

সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা

বর্তমান বিশ্বে কৃষি উৎপাদনে সেচের গুরুত্ব অপরিসীম। পুরানো সেচ ব্যবস্থাপনায় ফসলের পানির প্রকৃত চাহিদার তুলনায় ২ থেকে ৩ গুণের বেশি পানি জমিতে প্রয়োগ করা হয় যা পানিসম্পদের ঢালাও অপচয়। ফসলভেদে পানির চাহিদা সঠিকভাবে নিরূপণ, সেচকার্যে পানির পরিবহণ ও বিতরণের সঠিক পদ্ধতি নির্ধারণ করে সেচের সামাজিক, অর্থনৈতিক ও পরিবেশগত অবস্থার উন্নয়নের জন্য বাংলাদেশ কৃষি গবেষণা ইনস্টিটিউট বেশ কিছু প্রযুক্তি উদ্ভাবন করেছে।



ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে টমেটো ও বেগুন উৎপাদন

ফার্টিগেশন বাংলাদেশের জন্য একটি নতুন সেচ প্রযুক্তি। এতে পানির সাথে রাসায়নিক সার মিশিয়ে ফসলে প্রয়োগ করা হয়। কেবলমাত্র পানিতে দ্রবণীয় সার যেমন- ইউরিয়া, পটাশ ইত্যাদি ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে ব্যবহার করা যায়। ফলে ফসলের জমিতে সেচ এবং সার একই সঙ্গে প্রয়োগ করা যায়। প্রতি ১৪০ লিটার পানিতে ১ কেজি সার মিশাতে হয়। সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনা বিভাগের বিজ্ঞানীগণ উদ্যানভিত্তিক ফসলের উপর এ পদ্ধতির পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে ভাল ফল পেয়েছেন।



ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে টমেটো উৎপাদন

ফার্টিগেশন পদ্ধতির সুবিধাসমূহ

- ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে প্রতি হেক্টরে ৭০-৭৫ টন বেগুন এবং ৯০-৯৫ টন টমেটো উৎপাদন করা সম্ভব।
- প্রচলিত পদ্ধতি অপেক্ষা এ পদ্ধতিতে ২৮-৩১% ফলন বেশি পাওয়া যায়।



ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে বেগুন উৎপাদন

- এ পদ্ধতিতে প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে ৪৫-৫৫% সার কম লাগে।
- প্রচলিত ফারো এবং গ্লাবন সেচ পদ্ধতি অপেক্ষা এ পদ্ধতিতে প্রায় ৪৫-৪৮% পানি কম লাগে।
- গ্লাবন বা ফারো সেচ পদ্ধতি অপেক্ষা এ পদ্ধতিতে 'ব্যাকটেরিয়াজনিত নুয়ে পড়া' রোগের বিস্তার কম হয়।
- প্রচলিত ফারো পদ্ধতিতে টমেটো এবং বেগুন চাষ করলে হেক্টরপ্রতি নীট মুনাফা ৭০,০০০-৭৫,০০০ এবং ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষ করলে নীট মুনাফা শীতকালীন টমেটোর চেয়ে ২.০-২.৫ গুণ বেশি পাওয়া যায়।
- শীতকালীন ও গ্রীষ্মকালীন টমেটো, বেগুন, ফুলকপি, বাঁধাকপি, পেঁপে, পেঁয়ারা, লেবু, আম ও কাঁঠালসহ যাবতীয় ফলবাগানে এ প্রযুক্তি অধিকতর কার্যকর।
- খরাপীড়িত ও সেচ সঙ্কট এলাকা, লবণাক্ত অঞ্চল এবং পাহাড়ী অঞ্চল বেখানে সেচের পানির অভাব, সেখানে ড্রিপ সেচ পদ্ধতি খুবই উপযোগী।
- বর্তমানে এ উন্নত পদ্ধতির যাবতীয় উপকরণ স্থানীয়ভাবে তৈরি করা হয়।
- প্রতি ৩ শতক জমির ফসলের জন্য এই পদ্ধতিতে সেচের খরচ হয় বছরে ৩৮০-৪০০ টাকা।

কাঁঠাল চাষে সেচ পদ্ধতি

কাঁঠাল বাংলাদেশের জাতীয় ফল। কাঁঠাল আকারের দিক থেকে সবচেয়ে বড় ফল। বাংলাদেশের সব জেলাতেই কাঁঠালের চাষ হয়। বর্তমানে বাংলাদেশে কাঁঠালের মোট উৎপাদন প্রায় ৯.৭৫ লক্ষ মেট্রিক টন। কাঁঠাল সাধারণত ভাল নিষ্কাশনযুক্ত মাটিতে ভাল হয়। ইহা একদিকে যেমন জলাবদ্ধতা সহ্য করতে পারে না, অন্যদিকে মাটিতে রসের ঘাটতি হলেও ভাল ফলন দেয় না। কাঁঠাল গ্রীষ্মকালীন ফল বিধায় ইহা শুষ্ক আবহাওয়ার সময়ই চাষাবাদ করা হয়। সাধারণত এ সময়ে বৃষ্টিপাত হয় না বললেই চলে। আমাদের দেশের কৃষকেরা সাধারণত কাঁঠাল গাছে সেচ প্রদান করে না। সে কারণে ফুল আসার সময় হতে ফল ধরা বা বৃদ্ধি পর্যায়ের মাটিতে পরিমিত রস না থাকার কারণে কাঁঠালের উৎপাদন দারুণভাবে ব্যাহত হয়।



সেচকৃত কাঁঠাল গাছ

বিগত ৪-৫ বছর যাবত গাজীপুর জেলার শ্রীপুর এলাকায় গবেষণার মাধ্যমে দেখা যায়, প্রতি বছর অক্টোবর মাসে একবার সার প্রয়োগসহ ফুল আসার সময় হতে ফল

পাকার সময় পর্যন্ত প্রতি ১৫ দিন অন্তর সেচ দিলে সেচবিহীন গাছের চেয়ে ৩.০-৩.৫ গুণ ফলন বেশি হয়।

সারের ব্যবহার

অক্টোবর মাসে নিম্নোক্ত হারে সার প্রদান করে একটি স্বাভাবিক সেচ দিতে হয়। প্রতিটি ফলস্র গাছের জন্য সারের মাত্রা নিম্নরূপ:

সারের নাম	পরিমাণ/গাছপ্রতি
গোবর	৩০ কেজি
ইউরিয়া	১০০০-১১০০ গ্রাম
টিএসপি	১৫০০ গ্রাম
এমওপি	১০০০-১১০০ গ্রাম
জিপসাম	২৫০ গ্রাম

গাছের গোড়া থেকে ২-২.৫০ মিটার দূরে বৃত্তাকার আকারে ডিবিং পদ্ধতিতে (গর্ত করে) এ সার প্রয়োগ করলে ভাল হয়। এতে শিকড়ের কোন ক্ষতি হয় না।

সেচ প্রয়োগ

গাছের গোড়া হতে ২ থেকে ৩ মিটার দূরে বৃত্তাকার বেসিন তৈরি করে পানি প্রয়োগ করতে হয়। গভীর বা হস্তচালিত নলকূপ হতে পলিথিন ছস পাইপের সাহায্যে পানি বৃত্তাকার বেসিনে প্রয়োগ করাই উত্তম। সেচ এমনভাবে প্রয়োগ করতে হয় যেন শিকড়ের ৩০ সেমি গভীর পর্যন্ত মাটি ভালভাবে ভেজে। অতিরিক্ত সেচের দরুন ৫-৭ ঘন্টার বেশি সময় যেন গাছের গোড়ায় জলাবদ্ধতা না থাকে সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে।

সেচ প্রয়োগে ফলনের প্রভাব

গবেষণার ফলাফলে দেখা গেছে, গাছে ফুল আসা হতে শুরু করে ফল পাকা পর্যন্ত প্রতি ১৫ দিন অন্তর সেচ দিলে সেচবিহীন গাছের তুলনায় প্রায় ৩.০-৩.৫ গুণ ফলন বেশি পাওয়া যায়। শুধুমাত্র ফুল আসার সময় এবং ফল ধরার সময় ২ বার সেচ প্রয়োগ করলেও সেচবিহীন গাছের চেয়ে প্রায় ২ গুণ ফলন বেশি পাওয়া সম্ভব।

ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে ক্যাপসিকাম চাষ

ফার্টিগেশন বাংলাদেশের জন্য একটি নতুন সেচ প্রযুক্তি। এতে পানির সাথে দ্রবনীয় রাসায়নিক সার যেমন- ইউরিয়া, পটাশ একত্রে পানিতে মিশিয়ে ফসলে প্রয়োগ করা হয়। ফলে ফসলের জমিতে সেচ এবং সার একই সঙ্গে প্রয়োগ করা যায়। প্রতি ১৪০ লিটার পানিতে ১ কেজি সার মিশাতে হয়।

ফার্টিগেশন/ড্রিপ সেচ উচ্চ মূল্যের ফসলে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে চাষের জন্য খুবই উপযোগী পদ্ধতি। ক্যাপসিকাম একটি খুবই উচ্চ মূল্যের সবজি ফসল। তবে এটি একটি আবহাওয়া সংবেদনশীল ফসল। সাধারণত দিনের তাপমাত্রা ১৬-২৫° সে. থাকলে ভাল জন্মে। রাতের তাপমাত্রা ১৬° সে. এর কম হওয়া জরুরি। সেজন্য উন্মুক্ত/অনিয়ন্ত্রিত পরিবেশে ক্যাপসিকাম ভাল ফলন দেয় না। নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে ড্রিপ সেচের মাধ্যমে চাষ করলে আশানুরূপ ফলন পাওয়া যায় এবং অধিক মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।



ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে উৎপন্ন ক্যাপসিকাম

রোপণের সময়

সাধারণত মধ্য-অক্টোবর থেকে মধ্য-নভেম্বর পর্যন্ত ক্যাপসিকাম রোপণের উপযুক্ত সময়। মাটি শোষিত বীজতলায় চারা তৈরি করে ২৫-৩০ দিনের বয়সের চারা বেড়ে রোপণ করতে হয়। ড্রিপ সেচের জন্য বেডের সাইজ ৭-১০ মিটার লম্বা এবং ২.২ মিটার প্রস্থ হওয়া বাঞ্ছনীয় যাতে প্রতি বেডে ৪টি লাইনে গাছ রোপণ করা যায়। প্রতি লাইন থেকে লাইনের দূরত্ব ৫০ সেমি এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ৫০ সেমি হওয়া উচিত।

সার প্রয়োগ

ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে ফারো/প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে ইউরিয়া এবং পটাশ কম লাগে কারণ এতে সারের ব্যবহার ক্ষমতা অনেক বেশি।

সারের তুলনামূলক ব্যবহার:

সারের নাম	ফারো/প্রচলিত পদ্ধতি	ফার্মিগেশন পদ্ধতি
গোবর	১০ টন/হেক্টর	১০ টন/হেক্টর
ইউরিয়া	২২০ কেজি/হেক্টর	১৬০ কেজি/হেক্টর
টিএসপি	২০০ কেজি/হেক্টর	৩৩০ কেজি/হেক্টর
এমওপি	২০০ কেজি/হেক্টর	১৫০ কেজি/হেক্টর
জিপসাম	১০০ কেজি/হেক্টর	১০ কেজি/হেক্টর
জিংক অক্সাইড	৫ কেজি/হেক্টর	৫ কেজি/হেক্টর

ইউরিয়া এবং পটাশ ছাড়া বাকি সারগুলোর সমুদয় পরিমাণ জমি তৈরির সময় প্রয়োগ করতে হবে। ইউরিয়া এবং পটাশ চারা রোপণের ২০দিন, ৪০দিন এবং ৬০ দিন পর সমান ৩ ভাগে সেচের পানির সঙ্গে মিশিয়ে ড্রিপ সেচের মাধ্যমে ফসলে প্রয়োগ করতে হবে।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রাংশ

- প্রাস্টিক বা টিনের তৈরি অথবা মবিলের ড্রাম পানির ট্যাংক হিসেবে ব্যবহার করা যায়। প্রতি ৩ শতাংশ জমিতে সেচ দেয়ার জন্য ১৭৫-২০০ লিটার ধারণ ক্ষমতাসম্পন্ন ২টি ট্যাংকের প্রয়োজন হয়। প্রতিটি ট্যাংকের দাম বাজারে ৪০০-৫০০ টাকা। প্রতিটি পানির ট্যাংক মাটি হতে ন্যূনতম ৩ ফুট উচ্চতায় স্থাপন করতে বাঁশের ৪টি খুঁটি এবং আড়াআড়ি বাঁশের সাপোর্ট প্রয়োজন হয়।
- পানির ট্যাপ পানির ট্যাংক থেকে মেইন লাইনে পানি প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়। পিভিসির তৈরি। প্রতিটির দাম ৮-১০ টাকা।
- মেইন লাইন ৩/৪ ইঞ্চি ব্যাস বিশিষ্ট পিভিসি পাইপ। প্রতি ফুটের দাম ৫-৬ টাকা।
- সাব মেইন ১০-১২ মিমি ইঞ্চি ব্যাস বিশিষ্ট পিভিসি পাইপ। প্রতি ফুটের দাম ২.২৫-২.৫০ টাকা।



নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে ক্যাপসিকাম চাষ

- পিভিসির তৈরি জয়েন্টার মেইন লাইন ও সাব-মেইন লাইনের মধ্যে সংযোগের জন্য ব্যবহৃত হয় যার প্রতিটির দাম ১০-১২ টাকা।
- মাইক্রোটিউব ০.২৫ মিমি ব্যাসের প্লাস্টিক পাইপ। প্রতি ফুটের দাম ০.৮০-১.০০ টাকা।
- কানেক্টর (পিভিসির তৈরি) মাইক্রোটিউব ও সাব-মেইনের সংযোগের জন্য ব্যবহৃত হয় যার প্রতিটির দাম ১.৫০ টাকা।
- পিভিসির তৈরি ড্রিপার গাছের গোড়ায় ফোঁটায় ফোঁটায় পানি দেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয় যার প্রতিটির দাম ১.৫০ টাকা।

সুবিধাসমূহ

- ফার্টিশেশন পদ্ধতিতে প্রতিহেক্টরে ১৫-১৬ টন (প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে ৪০-৪৫% অধিক) ক্যাপসিকাম উৎপাদন করা যায়।
- প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে ইউরিয়া ও পটাশ কম লাগে (৩৫-৪০%) এবং সেচের পানি কম লাগে (৪৫-৪৮%)।
- ফার্টিশেশন পদ্ধতিতে ক্যাপসিকাম চাষের আয়-ব্যয়ের অনুপাত ৫ঃ১ এবং প্রতিহেক্টর জমিতে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে (পলিশেড) ফার্টিশেশন পদ্ধতিতে ক্যাপসিকাম চাষ করে নীট মুনাফা ৪.০-৪.২৫ লাখ টাকা পাওয়া সম্ভব।
- ব্যাকটেরিয়াজনিত নুয়েপড়া রোগের বিস্তার কম হয়।
- বর্তমানে এ উন্নত পদ্ধতির যাবতীয় উপকরণ স্থানীয়ভাবে তৈরি করা হয় এবং প্রতি ৩ শতক জমির ফসলের জন্য এ পদ্ধতিতে সেচ খরচ মৌসুমে ৮৫০-১০০০ টাকা হয়।

ড্রিপ পদ্ধতিতে সার মিশ্রিত সেচ পানির ব্যবহার

টমেটো

আমাদের দেশে শস্য উৎপাদনে সার এবং পানি আলাদাভাবে জমিতে প্রয়োগ করা হয়। বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই এই পানি প্রচলিত সেচের মাধ্যমে প্রয়োগ করা হয় বলে চোয়ানো পানির সঙ্গে জমি থেকে সারও বের হয়ে যায়। ফলে সার ও পানি উভয়েরই অপচয় হয়। সার মিশ্রিত সেচের পানি ড্রিপ সেচের মাধ্যমে প্রয়োগ করে এই অপচয় কমানো সম্ভব।



ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে টমেটো চাষ

বৈশিষ্ট্যসমূহ

- সেচের পানি ফোঁটায় ফোঁটায় গাছের গোড়ায় প্রয়োগ করা হয় বলে সমস্ত জমি ভেজানোর প্রয়োজন হয় না এবং সেচের পানিও সুষ্ঠুভাবে ব্যবহৃত হয়।
- স্বল্প পরিমাণ পানি বারবার প্রয়োগ করতে হয় বলে এই পদ্ধতিতে পানির চৌয়ানো তেমন হয় না বলে সারের অপচয় হয় না।
- এই পদ্ধতিতে প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে প্রায় ৬০% ইউরিয়া এবং ৩০% এমওপি সার কম লাগে।
- প্রচলিত পদ্ধতির তুলনায় এই পদ্ধতিতে প্রায় ৪৮% পানি সাশ্রয় হয়।
- টমেটোর জমিতে ড্রিপ সেচের মাধ্যমে সার-মিশ্রিত পানি প্রয়োগ করে একজন কৃষক যথেষ্ট লাভবান হতে পারেন।
- ড্রিপ সেচ পদ্ধতিতে ২ থেকে ৩ দিন অন্তর অল্প অল্প পানি সেচ দিতে হবে।
- উন্নতমানের এই সেচ পদ্ধতিতে টমেটো চাষে সাধারণভাবে আয়-ব্যয়ের অনুপাত ২.৭৫ঃ১.০০।
- ড্রিপ সেচ পদ্ধতির ক্ষেত্রে প্রতি ৩ শতাংশ জমির জন্য বার্ষিক সেচ খরচ প্রায় ৩৫০ টাকা।

অগভীর নলকূপের পানি বিভাজন যন্ত্র

অগভীর নলকূপের পানি প্রবাহের সবটাই যখন একবারে কোন হাঙ্গা বুন্টের ফসলের জমিতে প্রয়োগ করা হয় তখন মাটির অতিরিক্ত ক্ষয় এবং চারাগাছের সমূহ ক্ষতি সাধিত হয়। বীজ বোনা বা চারা লাগানোর অল্প দিনের মধ্যেই যদি এভাবে সেচ প্রয়োগ করা হয় তাহলে ক্ষতির পরিমাণ আরও বেড়ে যায়। তাই অগভীর নলকূপের পানিকে ভাগ করে প্রয়োগ করলে পানির ধারার আঘাত কম হয় এবং ফসলের ক্ষতির পরিমাণও অনেক কমে যায়। এ বাপারে অগভীর নলকূপের পানি বিভাজন যন্ত্রটি কার্যকর ভূমিকা রাখতে সক্ষম।



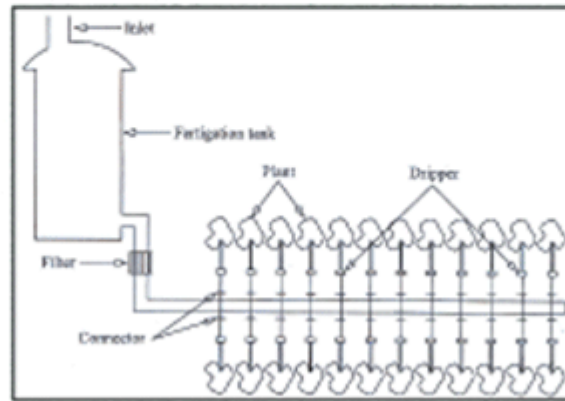
অগভীর নলকূপ পানি বিভাজন যন্ত্র

বৈশিষ্ট্যসমূহ

- যন্ত্রটি এমএস পাইপ, রিডিউসার, ফ্লেক্স, ইত্যাদি দিয়ে তৈরি।
- অগভীর নলকূপের পানির প্রবাহকে এই যন্ত্রের সাহায্যে ২ বা ৪ ভাগে ভাগ করে জমিতে প্রয়োগ করা যায়।
- যন্ত্রটি সর্বোচ্চ ১০ লিটার/সেকেন্ড প্রবাহের জন্য উপযুক্ত।
- প্রাইমিং এর সুবিধার্থে যন্ত্রটিতে একটি প্রাইমিং পোর্টও রাখা হয়েছে।
- পেঁয়াজ, রসুন ও অন্যান্য মসলাজাতীয় ফসল এবং ফুলকপি, বাঁধাকপি, ইত্যাদির জমিতে সেচ প্রয়োগের জন্য যন্ত্রটি অত্যন্ত উপযোগী।
- যন্ত্রটি ব্যবহার করে মাটির ক্ষয় ও চারা গাছের সমূহ ক্ষতি রোধ করা সম্ভব।
- যন্ত্রটি ব্যবহার করে ২ বা ৪ জন কৃষক এক সাথে নিজ নিজ জমিতে সেচ দিতে পারে।
- বর্তমানে যন্ত্রটির মূল্য ৩,০০০ টাকা। বেশি তৈরি করলে খরচ কমে ১,৫০০ টাকায় পাওয়া সম্ভব। পিভিসি দিয়ে তৈরি করলে তা আরও কমে প্রায় ৫০০-৬০০ টাকার মধ্যে পাওয়া যাবে।

স্বল্প মূল্যের ড্রিপ সেচ পদ্ধতি

বাড়ির আশেপাশের ফল বা সবজি বাগানে ছোটখাট জমিতে সেচ প্রদানের জন্য স্বল্প মূল্যে এ ড্রিপ সেচ পদ্ধতি বেশ কার্যকর। সেচ পদ্ধতিটি গরীব চাষীদের জন্য অত্যন্ত উপযোগী।



ফার্সিপেশন পদ্ধতির নকশা

বৈশিষ্ট্যসমূহ

- পদ্ধতিটি ১.২৭ সেমি ব্যাসের পিভিসি পাইপ দিয়ে তৈরি যার মাধ্যমে জমিতে পানি পরিবহণ ও প্রয়োগ করা হয়।
- পাইপের গায়ে ৪০ সেমি পরপর ১ মিমি ব্যাসের ছিদ্র করা হয় যেগুলো পাতলা কাপড় দিয়ে পেঁচানো থাকে। ছিদ্রগুলোর মধ্যকার দূরত্ব ফসলভেদে ভিন্নতর হতে পারে।
- পাইপ পদ্ধতিটি ৯০-১২০ সেমি উঁচুতে স্থাপিত পানির ট্যাংকের সাথে যুক্ত থাকে।
- ট্যাংক থেকে পাইপের মাধ্যমে সেচ প্রদানের সময় একটি নিয়ন্ত্রক ভাষের মাধ্যমে পানির প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
- এ ধরনের সেচ পদ্ধতিতে প্রচলিত নালা পদ্ধতির চেয়ে ৩০-৪০ শতাংশ পানি কম লাগে।
- স্বল্পমূল্যের এ ড্রিপ সেচ পদ্ধতিতে কম সংখ্যক শ্রমিকের প্রয়োজন হয়।
- জমির পরিমাণের উপর নির্ভর করে সেচ পদ্ধতির দামেরও পরিবর্তন হয়ে থাকে। তবে ০.১০ হেক্টর জমির জন্য প্রায় ৩,০০০ টাকা মূল্যের ড্রিপ সেচ পদ্ধতির প্রয়োজন।
- সেচ পদ্ধতিটির আয়ুষ্কাল প্রাথমিকভাবে ৫ বছর। তবে ভালভাবে মেরামত বা কিছু যত্নাংশ সংযোজনের মাধ্যমে তা বাড়ানো সম্ভব।

গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদনে ড্রিপ সেচ পদ্ধতিতে সার এবং পানি ব্যবস্থাপনা

ফার্টিগেশন বাংলাদেশের জন্য একটি নতুন সেচ প্রযুক্তি যার চাহিদা ক্রমান্বয়ে বৃদ্ধি পাচ্ছে। এতে পানিতে দ্রবণীয় সার, যেমন- ইউরিয়া, পটাশ ইত্যাদি পানির সাথে মিশিয়ে ফসলে প্রয়োগ করা হয়। এই পদ্ধতিতে প্রচলিত পদ্ধতির চাইতে ৩৫-৪০ ভাগ পটাশ, ৫০-৫৫ ভাগ ইউরিয়া ও প্রায় ৫০ ভাগ সেচের পানি সাশ্রয় হয়। সার এবং পানি সাশ্রয়ের পাশাপাশি পরিবেশ সংরক্ষণেও ফার্টিগেশন পদ্ধতির ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষ করে কম সময়ে অধিক মুনাফা অর্জন সম্ভব। উন্নত সার এবং পানি ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে নিয়ন্ত্রিত পরিবেশে ফার্টিগেশন পদ্ধতিতে চাষ করলে আশানুরূপ ফলন এবং অধিক মুনাফা অর্জন সম্ভব।



ড্রিপ সেচ পদ্ধতিতে গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদন

রোপণের সময় ও পদ্ধতি

সাধারণত মধ্য-জুন গ্রীষ্মকালীন টমেটো রোপণের উপযুক্ত সময়। ২৫-৩০ দিন বয়সের চারা পলিথিন টানেলের বেডে রোপণ করতে হবে। বৃষ্টি থেকে রক্ষার জন্য টমেটোর চারা পলি টানেলে রোপণ করতে হয়। লাইনে চারা রোপণের জন্য বেডের সাইজ ২.২ মিটার প্রস্থ এবং ৪ মিটার লম্বা হওয়া বাঞ্ছনীয়। প্রতি সারি থেকে সারির দূরত্ব ৫৫ সেমি এবং চারা থেকে চারার দূরত্ব ৪০ সেমি হওয়া উচিত।

সারের মাত্রা ও ব্যবহার

ফার্টিশন পদ্ধতিতে প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে ইউরিয়া এবং পটাশ কম লাগে এবং সারের অপচয় হয় না। এই পদ্ধতিতে হেক্টরপ্রতি ২০০ কেজি ইউরিয়া, ২৬৫ কেজি টিএসপি, ২৫০ কেজি পটাশ, ১.০ কেজি বোরন, ৪.০ কেজি জিঙ্ক এবং ৪.০ কেজি ম্যাগনিশিয়াম ব্যবহার করতে হয়। ইউরিয়া এবং পটাশ ছাড়া বাকি সারগুলোর সবটুকু জমি তৈরির সময় প্রয়োগ করতে হবে। ইউরিয়া এবং পটাশ চারা রোপণের ১৫ দিন, ৩০ দিন, ৪৫ দিন এবং ৬০ দিন পর সমান ৪ ভাগে সেচের পানির সঙ্গে মিশিয়ে ড্রিপ সেচের মাধ্যমে ফসলে প্রয়োগ করতে হবে। প্রধান প্রধান রাসায়নিক সারের সাথে গোবর সার (Micro-nutrient) ব্যবহার করলে গুণগতভাবে ফলের আকার ও রং আকর্ষণীয় হয়।

সেচ প্রয়োগ

ড্রিপ সেচ পদ্ধতিতে প্রয়োজনীয় পানি প্রতি ২ দিন পর পর প্রয়োগ করতে হয়। ডু-উপরিস্থ পানির বাষ্পায়ন রোধে ধানের খড় মাল্চ হিসেবে ব্যবহার করতে হবে। সাধারণত প্রতি ১৪০ লিটার পানিতে ১ কেজি সার মিশিয়ে ফার্টিশন পদ্ধতিতে প্রয়োজনীয় সার নিয়মিত সেচের সাথে প্রয়োগ করতে হয়।

ড্রিপ সেচের প্রয়োজনীয় যন্ত্রাংশ

পানির ট্যাংক: প্রাস্টিক বা টিনের তৈরি অথবা মবিলের ড্রাম পানির ট্যাংক হিসেবে ব্যবহার করা হয়। প্রতি ৩ (তিন) শতাংশ জমিতে সেচ দেওয়ার জন্য ১৭৫-২০০ লিটার ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন ২ টি ট্যাংকের প্রয়োজন হয়। প্রতিটি পানির ট্যাংক মাটি হতে ন্যূনতম ৩ ফুট উচ্চতায় স্থাপন করতে বাঁশের চারাটি খুঁটি এবং আড়াআড়ি বাঁশের সাপোর্ট প্রয়োজন হয়।

পানির ট্যাপ: পানির ট্যাংক থেকে মেইন লাইনে পানি প্রবাহ নিয়ন্ত্রণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

ছাঁকনি: প্রাস্টিকের তৈরি। পানিতে ময়লা থাকলে তা ছাঁকানোর কাজে ব্যবহৃত হয়।

টি: পিভিসির তৈরি।

মেইন লাইন: ৩/৪ ইঞ্চি ব্যাস বিশিষ্ট পিভিসি পাইপ।

সাব মেইন: ১/২ ইঞ্চি ব্যাস বিশিষ্ট পিভিসি পাইপ।

অয়েস্টার: মেইন লাইন ও সাব মেইন লাইনের মধ্যে সংযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়। পিভিসির তৈরি।

মাইক্রোটিউব: ০.২৫ সিমি ব্যাসের প্রাস্টিক পাইপ।

কানেস্টর: মাইক্রোটিউব ও সাব মেইনের সংযোগের জন্য ব্যবহৃত হয়।

ড্রিপার: গাছের গোড়ায় ফোঁটায় ফোঁটায় পানি দেয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়। পিভিসির তৈরি।

সুবিধাসমূহ

- ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে প্রতিহেক্টর জমিতে ৩০-৪০ টন গ্রীষ্মকালীন টমেটো উৎপাদন করা সম্ভব, যাহা প্রচলিত পদ্ধতির চাইতে প্রায় ৩০-৩২ ভাগ বেশি।
- এই পদ্ধতিতে প্রচলিত পদ্ধতির চেয়ে শতকরা ৪৫-৫৫ ভাগ সার কম লাগে এবং ৪০-৪৫ ভাগ সেচের পানি কম লাগে।
- এই পদ্ধতিতে উৎপাদিত ফসলের গুণগতমান ভাল হওয়ার কারণে বাজার মূল্য বেশি পাওয়া যায়।
- ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে গ্রীষ্মকালীন টমেটো চাষ করলে হেক্টরপ্রতি নীট মুনাফা ১৯,০০.০০ - ১৯,৫০.০০ টাকা পাওয়া সম্ভব। তবে ফার্মিগেশন পদ্ধতিতে টমেটো চাষ করলে নীট মুনাফা শীতকালীন টমেটোর চাইতে ২.০-২.৫ গুণ বেশি পাওয়া যায়।
- খরাপীড়িত ও সেচ সংকট এলাকা, লবণাক্ত অঞ্চলে এবং পাহাড়ী অঞ্চলে যেখানে সেচের পানির অভাব, সেখানে ড্রিপ খুবই উপযোগী সেচ পদ্ধতি।
- বর্তমানে এ উন্নত পদ্ধতির যাবতীয় উপকরণ স্থানীয়ভাবে তৈরি করা যায়।

প্রসেসিং আলু উৎপাদনে সেচ প্রযুক্তি

আলু একটি কন্দাল জাতীয় ফসল। অধিক শর্করা থাকার কারণে অনেক দেশেই আলু প্রধান খাদ্য এবং প্রধান সম্পূরক খাদ্য হিসেবে ব্যবহৃত হয়। বাংলাদেশে গমের পরই প্রক্রিয়াজাতকরণ খাদ্য হিসেবে আলুর ব্যবহার ক্রমাগত বৃদ্ধি পাচ্ছে। অধিকস্ত-চিপস্, ফ্রেন্স ফ্রাই ইত্যাদি খাদ্য তৈরির জন্য আলুর বিশেষ জাত অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। আলুর অধিকাংশ মূল মাটির কম গভীরতায় থাকায় সময়মত সেচ প্রয়োগ না করলে মাটিতে পানি ঘাটতির দরুণ ফলন কমে যায়। এতে প্রসেসিং খাদ্য হিসেবে আলুর গুণাবলী নষ্ট হয়ে যায়। সময়মত প্রয়োজনীয় পরিমাণ সেচ প্রয়োগের মাধ্যমে আশানুরূপ ফলন পাওয়া যায় এবং অধিক মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।

বপনের সময় এবং পদ্ধতি

আলু চাষের জন্য বেলে দোআঁশ ও দোআঁশ মাটি সবচেয়ে উপযোগী। সাধারণত নভেম্বরের ১ম সপ্তাহ থেকে মধ্য-নভেম্বর পর্যন্ত আলু বপনের উপযুক্ত সময়। প্রতি হেক্টরে ১.৫ টন আলু বীজের প্রয়োজন হয়। আন্ত আলু রোপণ করলে রোপণের দূরত্ব ৬০×২৫ সেমি হওয়া বাঞ্ছনীয়। পক্ষান্তরে, কাটা আলু রোপণ করলে রোপণের দূরত্ব ৪৫×১৫ সেমি। রোপণের পূর্বে বীজ শোধন করা প্রয়োজন।

সারের মাত্রা ও ব্যবহার

আলু চাষের জন্য নিম্নলিখিত হারে সার ব্যবহার করা প্রয়োজন।

সারের নাম	পরিমাণ/হেক্টর
ইউরিয়া	২২০-২৫০ কেজি
টি এস পি	১২০-১৪৫ কেজি
এম পি	২২০-২৫০ কেজি
জিপসাম	১০০-১২০ কেজি
জিঙ্ক সালফেট	৮-১০ কেজি
ম্যাগনেসিয়াম সালফেট	৮০-১০০ কেজি
বরিক এসিড	৮-১০ কেজি
গোবর	৫ টন

গোবর, অর্ধেক ইউরিয়া, টিএসপি, এমপি, জিপসাম ও জিংক সালফেট রোপণের সময় জমিতে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি অর্ধেক ইউরিয়া রোপণের ৩০-৩৫ দিন পর ভেগিতে মাটি উঠিয়ে জমিতে সেচ দিতে হবে।

সেচ প্রয়োগ

আলু উৎপাদনে সেচের গুরুত্ব অপরিহার্য। বিশেষ করে রবি মৌসুমে আলুতে সেচ প্রয়োগ করলে ফলন কয়েকগুণ বেড়ে যায়। আলুর তিনটি সংবেদনশীল বৃদ্ধি পর্যায় রয়েছে যে সময় সেচ প্রয়োগ একান্ত অপরিহার্য।

প্রথম সেচ: বীজ আলু বপনের ২০-২৫ দিনের মধ্যে (স্টোলন বের হওয়া পর্যায়)।

দ্বিতীয় সেচ: বীজ আলু বপনের ৪০-৪৫ দিনের মধ্যে (গুটি বের হওয়া পর্যায়)।

তৃতীয় সেচ: বীজ আলু বপনের ৬০-৬৫ দিনের মধ্যে (গুটি বৃদ্ধি পর্যায়)।

সেচ এমনভাবে প্রয়োগ করতে হয় যেন গাছের শিকড়গুলোর মাটি ভালভাবে ভিজে। গভীর বা অগভীর বা হস্তচালিত নলকূপ বা ডু-উপরিস্থ পানি হতে পলিথিন ছস পাইপ বা ফারো (নালা) পদ্ধতিতে সেচ প্রয়োগ করাই উত্তম। অতিরিক্ত সেচের দরুণ যাতে গাছের গোড়ায় জলাবদ্ধতা না হয় সেদিকে খেয়াল রাখতে হবে। এই প্রযুক্তিতে মৌসুমে আলুর জন্য ১৬০-১৮০ মিমি পানির প্রয়োজন হয়।



সেচ দ্বারা ভাল মানের উৎপন্ন প্রসেসিং আলু

সেচ প্রয়োগে ফলনের প্রভাব

গাছের চাহিদা মোতাবেক মাটিতে উপযুক্ত সময়ে সঠিক পরিমাণ পানি প্রয়োগ করলে প্রসেসিং আলুর (বারি আলু-২৫ এবং বারি আলু-২৮) ফলন ও পানির উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধি পায় এবং খরচও কমে যায়। বারি আলু-২৫ ও ২৮ এর দু'টি সংবেদনশীল পর্যায় অর্থাৎ স্টোলন এবং গুটি বৃদ্ধির সময় সেচ প্রয়োগ একান্ত অপরিহার্য। এই পদ্ধতিতে আলু চাষ করলে 'বারি আলু-২৫' এর ফলন ৩৩-৩৫ টন/হেক্টর, পানির উৎপাদনশীলতা ২২-২৭ কেজি/ঘনমিটার এবং আয়-ব্যয়ের অনুপাত ২.৭৪১-৩.৬৪১ হয় এবং প্রতি হেক্টরে নীট মুনাফা ৩,০০,০০০-৪,০০,০০০ টাকা অর্জন করা সম্ভব। অন্যদিকে 'বারি আলু-২৮' এর ফলন ২৯-৩২ টন/হেক্টর, পানির ব্যবহার (১৫০-১৯০ মিমি) পানির উৎপাদনশীলতা ১৯-২৬ কেজি/ঘনমিটার এবং আয়-ব্যয়ের অনুপাত ২.৭৪১-৩.২৪১ হয়। 'বারি আলু-২৫' ফ্রেঞ্চ ফ্রাই এবং 'বারি আলু-২৮' চিপস এর জন্য উপযোগী। পানির সুষ্ঠু ব্যবহারের ফলে প্রসেসিং আলুর গুণগত খাদ্যমান অর্থাৎ টিএসএস (৫-৬ ব্রিক্স) ঘনত্ব (১-১.২) ড্রাইম্যাটার (২১-২৪%) এবং শর্করা (১৫-১৭%) ইত্যাদি বজায় থাকে।



সেচ দ্বারা ভাল মানের প্রসেসিং আলু উৎপাদন

পেঁয়াজের বীজ উৎপাদনে সেচ ও মাল্চ প্রযুক্তি

দোআঁশ ও জৈব পদার্থ সমৃদ্ধ হালকা দোআঁশ বা পলিযুক্ত মাটি পেঁয়াজ চাষের জন্য উত্তম। পেঁয়াজ চাষের জন্য সেচ ও নিষ্কাশন সুবিধায়ুক্ত উর্বর মাটি হওয়া বাঞ্ছনীয়। পেঁয়াজের ভাল ফলন পেতে হলে উত্তম বীজ অত্যাবশ্যকীয়। ভাল বীজ এবং সঠিক পানি ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে পেঁয়াজের ফলন শতকরা ৩০ ভাগ বৃদ্ধি করা সম্ভব। ঘাটতি সেচ এবং মাল্চ ব্যবহারের মাধ্যমে পানির পরিমিত ব্যবহার করে যে সকল এলাকায় পানির ঘাটতি আছে, সে সব এলাকায় এই প্রযুক্তি ব্যবহার করে পেঁয়াজের বীজের ভাল ফলন পাওয়া সম্ভব। ঘাটতি সেচ প্রযুক্তিতে কম পানি প্রয়োগ করা হলেও মাল্চ ব্যবহারের মাধ্যমে মাটির অর্দ্রতা ধরে রাখা সম্ভব। ফলে পেঁয়াজের বীজের ফলন বৃদ্ধি এবং গুণগত মান বজায় থাকে।



সেচ ও মাল্চ প্রয়োগে পেঁয়াজের বীজ উৎপাদন

বপনের সময় এবং পদ্ধতি

সাধারণত নভেম্বর মাসে বীজ উৎপাদনের জন্য পেঁয়াজের কন্দ বপনের উপযুক্ত সময়। বেডের সাইজ ১.৫ মিটার প্রস্থ এবং ৩ মিটার লম্বা হওয়া বাঞ্ছনীয়। সারি থেকে সারির দূরত্ব ২৫ সেমি এবং গাছ থেকে গাছের দূরত্ব ২০ সেমি হওয়া উচিত। প্রতি হেক্টরে প্রায় ১০ টন পেঁয়াজের কন্দ বপন করা প্রয়োজন।

সারের মাত্রা ও ব্যবহার

রবি মৌসুমে বীজ উৎপাদনের জন্য পেঁয়াজ চাষে নিম্নরূপ হারে সার প্রয়োগ করতে হবে।

সারের নাম	পরিমাণ/হেক্টর
ইউরিয়া	৩২০-৩৩০ কেজি
টি এস পি	৫০০ কেজি
এম পি	৩৬০ কেজি
জিপসাম	১১০ কেজি
জিঙ্ক সালফেট	১০ কেজি
বরিক এসিড	১০ কেজি
গোবর	৮-১০ টন

শেষ চাষের সময় সম্পূর্ণ পরিমাণ গোবর, টিএসপি, জিপসাম, জিঙ্ক, রোরাব্রা, এমওপি এবং ইউরিয়া সারের অর্ধেক জমিতে সমানভাবে ছিটিয়ে মাটির সাথে ভালভাবে মিশিয়ে দিতে হবে। বাকি অর্ধেক ইউরিয়া কন্দ রোপণের ২৫ এবং ৫০ দিন পর সমান ২ কিস্তিতে প্রয়োগ করতে হবে।

সেচ প্রয়োগ

উদ্ভিদের বিভিন্ন বৃদ্ধি পর্যায়ে ৪ বার সেচ প্রয়োগ করতে হবে। প্রতিবার সেচ প্রয়োগের পূর্বে মাটির আর্দ্রতা পরীক্ষা করা প্রয়োজন। মাল্চ ব্যবহার করার ফলে এ পদ্ধতিতে মাটির পানি ধারণ ক্ষমতার শতকরা ১০০ ভাগের পরিবর্তে ৮০ ভাগ পানি প্রয়োগ করেও ভাল ফলন পাওয়া সম্ভব। এই পদ্ধতিতে পেঁয়াজের বীজ উৎপাদনের পুরা মৌসুমে ২৩০-২৪০ মিমি পানির প্রয়োজন হয়।

সুবিধাসমূহ

- এ পদ্ধতিতে হেক্টরে ১৫০০-১৬০০ কেজি পেঁয়াজের বীজ উৎপাদন সম্ভব।
- মাল্চ ব্যবহারে করার ফলে শতকরা ২০ ভাগ কম পানি প্রয়োগ করেও সর্বোচ্চ ফলন পাওয়া সম্ভব।
- মাল্চ ব্যবহারের ফলে আগাছার উপদ্রব কম হয়। রোপণের ৩ এবং ৬ সপ্তাহ পর সার প্রয়োগের পূর্বে ২ বার আগাছা পরিষ্কার করতে হয়।
- এ পদ্ধতিতে পেঁয়াজের বীজ উৎপাদনে আয়-ব্যয়ের অনুপাত ৫.১৭ঃ১ এবং প্রতিহেক্টর জমিতে পেঁয়াজের বীজ উৎপাদন করে ১০,০০,০০০-১১,০০,০০০ টাকা নীট মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।
- মাল্চ ব্যবহারের মাধ্যমে ৫-১৭% ফলন বৃদ্ধি করা সম্ভব।
- এ পদ্ধতিতে প্রতিহেক্টর পেঁয়াজের বীজ উৎপাদন করতে ১৪০০ লিটার পানি প্রয়োজন হয় (পানির উৎপাদনশীলতা ০.৭১ কেজি/ ঘনমিটার)।
- খরা প্রবণ এলাকায় এই প্রযুক্তি আরও অধিকতর কার্যকরী।
- পরিবেশ সুরক্ষার জন্য ভূ-গর্ভস্থ পানি উত্তোলন কম করতে হয়।

করলা উৎপাদনে সেচ ও মাল্চ প্রযুক্তি

সারা বছর ব্যাপী সব্জি ফসলের মধ্যে করলা বর্তমানে একটি গুরুত্বপূর্ণ সব্জি হিসেবে পরিচিত। করলায় খাদ্যমান, প্রোটিন, খনিজ এবং ভিটামিন অধিক পরিমাণ পাওয়া যায়। করলা সাধারণত ভাল নিষ্কাশনযুক্ত মাটিতে ভাল হয়। ইহা একদিকে যেমন মাটিতে রসের ঘাটতি হলে ভাল ফলন দেয় না, তেমনি জলাবদ্ধতা সহ্য করতে পারে না। তাই সুষ্ঠু সেচ ও পানি ব্যবস্থাপনার অভাবে করলা উৎপাদন মারাত্মকভাবে ব্যবহৃত হয়। করলা সাধারণত দিনের তাপমাত্রা ২৪-২৬° সে. থাকলে ভাল ফল জন্মে। আমাদের দেশের কৃষকরা সাধারণত করলা চাষে সেচ প্রয়োগ বা অতিরিক্ত পানি নিষ্কাশন ব্যবস্থা করে না। সে কারণে গাছের বৃদ্ধি যথাযথ না হওয়ায় ফলন কমে যায়। তাই সময়মত প্রয়োজনীয় পরিমাণ সেচ প্রয়োগ ও মাল্চ ব্যবহার করে অধিক ফলন যেমন পাওয়া যায় ঠিক তেমনি পানির উৎপাদনশীলতা বৃদ্ধির সাথে সাথে অধিক মুনাফা অর্জন করা সম্ভব।



সেচ ও মাল্চ প্রয়োগে করলা উৎপাদন

বপনের সময় এবং পদ্ধতি

করলা চাষের জন্য বেলে দোআঁশ ও দোআঁশ মাটি উপযোগী। করলা সাধারণত মধ্য-জানুয়ারি থেকে মধ্য-ফেব্রুয়ারিতে চাষের উপযোগী। সাধারণত উঁচু বেড়ে নির্দিষ্ট দূরত্বে মাদায় এর বীজ বপন করতে হয়।

সারের ব্যবহার

করলা চাষের জন্য নিম্নলিখিত হারে সার প্রয়োগ করতে হয়।

সারের নাম	পরিমাণ
ইউরিয়া	১৭০-১৭৫ কেজি/হেক্টর
টি এস পি	১৭৫-১৮০ কেজি/হেক্টর
জিপসাম	১৫০-১৫৫ কেজি/হেক্টর
জিঙ্ক সালফেট	১২-১৫ কেজি/হেক্টর
বরিক এসিড	৪-১০ কেজি/হেক্টর
গোবর	২০-২৫ টন/হেক্টর

সেচ প্রয়োগ

পাছের চাহিদা মোতাবেক মাটিতে পানি সরবরাহ ভাল ফলনের পূর্বশর্ত। মাটির রস সংরক্ষণের জন্য মাটিতে পরিমাণমত মাল্চ কার্যকরী ভূমিকা পালন করে। করলা চাষে ঋরিফ মৌসুমে প্রাথমিক বৃষ্টি পর্যায়ে সাধারণত সেচের প্রয়োজন হয় না। তবে ফুল আসা এবং ফল ধরার পর্যায়ে যদি বৃষ্টিপাত হয় তখন পানি নিষ্কাশনের উপযুক্ত ব্যবস্থা করতে হয়। রবি মৌসুমে মাটিতে পরিমাণমত রস না থাকলে বেশির ভাগ



সেচ ও মাল্চ প্রয়োগে করলা উৎপাদন

ক্ষেত্রেই চারা গজানোর ১২-১৫ দিন পর পর রিং বেসিন পদ্ধতিতে সেচ প্রয়োগ করলে আশানুরূপ ফলন পাওয়া যায়। এই পদ্ধতিতে করলা উৎপাদনের জন্য প্রায় ১৮০-২০০ মিমি পানির প্রয়োজন হয়।

সেচ ও মাল্চ প্রয়োগে ফলনের প্রভাব

গাছের সুষ্ঠু বৃদ্ধি ও ফলনের জন্য পরিমিত সেচ প্রয়োগ এবং মাটির রস বজায় রাখার জন্য মাল্চ অপরিহার্য। শুষ্ক মৌসুমে চারা গজানোর ১৪ দিন পর পর মাল্চযুক্ত গাছের গোড়ায় পরিমিত সেচ প্রয়োগ করলে করলার ফলন অধিকতর বৃদ্ধি পায়। এই পদ্ধতিতে করলা চাষ করলে প্রতি হেক্টরে ১৩-১৫ টন ফলন পাওয়া সম্ভব। পরিমাণমত মাল্চ ও সেচ প্রয়োগের ফলে মৌসুমে ২২০-২৬০ মিমি পানি ব্যবহারের মাধ্যমে আয়-ব্যয়ের অনুপাত ২.৪ঃ১-৩ঃ১ হয় এবং প্রতি হেক্টরে নীট মুনাফা ৭০,০০০-৭৫,০০০ টাকা অর্জন করা সম্ভব।