্রকল্পের বড় আকারের উৎপাদন/সম্প্রসারণের ক্ষেত্রে অনুদান এবং বিনিয়োগকারীদের মতো সম্ভাব্য বিকল্প তহবিলের অন্বেষণ করা হবে।