

生态农业种植生产 技术指南



Pesticide
Eco-Alternatives Center

云南思力生态替代技术中心

杨发宝 主编

前言

生态农业是世界各国当下都在践行的新型农业生产方式，得到广大消费者、政府和经营企业的一致认可，许多企业、机构和个人都在发展生态农业。在许多情景下，“生态农业”这个词差不多成了广告词，农业生产者使用这个词告诉消费者：我的农产品是生态的，没有使用农药和化肥，所以是健康的、安全的，因而价格是偏高的。这是基于消费者对健康和食品安全的理解。这样的理解对不对呢？应该说是对的，生态农业就是随着化学农业带来的食品安全问题越来越严重而兴起的。

然而，生态农业不只是解决食品安全问题。以大量使用人工合成的化学品、规模化、机械化等为特征的现代化农业带来的不只是食品安全问题，还带来了许多严重的生态问题：农业生物多样性的丧失（尤其是种质资源、传粉媒介动物和天敌动物的丧失），水源、土壤和空气的污染，温室气体排放量的增加等等。这些问题，同样应该是生态农业要解决的重要问题。

那么，我们如何从科学的、健康的、安全的、资源可持续利用、环境保护的角度来理解生态农业呢？简单地说，生态农业应该是服从生态学法则的农业生产方式，在生产实践中，使用的技术方法、技术规程和物质，要有利于健康，有利于维持农业生态系统的平衡和功能，有利于保护生物多样性，有利于物质循环利用，有利于节约资源和保护环境等。这就是生态友好的农业生产方式。

基于这样的理解，人们会问：“生态友好”到什么程度才算是生态农业呢？或者生产中生态友好的元素要到多少才算是生态农业呢？这就是生态化的程度问题。在生态农业实践中，客观上存在着生态化程度不一，有的高，有的低的情况。于是，世界各国出现各种衡量生态农业的标准。根据生态化程度不同，我国也有不同的标准。有机农业生产标准，应该是生态农业的顶级标准；绿色食品生产标准，生态化程度稍微低于有机农业标准；无公害食品生产标准，生态化程度稍低于绿色食品标准。生态化程度达不到以上三类标准的生产方式也大量存在，例如不使用农药的农业生产，其产品可以叫“无农药产品”（Pesticide Free），还是可以认为是生态友好的，其生产方式可以理解为“非标”生态农业。

因此，在现实约束条件下应该积极鼓励支持“非标”生态农业的实践，逐步

提高生态化程度，或者推动向标准化生态农业方向的转变，实现人与自然的协调发展。出于这样的考虑，我们根据现有生态农业标准的共同原则，编写了《生态农业种植生产技术指南》。作者希望该《指南》给大量的“非标”生态农业实践者提供一些参考，进而提高生产实践的生态友好程度，逐步达到生态农业的标准。

《指南》编写中，得到米苏尔社会发展基金会和爱德基金会的支持及各位同事的帮助，在此对他们表示感谢！编者水平有限，错误难免，敬请见谅，不足及疏漏之处，恳请同行专家和读者不吝指正。

目 录

前 言	- 1 -
第一章 生态农业概论	1
第一节 生态农业的发展历程	1
第二节 我国生态农业的提出	1
第三节 生态农业基本概念	2
一、什么是生态农业	2
二、生态农业基本原理	2
三、生态农业的特点	3
第二章 生态农业与有机农业概述	4
第一节 有机农业基本概述	4
一、有机农业基本概念	4
二、有机食品基本概念	4
三、生态农业与有机农业	4
四、有机食品、绿色食品、无公害食品	5
第二节 农产品认证	6
一、有机产品认证	6
二、绿色食品认证	6
三、其他认证	6
第三章 生态农业种植生产规范	8
第一节 生态农产品基地建设的环境要求	8
一、基地环境	8
二、对环境的监测	8
三、污染源的杜绝	8
四、加工中心周围环境要求	8
五、生产区的要求	9
第二节 生态农产品加工中心区域的环境要求	9
一、加工中心周围环境要求	9
二、生产区的要求	9
第三节 种子的选择及处理	9
一、种子的选择标准	9
二、作物种子播种前的处理方法	10
三、播种方法	11
第四节 田间管理	13
一、土壤消毒	13
二、苗期管理	14
三、中耕、肥水管理	15
四、植株管理	17
第五节 病虫草害综合防治	18
一、农业病虫害概述	18
二、病虫草害综合防治技术	20
第六节 肥料的选择和施用标准	37

一、可使用的肥料	37
第七节 农业投入品的管理标准	40
一、农业投入品的存储	40
二、农业投入品的登记	40
三、农业投入品及其包装物的回收	40
第八节 生态农产品种植过程中田间档案记录与管理	40
一、生态农产品生产基地田间档案的记录内容	40
二、田间生态农产品生产基地田间档案记录的要求	41
第九节 生态农产品的采收标准及操作规程	41
一、生态农产品的采收标准	41
二、采收方法及技术	42
三、生态农产品采收后的处理办法	42
第十节 生态农产品采收后处理技术	42
一、生态农产品的整理和清洗	42
二、生态农产品的分级及标准	43
三、生态农产品包装	43
四、生态农产品加工和处理	44
第十一节 生态农产品的贮存技术规范及操作规程	45
一、生态农产品贮藏技术规范	45
二、生态农产品出库的检验流程	46
第四章 常见作物生态种植规程	47
第一节 常见的葫芦科作物生态种植技术规程	47
一、黄瓜生态种植技术规程	47
二、南瓜生态种植技术规程	52
三、西瓜生态种植技术规程	56
四、冬瓜生态种植技术规程	60
第二节 常见的茄科作物生态种植技术规程	64
一、茄子生态种植技术规程	64
二、辣椒生态种植技术规程	68
三、番茄生态种植技术规程	74
四、马铃薯生态种植技术规程	80
第三节 常见的十字花科作物生态种植技术规程	85
一、白菜生态种植技术规程	85
二、结球甘蓝生态种植技术规程	91
三、芥菜生态种植技术规程	95
四、萝卜生态种植技术规程	98
第四节 常见的豆科作物生态种植技术规程	103
一、大豆生态种植技术规程	103
二、蚕豆生态种植技术规程	107
三、豌豆生态种植技术规程	112
四、豇豆生态种植技术规程	115
第五节 常见的百合科作物生态种植技术规程	118
一、韭菜生态种植技术规程	119
二、大葱生态种植技术规程	122

三、大蒜生态种植技术规程	126
四、百合生态种植技术规程	130
第六节 常见的禾本科作物生态种植技术规程	133
一、水稻生态种植技术规程	133
二、小麦生态种植技术规程	139
三、高粱生态种植技术规程	143
四、玉米生态种植技术规程	147
附录一	
国家禁用和限用的农药名单（66 种）	153
附录二	
绿色食品允许使用的 130 种农药清单	155
主要参考文献	157

第一章 生态农业概论

第一节 生态农业的发展历程

纵观人类一万年的农业发展史,大体上经历了三个发展阶段:一是原始农业,约 7000 年;二是传统农业,约 3000 年;三是现代农业,至今约 200 年。工业革命以来,以高度集中、高度专业化、高度劳动生产率为特征的“石油农业”在发达国家取得了长足的发展,甚至成为世界农业发展的趋势。尤其是 20 世纪 60~70 年代,以高度机械化和大量施用化肥、农药等高能耗为特征的现代农业发展到了鼎盛时期,在世界农业发展历史上创造了惊人的农业生产量,大大提高了劳动生产率,为人类社会创造了巨大的物质财富和精神财富。

20 世纪 70 年代以来,越来越多的人注意到,现代农业在给人们带来高效的劳动生产率和丰富的物质产品的同时,也带来了诸如自然资源过度开发、生态环境恶化、水土流失、土地荒漠化、食品污染、品质下降、生物多样性减少、能源危机等一系列问题。面对以上问题,各国开始探索农业发展的新途径和新模式,生态农业便是世界各国的选择。生态农业吸收了传统农业的精华,借鉴现代农业的生产经营方式,以可持续发展为基本指导思想,实现农业经济系统、农村社会系统、自然生态系统的同步优化,促进生态保护和农业资源的可持续利用,具有顽强的生命力和广阔的发展前景。生态农业的勃兴,是 20 世纪 70 年代世界农业发展史上的一次重大变革。

第二节 我国生态农业的提出

中国是一个农业历史悠久的国家,农业在整个国民经济中占有重要的地位。作为世界人口最多的国家,以不足世界 10%的耕地生产出占世界近 25%的粮食,养活了占世界 22%以上的人口。中国农业的发展,自中华人民共和国成立以来,尤其是 20 世纪 80 年代改革开放以来,取得了举世瞩目的成绩。从 20 世纪 60 年代开始我国农业进入常规现代化的阶段,高产作物品种不断被大批育成、种植业的化肥施用量也在迅速增长。与此同时,我国农业发展出现了一系列生态环境破坏问题,造成了农业生产内在的不稳定和持续性,如单一种植造成土壤营养

元素失调、病虫害加剧，生态环境严重污染威胁人民的健康和生活，农业资源的不合理利用造成土地生产力下降，大量化肥农药的不合理施用造成严重的生态环境污染等。20 世纪 80 年代，我国农业发展站在了如何实现持续发展的十字路口。我国处在第一线的各级领导、农民、技术人员和专家学者意识到了现代农业问题的严重性与迫切性，因而共同创造出了丰富多样的不同层次不同水平的生态农业模式，解决了生产、经济与生态之间的突出矛盾，实现了生态及经济的同步发展。

我国积极倡导的“生态农业”是指在经济与环境协调发展思想的指导下，以环境科学为理论基础，遵循生态学、生态经济学原理，运用系统工程方法，全面规划，合理组织农业生产，因地制宜利用现代科学技术与传统农业技术相结合，充分发挥地区资源优势，按照“整体、协调、循环、再生”的原则，通过经济与生态两个系统的良性循环，形成经济、生态、社会三大效益的统一，实现农村经济高效、持续、协调发展的现代化农业生产体系。

第三节 生态农业基本概念

一、什么是生态农业

生态农业是指在保护、改善农业生态环境的前提下，遵循生态学、生态经济学规律，运用系统工程方法和现代科学技术，集约化经营的农业发展模式，是按照生态学原理和经济学原理，运营现代科学技术成果和现代管理手段，以及传统农业的有效经验建立起来的，能获得较高的经济效益、生态效益和社会效益的现代化高效农业。它要求把发展粮食与多种经济作物生产，发展大田种植与林、牧、副、渔业，发展大农业与第二、三产业，农业生产、加工、销售结合起来，利用传统农业精华和现代科技成果，通过人工设计生态工程、协调发展与环境之间、资源利用与保护之间的矛盾，形成生态上与经济上两个良性循环、经济、生态、社会三大效益的统一。

二、生态农业基本原理

我国生态农业具有深厚、古老的农业传统背景和基础，有其本身一定的发展过程，具有独特的个性，既不全面否定化肥、农药、添加剂等外部物质的适当投

入,追求现代技术和能量的高效产出;又通过合理的外部投入和时空巧妙的结合,促使农业持续、稳定、协调发展。当前,我国生态农业建设中主要运用的几项原理包括:物质的循环与再生原理、能量不断转化的食物链原理、生物和环境的协同进化原理、食物链的相互制约原理、生态效益与经济效益辩证统一原理等。

三、生态农业的特点

综合性:生态农业强调发挥农业生态系统的整体功能,以大农业为出发点,按“整体、协调、循环、再生”的原则,全面规划,调整和优化农业结构,使农、林、牧、副、渔各业和农村一、二、三产业综合发展,并使各业之间互相支持,相得益彰,提高综合生产能力。

多样性:生态农业针对我国地域辽阔,各地自然条件、资源基础、经济与社会发展水平差异较大的情况,充分吸收我国传统农业精华,结合现代科学技术,以多种生态模式、生态工程和丰富多彩的技术类型装备农业生产,使各区域都能扬长避短,充分发挥地区优势,各产业都根据社会需要与当地实际协调发展。

高效性:生态农业通过物质循环和能量多层次综合利用和系列化深加工,实现经济增值,实行废弃物资源化利用,降低农业成本,提高效益,为农村大量剩余劳动力创造农业内部就业机会,保护农民从事农业的积极性。

持续性:发展生态农业能够保护和改善生态环境,防治污染,维护生态平衡,提高农产品的安全性,变农业和农村经济的常规发展为持续发展,把环境建设同经济发展紧密结合起来,在最大限度地满足人们对农产品日益增长的需求的同时,提高生态系统的稳定性和持续性,增强农业发展后劲。

第二章 生态农业与有机农业概述

第一节 有机农业基本概述

一、有机农业基本概念

有机农业是遵照一定的有机农业生产标准，在生产中不采用基因工程获得的生物及其产物，不使用化学合成的农药、化肥、生长调节剂、饲料添加剂等物质，遵循自然规律和生态学原理，协调种植业和养殖业的平衡，采用一系列可持续发展的农业技术以维持持续稳定的农业生产体系的一种农业生产方式。

二、有机食品基本概念

有机食品是目前国际上对无污染天然食品比较统一的提法。有机食品通常来自有机农业生产体系，根据国际有机农业生产要求和相应的标准生产加工的，通过独立的有机食品认证机构认证的一切农副产品，包括粮食、蔬菜、水果、奶制品、畜禽产品、蜂蜜、水产品等。

有机食品的判断标准：

原料来自有机农业生产体系或野生天然产品；

产品在整个生产加工过程中必须严格遵守有机食品的加工、包装、贮藏、运输要求；

生产者在有机食品的生产、流通过程中有完善的追踪体系和完整的生产、销售的档案；

必须通过独立的有机食品认证机构的认证。

三、生态农业与有机农业

生态农业和有机农业都属于农业范畴，都属于替代型农业，而且都是为人类社会发展提供生活资料的，这是其共同点。不同的是生态农业是生产过程中既要促进生态保护，又要依赖生态的有效支撑，针对的是农业生产体系，而有机农业针对的是农业生产方式。与有机农业相比，生态农业更强调生态平衡和物质循环。

四、有机食品、绿色食品、无公害食品

有机食品：严格禁止使用农用化学品、基因工程产品，提倡用自然、生态平衡的方法从事生产和管理并按照国际有机农业技术规范从事生产所获得并通过认证的直接产品和加工制品称为有机食品。

绿色食品：绿色食品是指产自优良生态环境、按照绿色食品标准生产、实行全程质量控制并获得绿色食品标志使用权的安全、优质食用农产品及相关产品。绿色食品认证依据的是农业部绿色食品行业标准。绿色食品在生产过程中允许使用农药和化肥，但对用量和残留量的规定通常比无公害标准要求严格。

无公害食品：无公害食品是指产地环境、生产过程、产品质量符合国家有关标准和规范的要求，经认证合格获得认证证书并允许使用无公害农产品标志的未经加工或初加工的食用农产品。在无公害农产品生产中，允许按规定程序使用农药、化肥，但有害物质残留不会超过允许标准。

有机食品与其他食品的区别：第一，有机食品在生产加工过程中绝对禁止使用农药、化肥、激素等人工合成物质，并且不允许使用基因工程技术；其他食品则允许有限使用这些物质。第二，有机食品在土地生产转型方面有严格规定。考虑到某些物质在环境中会残留相当一段时间，土地从生产其他食品到生产有机食品需要两到三年的转换期，而生产绿色食品和无公害食品则没有转换期的要求。第三，有机食品在数量上进行严格控制，要求定地块、定产量。生产其他食品没有如从严格的要求。

无公害食品产品标准与绿色食品产品标准的区别：二者卫生指标差异很大，绿色食品产品卫生指标明显严于无公害食品产品卫生指标。另外，绿色食品蔬菜还规定了感官和营养指标的具体要求，而无公害蔬菜没有。绿色食品有包装通用准则，无公害食品没有。

除上述不同外，有机食品、绿色食品和无公害食品还有以下的区别：分别是标准不同、标识不同、级别不同、认证机构不同和认证方法不同。在中国食品体系中，无公害食品是食品安全的底线标准，其产品质量要优于普通农产品，但低于有机食品和绿色食品，绿色食品又低于有机食品，有机食品是食品行业的最高标准。

第二节 农产品认证

一、有机产品认证

中国有机标准是目前中国执行的有机产品认证标准，该标准于 2005 年发布，为了适应有机产业发展的新形势，2011 年进行修订，之后 2019 年中国有机标准又进行了更新，目前执行的有机认证标准号为：GB/T19630-2019《有机产品 生产、加工、标识和管理体系要求》。该标准由国家市场监督管理总局和国家标准化管理委员会共同发布。

目前我国有机农业发展较快，但市场上的有机产品认证比较混乱，认证机构很难识别。截至 2019 年，经国家批准认可监督委员会批准的有机认证机构共有 23 家。根据《有机产品认证管理办法》，有机食品认证证书有效期仅有 1 年。当前，在全世界范围内各国有机互认程度低，另外，国际有机互认还存在多重认证、提高技术标准等问题，因此，向欧盟、日本、美国等出口有机产品时，需要国外认证机构认证和多重认证。

二、绿色食品认证

绿色食品认证是依据《绿色食品标志管理法》认证的绿色无污染食品。认证机构：中国绿色食品发展中心，隶属中华人民共和国农业部，1990 年开始筹划并积极开展绿色食品方面的工作，1992 年 11 月正式成立，是组织和指导全国绿色食品开发和管理工作的权威机构，也是绿色食品的认证机构，同时也是绿色食品标志商标的所有者。绿色食品标准体系是对绿色食品产销实行全程质量控制的一系列标准的总和系统，包括四个方面：绿色食品产地环境质量标准；绿色食品生产技术标准；绿色食品产品标准；绿色食品包装、标签、储运标准。

三、其他认证

有机认证机构为独立于生产者和消费者之外的第三方认证，如何获得消费者信任，已经成为有机农业发展面临的瓶颈。而且，国内有机认证手续复杂，为单品认证，而且每季都要进行产品质量检测，费用较高，最终导致产品价格高昂。除此之外，还有相当数量的企业完全按照有机食品的要求进行生产，但并未参加

认证，而是由企业自身的信誉来担保。例如，一些有机企业和农场会采取社区支持农业（Community Support Agriculture, CSA）模式，公开透明种植，获得消费者的信任。一些无力参与认证的小型农户在有机农业信任危机的影响下往往面临滞销难题，会将有机产品供游客采摘、配送给大客户和供给会员客户，以此种模式来寻找生机。在此背景下，“参与式保障体系”（Participatory Guarantee System, PGS）被认为是除第三方认证（Third Party Certification）以外的适用于中小型农户的主要有机农业认证方式被提出，也被称为“有机农业 3.0 时代”。PGS 强调农户参与，即由当地中小型农户组成评委会，自行设定适合于当地农业的有机标准，并邀请消费者代表、非政府组织（NGO）代表等参与认证过程，即将消费者、专家、农户联成一个团体，对农户生产进行评估。该认证方式成本低、流程简单、过程透明，通过农户、咨询者和消费者的有效参与，提高有机产品的可信度。目前，在我国有机农夫市集被看作是 PGS 的雏形正在逐步发展。几年来，各城市的有机农场结合丰收节、开锄节等活动在农场举办农夫市集，邀请周边的农友一起摆摊，给已有客户一个好的体验。或是在城市社区内摆摊，通过组织其他生产者、消费者、技术专家、媒体和 NGO 等相关人士拜访农户、监督农事操作，帮助农户更科学地管理有机实践，在有机产品被多方认证后即可参与城市农夫市集，并在市集上开展讲座、交流会等活动。目前，我国的 PGS 正在进一步发展中。

第三章 生态农业种植生产规范

第一节 生态农产品基地建设的环境要求

一、基地环境

基地选址必须符合国家 and 地方环境功能区划、生态功能区划和产业发展规划。选择在周围没有工矿区、工业污染源、生活垃圾填埋场等可能影响基地生产环境的污染源，水源充足，水质良好，给排水方便，日照充足，交通方便的生态环境良好区域。空气、灌溉水、土壤等环境质量必须通过严格的检测，生态食品生产基地环境条件应符合 GB5084-2005 农田灌溉水质标准、GB15618-2008 土壤环境质量标准、GB3095-2012 环境空气质量标准要求。生态生产和常规生产区域之间应当设置缓冲带或物理障碍物，保证生态生产地块不受污染，以防止临近常规地块的禁用物质的漂移。

二、对环境的监测

对周围及基地内部的空气、灌溉水、土壤等环境质量进行有力的监控，定期进行检测，一般为 6 个月做一次，12 个月必须有一次全套的检测，以确保环境的有效监控。如果周围的产业结构发生变化，有可能对作物生产环境产生不利影响，及时进行水、土、气质量指标检测。

三、污染源的杜绝

产地应杜绝污染源的产生，不得开设有污染的生产项目，控制生活污水，禁止使用对环境有严重影响的化学制剂等。禁止向生产基地排放重金属、硝酸盐、油类、酸液、碱液、剧毒废液、放射性废水和未经处理的含病原体的污水，或者倾倒、填埋有害的废弃物和生活垃圾。

四、加工中心周围环境要求

整个加工中心周围无有害或毒性气体产生，以及危害卫生的场地与设施。加工中心排水系统通畅，无积水，无废物堆积。污水及污物处理设施与加工区等生产储存区域相隔有一定的距离，并位于主风向的下风区。加工中心铺设水泥路面，

保持清洁、平整不积水，在加工中心周围应有一定的绿化。

五、生产区的要求

生产区应配备消毒器械等并建立严格的生产区消毒制度及设备和车辆清洗制度，并保证执行度。

第二节 生态农产品加工中心区域的环境要求

一、加工中心周围环境要求

整个加工中心周围无有害或毒性气体产生，以及危害卫生的场地与设施。加工中心排水系统通畅，无积水，无废物堆积。污水及污物处理设施与加工区等生产储存区域相隔有一定的距离，并位于主风向的下风区。加工中心铺设水泥路面，保持清洁、平整不积水，在加工中心周围应有一定的绿化。

二、生产区的要求

生产区应配备消毒器械等并建立严格的生产区消毒制度及设备和车辆清洗制度，并保证执行度。

第三节 种子的选择及处理

一、种子的选择标准

1. 市场购买种子的选择

栽培的种子应向具有种子经营权的单位购买。所选购的种子必须符合 GB16715.2~GB16715.5 或 DB31/211 标准的要求。选择优质、丰产，适应当地土壤及气候条件，对病虫害有较强的抵抗力的品种。选择品种时应注意保持品种遗传基质的多样性，不使用由基因工程获得的品种。

2. 传统自留种的选择

如果所种植的作物种子为传统自留种，需对种子进行选种处理，要挑选颗粒饱满、外壳无破损、健壮和无病虫害的种子，所选用种子应满足该种子正常生长所需的对种子纯度、净度、发芽率及含水量等的要求。

3. 种苗的选择

如果是种植种苗，则需选择自行培育的壮苗，或选择购买无病、优良的种苗。

二、作物种子播种前的处理方法

为保证种子的正常发芽生长和预防后期病虫害侵袭，在播种前应对种子进行消毒和催芽处理。

1. 晒种

晒种能够增强种子皮的透性和增进酶的活性，提高种子的发芽率和存活能力，播种后可提早出苗，还可提高种子的吸水能力，并杀灭部分病菌，保证种子质量。晒种时间一般为1~2天，每天约晒6小时，选择晴天中午前后几个小时的阳光。为使种子接受阳光均匀，应将种子在晒席上薄薄摊开，每日翻动3~4次。需注意，常规稻种子浸种前，常常要求晒种1~2天，而杂交稻晒种后接着浸种，发芽率一般要低5%~10%，对于那些生活力弱的种子，晒种的负面影响更大。

2. 浸种

浸种的目的是使种子较快地吸水，达到能正常发芽的含水量，同时可以杀死一些虫卵和病毒。常见的浸种方法有：

干热消毒法：多用于番茄，先晾晒种子，使含水量在7%以下，放入70~73℃的烘箱中烘烤4天，取出后催芽，可防治番茄溃疡病和病毒病。

温水浸种法：用两份开水兑一份凉水倒入清洁的盆中，使水温达到50~55℃，将作物种子迅速倒进水中并立即搅拌，使种子受热均匀，持续15~20分钟后，水温降至30℃时，继续按规定时间浸种。这种方法比较稳妥，适用于所有育苗蔬菜。

热水烫种法：先用凉水刚好浸没种子，再用80-90℃热水边倒边搅动，当水温达到70℃时，停止注入热水，沿着一个方向继续搅动，经过1~2分钟后，再注入凉水或不注入凉水，一直搅动到水温下降至30℃时为止，然后按蔬菜种类不同再浸种一段时间。这种方法的好处是有一定杀菌作用，且可缩短浸种时间，但必须注意不要烫伤种子。种皮薄的白菜、甘蓝类种子不宜采用此法。

凉水浸种法：用20~25℃的凉水浸种，此方法简单安全，但种子吸水慢，

也无消毒作用，浸种时间的长短取决于不同蔬菜种类、种子的大小、种皮的厚薄等因素。

药剂浸泡法：一般常用福尔马林 100 倍液，先用清水浸种 3~4 小时，然后放入药液中浸泡 20 分钟，取出后用清水冲净即可催芽。此法可防治番茄早疫病、茄子褐斑病、黄瓜炭疽病、枯萎病等。还可针对要防治的不同病害，使用不同药液浸种。

草木灰水浸种法：用草木灰浸种，水面形成一层灰膜，起窒息作用，闷杀稻种上的病原菌。

沼液浸种法：把挑选好的种子放进装有沼液的容器中浸泡；或将种子装在编织袋中，用绳将口袋扎紧，拴上绳子吊在沼气池出料口 30 厘米处，直接在沼气池中的沼液中浸泡。用于浸种的沼液应具备以下条件：①正常运转使用两个月以上，并且在产气（以能点亮沼气灯为准）的沼气池出料间内的沼液，废弃不用的沼气池的沼液不能用来浸种。②出料间中流进了生水、有毒污水（如农药等），或倒进了生人粪尿、牲畜粪便及其他废弃物的沼液不能用。出料间表面起白色膜状的沼液不宜与浸种。③发酵充分的沼液为无恶臭气味、深褐色明亮的液体，pH 值在 7.2~7.6 之间，比重在 1.044~1.077 之间。

浸种时应注意：茄子、西葫芦等种子浸种前应进行搓洗，去掉黏液后再浸种；冬瓜、苦瓜、茄子等种子种皮厚、硬，宜采用温水浸种；甘蓝、花椰菜等种子籽粒小，浸种时间宜短，如报春、中甘 11 号等杂交甘蓝浸种后异常显著降低发芽率，因此可用干籽直播；豆类种子籽粒大、种皮薄易吸水膨胀，浸种时间也宜短，否则营养物质渗出，影响出苗后的长势；小白菜、油菜、茼蒿、菠菜等，一般浸种后直接播种，不再催芽。菠菜、茴香等种子应先搓开再浸种；杂交稻种子忌冷水浸种，因冷水浸种会使种子受冻，导致发芽率下降，且恶苗病发生严重。用温水浸种时，水温不能太高，以 36℃ 左右为宜。

三、播种方法

播种方法是采用不同机具将经过精选和处理的播种材料按照一定的方式和规格，在适当的时期播入土壤表层一定深度的栽培技术方法。播种期、播种量、播种方式、播种规格以及保证播种质量，是播种法的几个重要环节。要根据栽培

制度、栽培方式、作物种类、品种、当地自然条件 and 生产条件确定适宜的播种期。适当的播种量是合理密植的前提，是保证个体与群体都能够健壮发展的关键。常见的播种法可分为：机播、畜力犁播、耩播、撒播、点播和穴播等。

撒播：撒播即将种子均匀地撒于田地表面。根据作物的不同特性及当地具体条件，撒播后可覆土或不覆土。撒播是一种古老而粗放的播种方式，大多采用手工操作，简便省工，但种子不易分布均匀，覆土深浅不一，后期不便中耕除草。中国目前主要用于蔬菜、水稻、油菜等作物的苗床播种或绿肥、牧草等的播种。

条播：条播即将种子成行地播入土层中。特点是播种深度较一致，种子在行内的分布较均匀，便于进行行间中耕除草、施肥等管理措施和机械操作，因而是目前广泛应用的一种方式。按行距及播幅的不同，又有各种不同规格：①宽行条播。行间距离一般为 35~70 厘米不等。适宜栽种植株营养面积较大、或需中耕的作物，如玉米、高粱、棉花、甜菜、大豆等。②窄行条播。一般行距 10~30 厘米，机播行距通常小于人播行距，适于植株小而密植的作物，如小麦、亚麻和某些牧草等。③宽窄行条播。宽行与窄行相间，便于机械化作业。适宜种植生长后期易受荫蔽的作物，如棉花、大豆、花生等。④带状条播。若干窄行间隔一宽行，两个宽行之间的几条窄行称为带。采用这种方式，利于在宽行内进行中耕除草或套种其他作物。⑤宽幅条播。播幅宽于一般条播，而幅距往往较窄。土地利用率高，有利于密植和集中施肥，常用于小麦等作物。条播一般采用播种耩、畜力条播机、机引条播机等进行。机引条播机落种均匀，播深一致，种肥、农药可同时播下，效率较高。

点播：点播又称穴播，即在播行上每隔一定距离开穴播种。点播能保证株距和密度，有利于节省种子，便于间苗、中耕，多用于玉米、棉花、甜菜、向日葵等作物。采用精量播种机播种，可按一定的距离和深度，精确地在每穴播下 1 或 2 粒种子，还可结合播种撒入除草剂和农药。玉米、棉花等作物采用精量播种时可大大节约种子，减少间苗、定苗作业；但对整地和种子质量的要求较高，如棉花必须用硫酸脱绒，发芽率在 90% 以上等。

一体机播种：播种机集播种、施肥、铺膜、喷药于一体，省工省时省力，大大提高了种植效率。主要用于耕地平整，交通便利，机械化作业方便的地区和土地。

第四节 田间管理

一、土壤消毒

随着设施农业多年的连茬栽培，化肥大量的不合理使用造成土壤板结，病虫害加重，营养平衡遭到破坏，有机质含量低，土壤质量严重下降。为此，种植前对土壤进行消毒，并将上茬作物和周围杂草、杂物彻底清除，将有效防止病虫害的发生、恢复土壤肥力并减少农药及化肥的过量使用。农作物生产中可根据当地及自身条件，选择适宜的土壤消毒方法。

1. 夏季高温闷棚处理

夏季高温季节时设施温室大棚等保护地蔬菜栽培换茬关键时期，此时外界温度较高，将设施温室大棚密闭起来，利用外界温度对土壤进行升温，能够很好的消灭土壤中的有害微生物，避免多种土传病害和根结线虫疾病发生率。通常情况下，施用 $1.5\text{kg}/\text{m}^2$ 的粉碎稻草和 $0.75\text{kg}/\text{m}^2$ 的生石灰，均匀撒在土壤表面，深翻 30cm，打破犁底层，确保秸秆、生石灰和土壤充分接触，通过大水灌溉后将设施温室大棚密封起来，密闭 20~30 天保持水分。密封期间土壤白天温度 $55\sim 60^\circ\text{C}$ ，25cm 深土壤全天温度均能保持在 50°C 左右，这样保持 15 天，能够很好的杀灭黄瓜疫病病菌、立枯病病菌等。

2. 福尔马林、高锰酸钾消毒法

福尔马林 50~100 倍水溶液均匀喷在地面，然后翻地一次，用薄膜盖床后 5~7 天，揭去薄膜，再翻 1~2 次。或用高锰酸钾 1.5%~2% 浇灌闷棚 7 天以上。

3. 土壤循环消毒

该方法是通过土壤旋转翻耕，将土壤与高温、洁净、干燥的空气混合进行消毒。

4. 太阳能消毒

太阳能土壤消毒是指在高温季节通过较长时间覆盖塑料薄膜来提高土壤温度，进而杀死土壤中包括病原菌在内的许多有害生物。它具有以下要点：在气温较高，太阳辐射较强烈的季节给土壤覆盖薄膜；保持土壤湿润以增加病原休眠体的热敏性和热传导性能；用最薄的透明塑料薄膜，以减少花费，增强效果；使用双层膜；如有可能，结合其他消毒措施。

5. 施入生物菌有机肥

通过向土壤中施入大量有机肥，能够有效增加土壤中有益微生物数量，从而更好抑制土壤中有害微生物，并最终将其消灭。通常情况下，施入生物菌有机肥 $0.75\sim 1.50\text{g}/\text{m}^2$ ，将生物菌有机肥兑水充分混合后均匀喷施在地面上，喷洒一周内禁止使用任何杀菌剂。

二、苗期管理

作物的苗期管理是保全苗、促壮苗的一项重要技术措施。只有把苗的生长发育管理好，才能为夺取作物全年丰收打下基础。因此，要认真搞好作物的苗期管理。

1. 查苗补种补栽

全苗是丰收之本，当作物出苗时，要及时深入田间，逐块逐垄查芽查苗，特别是对地下害虫发生严重的地块和不易抓苗的地块，更要注意检查。发现缺苗断条，要及早补种补栽。补种方法有以下几种：

采用催芽坐水补种，此法适于缺苗严重的地块；

利用邻近垄上多余的苗进行移栽。对于缺苗不严重的地块可采用此种方法，简便易行。

育苗移栽是为防止缺苗断条，以备补栽之用。补栽小苗应在3~4叶时，选择午后或雨后带土移栽，保证成活率。补种补栽的原则是宜早不宜晚，补后应进行偏管。

2. 及时间苗，合理定苗

不同的作物，其间苗和定苗要求不同，以玉米为例一般以4~5叶时为宜，这时根虽已向四周扩展，但尚未形成交织状态，容易间拔，对留下的苗不仅无任何影响，而且能起到蹲苗的作用。为保全苗促壮苗，要做到头遍疏苗、二遍定苗。留苗密度要合理。如玉米的合理种植密度是受多种条件制约的，但其中最主要的是品种的特性。一般来讲，平展型玉米单株生产能力强，但不太耐密植；紧凑型品种主要靠群体优势发挥增产潜力，适宜密植；半紧凑型品种的单株生产能力和耐密性介于平展型和紧凑型之间，适宜密度介于二者之间。除了株型外，植株高度、生育期长短、果穗大小等也对适宜种植密度有一定影响，所以最好是按照包

装袋上推荐的适宜种植密度留苗，或是根据对该品种的多年种植经验进行留苗。

3. 弱苗偏管，促弱为壮

在定苗时留下的都是壮苗，但由于受补种、补栽和肥力等因素的影响，仍然会出现一部分弱苗，特别是玉米因单株生产力较高，应想办法进行单株管理，要偏施肥、早施肥，使一些弱苗快些健壮。否则，以后因附近植株生长越来越旺。使弱苗受遮阴影响，也就很难长得壮实，到秋后只能结成个小穗、瞎穗或不结穗，从而影响产量。

4. 因地因时，蹲苗促壮

蹲苗能控制地上植株细弱徒长，促进地下根系发育，增强吸肥吸水能力，从而使植株生长健壮，增强抗灾能力。蹲苗的措施要因地因时进行，不同的作物要采取不同的蹲苗方式。玉米、高粱、大豆等可以通过铲地、扒开晒根进行蹲苗；谷子可以在仰脸期，用碾子镇压或是人工踩苗。镇压或踩苗的时间，以午间为好，因这时植株柔弱，而不发脆，镇压或踩的次数应根据天气情况而定，如遇风大而又干旱时可多压踩几遍。

5. 防治苗期害虫，力保全苗

小地老虎、蛴螬、金针虫、蝼蛄等地下害虫的为害，是造成作物秧苗断条的一个重要因素。对种子进行消毒处理或是使用物理方法或生物农药可起到一定防治效果。

6. 趟垄防风固苗

一般在五月份多有大风天气。风沙干旱地区常因风大剥地，造成缺苗毁种。防止的方法是趟垄防风，每隔二垄或者四垄趟一犁，简便易行，有良好的防风保苗效果。

三、中耕、肥水管理

1. 中耕管理

中耕是在作物生长过程中所进行的表土耕作措施，如锄地、划锄、铲地、趟地等，能起到松土保墒、打破地表板结层、改变土壤透气性、提高地温、消灭杂草等作用。生产中，一般结合中耕，清除田间杂草。根据农作物种类的不同，中耕除草的时间、次数和深度也存在一定的差距。中耕除草要以土壤表层无明显杂

草为标准，并且保证土壤疏松程度适中。

2. 田间灌溉

水分是农作物生长必需的原料之一，土壤中水分过多或过少都会影响农作物的正常生长。因此，在展开田间管理时，必须重视水分的管理，以保证农作物的正常生命活动的进行。喷灌和滴灌是目前农作物种植中较为常用的灌溉方式，通过人工管理可以随时调节灌溉的时间，从而能够在农作物不同的时期，为其提供适宜的水分，既避免了传统漫灌模式下的水资源浪费问题，也解决了因灌溉不均匀导致农作物生长受限的问题。生产中，应当根据不同的作物对水分的需求特点、土壤墒情、各地的气候变化特点等具体情况合理灌溉。

3. 田间排水

七八月份降水较为集中，如果田间排水不畅，积水严重，导致土壤内氧气不足，农作物根部因不能进行呼吸作用而出现死亡、腐烂，在高温、高湿环境下，也容易诱发病虫害的出现。种植过程中需根据田间水量变化，及时将农田中多余的积水排出去，保持田间土壤的湿润。

4. 放风管理

合理密植，根据各地气候及常年的风向，选择适宜的作物种植方向，保持田间通风有利于病虫害发生的减少。同时在大棚设施中，放风可以调节室内温度，所以要根据天气变化情况，以及农作物对温度的要求，灵活地放风。

5. 追肥管理

追肥的作用主要是为了供应作物某个时期对养分的大量需要，或者补充基肥的不足。生产中，应当根据作物的需肥规律、作物田间生长情况适期追肥。作物追肥分为根部追肥和根外追肥 2 种。

5.1 根部追肥

根部追肥方法主要有直接撒施、随水浇施、深埋施肥 3 种。直接施肥是在灌水后或下雨后，将肥料直接施在作物的株行间，这种施肥方法比较简单，但是会造成肥料挥发损失，一般在田间操作不太方便，作物需肥比较急的情况下采用。

随水浇施是结合浇水，将肥料随水施入作物根系周围的土壤中，这种施肥方法比较适合在肥源充足、种植面积大、劳动力矛盾比较突出的情况下采用，在作物大面积出现严重缺肥症状时，随水浇施时首选的追肥方法。

深埋施肥是在作物株间、行间开沟深挖，将肥料施入坑中，然后覆土盖肥。这种施肥方法肥料浪费少，但是比较费工。施肥时要注意：埋肥的沟、坑应当离作物根、茎基部适当距离（根据作物根系发达程度判断施肥深度）。肥料埋施后。一定要随即浇水，防止发生肥害。

5.2 根外追肥

根外追肥主要是施叶面肥。一般认为，在基肥施用不足的情况下，可以选用以氮、磷、钾为主的叶面肥，如果基肥施用充足，可以选用以微量元素为主的叶面肥。

叶面肥一定要充分溶解并且与水充分混匀后施用。硼砂等比较难溶于凉水，配制肥液时，应当先用适量温水溶解开，再加水稀释到所需的浓度。叶面施肥要掌握适宜的浓度，注意防止发生肥害。叶面喷肥要求肥液随配随施，并且做到不重喷、不漏喷，特别是叶片的正反面都应当均匀喷遍，喷施后 3~4 小时内如果下雨，应当在天晴时重喷一次。

四、植株管理

1. 打老叶

打老叶可以有效改善田间的通风透光条件，达到防病增产的目的。打老叶要适时，如油菜一般在开花期，大豆一般在植株封行以后，摘除植株中下部的病老黄叶。

2. 去枝叶

去枝叶是减少营养消耗，改善通风透光条件，防止徒长的措施之一。如棉花，一般在现蕾后就要及时去枝叶，将第一果枝以下的无效叶枝幼芽和弱枝去除，保留健壮的与行向垂直的上位叶枝。生长过旺的棉田，可以将果枝以下的枝叶全部去掉。

3. 摘蕾

摘蕾的目的是抑制生殖生长，促进营养器官生长。如棉花一般在棉株达 6~7 个果枝时，一次性摘除下部的 1~4 个果枝上的 4~8 个蕾，这样就可以充分利用棉株自身的结铃调节能力和补偿效应，增加伏桃和早秋桃数量。在立秋后长出的无效蕾也应当及时摘除。

4. 摘心

摘心也称打顶，是棉花、烟草、大豆等作物整枝工作的中心环节，能有效抑制顶端生长优势，促使多长侧枝，多开花结果，提高产量和品质。生产中，应当根据气候条件、土壤肥力、种植密度和植株生长势等情况，掌握适宜的摘心打顶时间。

5. 抹杈

抹杈也叫抹芽、打杈，是烟草生产中不可缺少的管理措施之一，不但可以减少养分的消耗，而且还可以减轻病虫害。抹杈有人工抹杈和药剂抑芽 2 种方法。

第五节 病虫草害综合防治

一、农业病虫害概述

1. 病毒病、真菌性病害、细菌性病害的主要症状特点

1.1 病毒病的主要症状特点

病毒侵入后大多对植物的直接损伤较小，主要影响植株的生长发育。病毒病的症状大多是全株性，属散发性，有时容易与生理性病害特别是营养失调或药害相混淆。病毒病虽为散发性病毒，但地上部分症状表现往往明显，特别是花叶型病毒病，在嫩叶部位表现尤为明显。病毒病侵染后除外部症状外，在植株体的细胞可以形成各种内含物，这是病毒病所特有的。不同的病毒侵染植物后，可以表现出不同的病状，主要有：叶片变色、畸形、坏死、凋萎和腐败。

1.2 真菌性病害的症状特点

1.2.1 病状特点：主要表现为坏死、腐烂、萎蔫。

坏死：在叶片上表现为叶斑和叶枯，叶部病斑因形状、颜色、大小不同可分为轮斑、角斑，在根部或者茎秆上表现为轮斑。

腐烂：腐烂是因为植物组织大面积被真菌分解和破坏。根、茎、花、果均可发生腐烂，幼嫩和多肉的组织更容易发生。腐烂分软腐和湿腐；根据腐烂的部位又分为根腐、基腐和茎基腐、果腐、花腐等。

萎蔫：萎蔫是植物的维管束被真菌阻塞，水分、养分运输不通畅所造成的，最终造成植物全株或部分植株死亡。

1.2.2 病症特点：真菌性病害的另外一个主要特征是在发病部位通常形成粉状物、霉状物、粒状物或者棉状物，俗称“长毛”了。

粉状物：分白粉，如黄瓜白粉病；锈粉：如小麦锈病等；黑粉，如玉米黑粉病等。

霉状物：霉是真菌病害常见的症状，可分为霜霉、黑霉、灰霉、青霉、绿霉等。如蔬菜的霜霉病、灰霉病、黑斑病等。

粒状物：在病部产生大小、形状、色泽、排列等各种不同的粒状物。有的粒状物小，不容易分离，包括分生孢子等，如蚕豆褐斑病。有的粒状物较大，如蚕豆白粉病等。

棉状物：多呈棉絮状，如茄子棉疫病、番茄疫病等。

1.3 细菌性病害的主要症状特点

1.3.1 有细菌溢出：这是识别细菌在维管束里扩散最简单的方法。将病茎切开，用手挤压可见有白色黏稠状液体溢出。

1.3.2 有恶臭味：细菌引起的组织腐败，会发出恶臭味，特别是软腐病。

1.3.3 病害扩散方向：多数细菌性斑点病是由植株下部向上部发展。青枯病有顺灌溉水方向发展的趋势；土传细菌性病害在田间的局部发生，往往呈同心圆状扩散。

2. 农作物病虫害的侵染来源

一是种子或者其他繁殖材料本身带菌或者带毒；种子带菌或者带毒是农业病虫害最主要的初侵染来源。比如西红柿病毒病、辣椒病毒病等通常都是种子带毒，在田间生长期才发病。

二是土壤带菌或者田间病残体带菌：土壤带菌或者植物的枯枝败叶遗留在田间，都可能造成某种病害的暴发流行，常见的水稻纹枯病、黄瓜霜霉病、花生茎腐病等的初侵染源就主要来自土壤或者田间病残体。

三是来源于寄主植物：例如水稻条纹叶枯病的病毒寄主植物就有芦苇、稗草等，通过稻飞虱传播到水稻上。

3. 农作物病虫害的传播流行途径

农作物病害的传播流行，主要通过种子和其他繁殖材料以及植物和植物产品的调运、农事操作、昆虫、牲畜、风、雨、流水以及害虫迁飞等途径传播。

3.1 种子和其他繁殖材料以及植物和植物产品的调运：本来某地并没有这种病害，但是因为引种或者调运植物产品造成发生流行，尤其是一些检疫性病虫害的发生，很大程度上来源于植物繁殖材料或产品的调运。

3.2 农事操作：不恰当的农事操作会造成植物病虫害的传播流行。比如在嫁接、整枝打杈、采收果实、交叉使用农具时，都有可能造成病菌的传播。最典型的例子就是在西红柿地里边吸烟边整枝，极有可能造成烟草花叶病毒对西红柿的侵染。

3.3 昆虫：蜜蜂可以帮助作物授粉，但是也可能把病菌带到它的活动区域内的任何植物上，造成病害流行。另外也有一些昆虫因为取食了植物上带病毒的汁液，病毒同时进入昆虫体内，而且终生带毒，它的后代也带毒，它再去危害农作物，最终导致病害流行。

3.4 牲畜：有些带病的植物经过猪、牛、羊的消化，但是病原菌依然存活，随着粪肥被带到田间，最终造成病害的发生。

3.5 风雨、流水：它们是田间病害暴发流行的最主要途径，田间一旦发现中心病株，随着浇水或者刮风下雨，都会造成病害的不同程度发生。

3.6 害虫迁飞：害虫从一个地方到另一个地方的迁飞，就会造成病虫害大爆发，迁飞是害虫远距离危害的主要途径。

二、病虫草害综合防治技术

生态生产中的病害、虫害及草害防治主要遵循有害生物综合防治的原则，即按照有害生物的种群动态和与之相关的环境关系，尽可能协调地运用适当的技术和方法，使有害生物种群保持在经济危害水平以下。其中有4项主要原则：（1）综合治理是以生态系统作为治理单位；（2）综合治理的策略允许有害生物的低数量存在；（3）综合治理强调预防为主，重视发挥自然因素的控制作用；（4）综合治理强调整体效益。有害生物综合治理的手段包括环境防治、化学防治、生物防治、物理防治和法规防治等。综合治理并非防治手段或方法的机械并用，而是它们的有机结合与协调。

农作物生态种植过程中的病虫害防治应采取以农艺措施为主，适当的生物、物理防治技术为辅，并利用一些植物性农药和有机作物中允许使用的矿物源农药进行综合防治，在遭遇重大病虫害会导致一定程度减产时可使用一定量的低毒农药，但必须严格遵照农药使用守则进行和注意做好自身防护工作。

病虫害综合防治技术：

1. 农业防治

农业防治就是根据病、虫等有害生物的生物学特性、发生为害特点与农业因素的关系，在农作物高产、优质的前提下，合理运用各项农业措施对农业生态系统进行调控，以达到控制病虫为害的目的。农业防治是病虫害综合防治的基础。

1.1 选用抗（耐）病虫害的优良品种

选用抗（耐）病虫害的品种需根据种植地气候条件、虫害发生情况等因素综合考虑，因地制宜选择。

1.2 适时播种

合理选择适宜的播种期，可以避开某些病虫害的发生、传播和危害盛期，从而减轻病虫危害。如大白菜播种过早，往往导致软腐病、病毒病发生较重。而适时播种既能减轻病虫危害，又可避免晚播造成的包心不实、产量下降现象。各地可根据当地气候条件和播种习惯适时播种。

1.3 苗床地的选择及管理

1.3.1 苗床地的选择

苗床地应选择地势较高、排水通畅、土质疏松肥沃的无病地块或铁网高床。冬春季育苗苗床最好避风向阳，夏秋季和南菜北运基地育苗床最好选择易通风散热的地块。

1.3.2 加强苗床管理

- ① 冬春季使用营养钵和穴盘进行育苗，采取防冻保温措施，适时揭盖覆盖物，只要苗床温度许可，就应及时揭去覆盖物，增加光照，以提高幼苗抗病能力。
- ② 夏秋季使用防虫网结合遮阳网进行避雨育苗，减少育苗过程中遭受不良天气的影响，实行科学管理。
- ③ 严格控制好苗床水分。无论是冬春季还是夏秋季育苗，苗床土壤湿度和空气湿度是苗期病害发生轻重的关键因子，特别是冬春季育苗，苗床浇水的时间是

晴天上午 10:00~12:00，浇水后中午应放风降湿。

④ 降低土壤湿度，提高土温可减轻冬春季蔬菜幼苗沤根。

⑤ 加强苗床检查，发现病毒病、灰霉病、菌核病、立枯病等病株时应及时去除，达到控制苗期病害蔓延的效果。

⑥ 水稻苗期温度管理：出苗前尽量保温，但并非温度越高越好，虽未出苗，也应通风降温或遮光降温，防止高温灼烧芽种。出苗后，温度应控制在 25~30℃。床外温度达到 15℃ 以上时就应通风炼苗。夜间要盖好盖严，防寒潮和霜冻造成危害。根据苗情和天气决定通风炼苗时间，根据风力和风向调整通风口大小、多少、位置和方向，以控制床内温度。揭膜前 3~5 天要大通风，阴雨天夜间可不关闭通风口，逐渐达到昼揭夜盖，直到夜间也不覆盖农膜。晚霜过后撤掉农膜。

⑦ 水稻苗期水分管理：出苗前，只要播种前浇透底水，一般不再补水。出苗后应适时适量补水。当苗出齐并已全部青头时，一定要根据苗床水分情况浇一次水，但绝不能灌水。以后随秧苗生长，适当补水，补水原则是床土表面变白，就要补水。补水时间要避开一天高温时间，应在上午 10 时前或下午 3 时以后进行。

⑧ 水稻苗期可能出现立枯病、青枯病、烧苗、烤苗、冻苗、药害等问题，需根据不同问题采取不同措施。

1.4 合理轮作、间作、套种、作物布局

1.4.1 轮作

作物种类很多，有在水田种植的，也有在旱地种植的，合理地把作物组合种植，不仅可以改良土壤，而且直接影响在土壤中的寄生生物的活动。土壤连作，一方面由于消耗地力，影响作物的生长发育，降低自身的抗病能力。另一方面连续种植一种作物，寄生生物逐年在土壤中大量繁殖和积累，形成病土，使病虫害周而复始地恶性循环地感染为害。如黄瓜枯萎病、豇豆根腐病、番茄病毒病、晚疫病、辣椒立枯病等，这些病害均与连作有关。常见的轮作种植方式有禾谷类轮作、禾豆轮作、粮食和经济作物轮作、水旱轮作、草田轮作等。

1.4.2 间作、套种

间作指在同一田地上于同一生长期内，分行或分带相间种植两种或两种以上作物的种植方式。间作可提高土地利用率，由间作形成的作物复合群体可增加对阳光的截取和吸收，减少光能的浪费。同时，两种作物间作还可产生互补作用，如宽

窄行间作或带状间作中的高秆作物有一定的边行优势、豆科与禾本科间作有利于补充土壤氮元素的消耗等。但间作时不同作物之间也存在着对阳光、水分、养分等的激烈竞争。因此对株型高矮不一、生育期长短稍有参差的作物进行合理搭配和在田间配置宽窄不等的种植行距，有助于提高间作效果。

套种是指在前季作物生长后期的株行间播种或移栽后季作物的种植方式。对比单作它不仅能阶段性地充分利用空间，更重要的是能延长后季作物的生长季节，提高复种指数，提高年总产量。

一般间作套种一起表述，不做细致区分。套种与间作最大的区别在于前者作物的共生期很短，一般不超过套种作物全生育期的一半，而间作作物的共生期至少占一种作物的全生育期的一半。套种侧重在时间上集约利用光热水资源，间作侧重在空间上集约利用光热水资源。

间作套种应注意的几种模式问题：

植株高矮搭配：植株应能高矮搭配，这样才有利于通风透光，使太阳光能得以充分利用。如玉米与大豆或绿豆的间作。

对病虫害要能起到相互制约：如大蒜套种玉米，大蒜分泌的大蒜素能驱散玉米蚜虫，使玉米菌核病发病率下降。

根系应深浅不一：即深根系作物与浅根系喜光作物搭配，在土壤中各取所需，可以充分利用土壤中的养分和水分，促进作物生长发育，达到降耗增产的目的。如小麦和豆科绿肥作物的间作。

圆叶形作物宜与尖叶形作物套作：圆叶形作物宜与尖叶形作物套作，这样可避免互相挡风遮光，提高光能利用率。如玉米与花生的间作。

作物成熟时间要错开：这样晚收的作物在生长后期可充分地吸收养分和光能，促进高产。同时错开收获期，可避免劳力紧张，又有利于套作下茬作物。如玉米间作红薯，主作物玉米先收，副作物红薯后收。

枝叶类型宜一横一纵：株型枝叶横向发展与纵向发展间套作，可形成通风透光的复合群体，达到提高光合作用效益的目的。如玉米和红薯的间作。

品种双方要一互一利：也就是要利于双方发育生长、互利共生或有利于一方，但不损害另一方的生长。例如玉米套种大豆，大豆的根瘤菌可为玉米提供氮肥，而玉米分泌的无氮酸类，则是大豆根瘤菌所喜欢的基质。

耐荫作物宜与抗旱作物搭配：耐荫作物宜与抗旱作物搭配，这样可充分发挥水肥作用，增强作物抗灾能力，有利于减轻旱涝灾害。如玉米、高粱套种红薯，玉米、高粱耐旱，红薯耐荫。

结实部位以地上和地下相间：结实部位以地上和地下相间为宜，就是茎秆上开花结实的作物与在地下结实的作物套作。这样不会形成授粉上的互相争斗，地上茎秆开花结实的作物可独享风、虫媒介体，有利于增产。

种植密度要一宽一窄：种植密度要一宽一窄。一种作物种宽行，另一种作物种窄行，这样便于通风，保证增产优势。如玉米套种蚕豆，蚕豆窄行，玉米宽行。

缠绕型作物与秆型作物套作：缠绕型作物与秆型作物有机套作时，能节约架条、省工省钱。如玉米和黄瓜间作，可用玉米秸秆替黄瓜架条，让黄瓜缠绕在玉米秸秆上，还能减轻或抑制黄瓜花叶病。

案例推广：

玉米+黄瓜：玉米间种黄瓜可减少黄瓜病毒病发生。在玉米行内种黄瓜，可使黄瓜花叶病减少 61.6%。还能利用玉米秸秆做黄瓜架条，省钱省工。

玉米+红薯：这两种作物枝叶一个是纵向生长一个是横向生长，有利于通风透光，加强光合作用。

玉米+南瓜（或花生）：玉米间种南瓜或花生可有效减轻玉米螟害。南瓜花蜜能引诱玉米螟的寄生性天敌——黑卵蜂，通过黑卵蜂的寄生作用，可有效地减轻玉米螟的为害。另外，玉米间作花生也可使玉米螟的为害明显减轻。玉米尖形叶，花生圆形叶，一起种植不会互相挡光，提供光能利用率。

玉米+辣（青）椒：玉米与辣（青）椒间作可减轻辣（青）椒病害。由于玉米的遮荫作用，辣椒日灼病和病毒病比单作田减少 72%；玉米与青椒隔行种植，可使青椒病毒病减轻 56.9%。

玉米+白菜：玉米间作白菜可减少白菜多种病害。玉米间作白菜田，由于田间气温比单作田降低 0.5℃、地面温度降低 2℃，可使白菜病毒病减少 20%以上，白斑病减少 18%，白菜软腐病、霜霉病的发生也明显减轻。

玉米+豌豆：玉米和豌豆混种能做到双获丰收。玉米和豌豆两者种在一起会相互得益，双双增产。

玉米+大豆：大豆根瘤菌可以固氮，为玉米提供氮肥。玉米分泌的物质也能促进

根瘤菌繁殖。

玉米+蚕豆：玉米种植密度宽，蚕豆窄，间作种植便于通风。



冬瓜+番茄：番茄畦边套种冬瓜，可防止番茄日烧病的发生。

圆葱+胡萝卜：圆葱与胡萝卜间做套种可互驱害虫。圆葱与胡萝卜各自发出的气味可以驱逐相互的害虫。

十字花科蔬菜+莴苣（番茄或薄荷）：十字花科蔬菜间种莴苣、番茄或薄荷可驱避菜粉蝶。莴苣、番茄或薄荷放出的刺激性气味可使到甘蓝、白菜等十字花科蔬菜上产卵的菜白蝶避而远之。

小麦+烟草：麦烟套种，由于麦株能阻碍烟蚜迁飞降落，再加上麦田七星瓢虫等天敌的作用，可以有效控制烟蚜的危害。单作田发生烟草花叶病，病株率高达62.7%，而套作田仅5%。

小麦+蚕豆：小麦套种蚕豆能改变田间小气候，通风透光生长植株良好，特别能减少蚕豆褐斑病、小麦锈病的发生和蔓延，能减轻旱涝灾害。

大蒜+玉米：大蒜的刺激性气味，可抑制玉米螟、蚜虫等虫害的发生。

大蒜+油菜：原理同上，可减轻菜蚜危害。大蒜间作其他作物也能减少虫害发生。

马铃薯+大蒜：马铃薯与大蒜间作可抑制马铃薯晚疫病发生。

大豆（或花生）+蓖麻：大豆或花生间种蓖麻可杀死害虫降低虫口。蓖麻可分泌特殊物质，减少金龟子对作物的危害。在大豆或花生地里、地边均匀地点种蓖麻，可使到豆田、花生田产卵的金龟甲取食蓖麻叶后中毒死亡，其效果不亚于施用化学农药。

茄子+小白菜：小白菜长到8厘米左右时，套作栽种茄子，可以减少地老虎对茄子的危害。

韭菜+豇豆：韭菜吸收部分营养，使豇豆不会徒长而多结荚。豇豆也会为韭菜遮阳，促进韭菜生长。

四季豆+小葱：浅根和深根套种，合理利用土壤空间，充分利用土壤养分

葡萄+黄瓜：葡萄霜霉病和褐斑病发病率会降低。

大白菜+小菜心：大白菜植株较大，株间空隙大，间作小菜心可合理利用土地。

生姜+西瓜：生姜喜阴，西瓜喜阳，搭配种植可减轻高温对生姜的危害。

1.4.3 作物布局

作物布局是适用于同一作物品种和不同熟制的作物的一种种植方法，主要依靠调整作物的熟制、播期和品种来控制有害生物的危害。合理的作物布局，如有计划地集中种植某些品种，使其易于受害的生育阶段与病虫发生侵染的盛期相配合，可诱集歼灭有害生物，减轻大面积危害。在一定范围内采用一熟或多熟种植，调整春、夏播面积的比例，均可控制有害生物的发生消长。如适当压缩春播玉米面积，可使玉米螟食料和栖息条件恶化，从而降低早期虫源基数等。

需要注意的是，如果作物和品种的布局不合理，就会为多种有害生物提供各自需要的寄主植物，从而形成全年的食物链或侵染循环条件，使寄主范围广的有害生物获得更充分的食料。如桃、梨混栽，有利于梨小食心虫转移危害；不同成熟期的水稻品种混种于邻近地块，有利于水稻病虫害的侵染或转移；两种具有共同病原的作物连作，有利于病害的传播蔓延等。

1.5 人工增强品种抗性的方法

嫁接：即把一种植物的枝或芽，嫁接到另一种植物的茎或根上，使接在一起的两个部分长成一个完整的植株。嫁接的方式分为枝接和芽接（前者以春秋两季进行

为宜，尤以春季成活率较高，后者以夏季进行为宜）。嫁接对一些作物的繁殖意义重大。嫁接既能保持接穗品种的优良性状，又能利用砧木的有利特性，达到早结果、增强抗寒性、抗旱性、抗病虫害的能力，还能经济利用繁殖材料、增加苗木数量。

嫁接的作用：

① 增强植株抗病能力。用黑籽南瓜嫁接的黄瓜，可有效地防治黄瓜枯萎病，同时还可推迟霜霉病的发生期；用 CRP（刺茄）、番茄作砧木嫁接茄子后，基本上可以控制黄萎病的发生。

② 提高植株耐低温能力。由于砧木根系发达，抗逆性强，嫁接苗明显耐低温。如：用黑籽南瓜嫁接的黄瓜在低温下根的伸长性好，在地温 12-15℃、气温 6-10℃ 时，根系仍能正常生长。

③ 有利于克服连作危害。黄瓜根系脆弱，忌连作，日光温室栽培极易受到土壤积盐和有害物质的伤害，换用黑籽南瓜根以后，可以大大减轻土壤积盐和有害物质的危害。

④ 扩大了根系吸收范围和能力。嫁接后的植株根系比自根苗成倍增长，在相同面积上可比自根苗多吸收氮钾 30% 左右，磷 80% 以上，且能利用土壤深层中的磷。

⑤ 有利于提高产量。嫁接苗茎粗叶大，可使产量增加四成以上。番茄用晚熟品种作砧木，早熟品种作接穗，不仅保留了早熟性，而且可以大大缩小结果期，提高总产量。

1.6 调整栽培措施

地面覆盖：利用地膜、秸秆等覆盖地表，一是可以防止雨水反溅泥土，避免将土壤中的病原物带到作物叶片上，减少初侵染机会；二是可以减少水分蒸发，降低空气湿度，不利于病虫害发生；三是可以减少浇水次数，改善田内小气候环境，减少病虫害传播机会；四是可以控制杂草生长，减轻病虫害的发生。

实行保护地节水栽培，膜下软管滴灌，加强通风，调温控湿，最大限度地降低棚内空气湿度，缩短作物茎叶表面结露时间，控制病原生物的侵入和病害的蔓延。

1.7 设施蔬菜“两网一膜”安全生产技术

设施蔬菜“两网一膜”技术是采用遮阳网、防虫网和塑料薄膜的有效利用。

一是在日光温室内加盖地膜，可使地温增高 2℃~3℃；设置小拱棚可使小拱棚

内温度保持在 10℃ 以上，一膜可起到良好的保温、增温效果，能保证喜温作物在寒冷季节的正常生长。二是设置防虫网、遮阳网。随着气温升高，在放风口处覆盖防虫网，减少害虫传播，从而降低化学农药的使用，各地可根据当地主要虫害种类选择不同目数的防虫网。夏季覆盖遮阳网可有效调节棚室内温度，创造作物适宜生长的环境。

1.8 深耕晒白，改善土壤环境条件

深翻松土可以改变土壤生态条件，抑制病虫害发生和繁殖，通过深耕，可将土壤中的病菌和虫害翻至地表，把遗留在地面上的病残体，越冬的病原物的休眠体翻入土中，加速病残体分解和腐烂。深耕还可使土壤疏松，改善土壤理化性质，有利于蔬菜根系发育，提高植株抗逆性。

1.9 清洁田园，清除病虫源

在播种和定植前，除净残留根茬和枝叶，暴晒土壤，消灭土壤残存的菌源和虫源。铲除田间及周边杂草，消灭病虫中间寄主。在作物生长过程中及时摘除病虫危害的叶片、果实，危害严重的要全株拔除，带出田外深埋或烧毁。

2. 物理防治

物理防治是利用病虫的某些趋性、习性、行为等，应用各种物理因素或人工、器具防治病虫害的方法。

2.1 土壤的热力消毒

2.1.1 生石灰

生石灰被广泛用于土壤消毒，具有调节土壤酸碱度、灭菌、防治虫害、配置药液等作用。

调节土壤酸碱度：每亩施生石灰 100~150 公斤，翻入土中，可防治瓜类蔬菜白绢病；茄果类蔬菜、姜、草莓等的青枯病；十字花科蔬菜的根肿病；番茄病毒病（钝化土壤中病残体上的烟草花叶病毒）；胡萝卜细菌性软腐病；甜瓜枯萎病；豌豆立枯病（茎基腐病）等。

穴施灭菌：在浇地前或降雨前，拔除田间病株，然后每病穴撒施生石灰或消石灰 250 克灭菌，可防治番茄的青枯病、溃疡病；茄子和姜的青枯病；白菜类蔬菜的根肿病和软腐病；西葫芦、马铃薯、芹菜、胡萝卜等的（细菌性）软腐病；韭菜

白绢病、甜瓜疫病；草莓枯萎病。

土壤消毒：在夏季高温季节，每亩保护地施石灰 100 公斤、碎稻草 500~1000 公斤，深翻入土壤中，起田埂，再灌足水，铺上地膜，密闭棚膜 15~20 天，利用太阳能和微生物发酵产生的热量，使土温达到 45℃，进行灭菌和杀线虫。

防治害虫：在菜地翻耕后，每亩撒施石灰 25~40 公斤，并晒土 5~7 天，可灭除蔬菜跳虫。在晴天，在蔬菜株行间撒生石灰呈线状，每亩用 5~7.5 公斤，防治黄蛱螬。

配制药液：生石灰与硫黄粉配制石硫合剂，生石灰与硫酸铜配制波尔多液。

2.1.2 石灰氮

石灰氮，是由氰氨化钙、氧化钙和其他不溶性杂质构成的混合物。呈灰黑色，有特殊臭味。是一种碱性肥料，也是高效低毒多菌灵农药的主要原料之一，可用作除草剂、杀菌剂、杀虫剂等。在夏季高温期间在大田或大棚两茬作物间隙进行灌水，加入石灰氮，然后在畦面上覆盖塑料薄膜。利用太阳能~石灰氮技术对土壤和基质进行高温消毒。

2.2 架设防虫网

在温室的上方周围、门窗、通风口安上防虫网，可防止斑潜蝇、蚜虫、白粉虱的飞入侵害，控制病毒病的传播，保护天敌。

2.3 灯光诱杀

灯光诱杀是利用害虫的趋光性进行诱杀的一种方法，诱杀灯包括黑光灯、白炽灯、高压汞灯、频振式杀虫灯、双波灯等，在害虫发生的高峰期，诱杀效果更好。

2.4 色板诱杀

利用害虫的趋黄性（蚜虫、白粉虱、斑潜蝇）、趋灰性（蚜虫）、趋蓝性（蓟马），将涂有黄油或蜜汁的黄板、灰板、蓝板置于田内，高出作物，利用害虫的趋色特点进行诱杀。

2.5 性诱剂诱杀

在作物旁放上几个装满水的盒子，水盒里放些洗衣粉和杀虫剂，水面上方 1~2cm 处悬挂昆虫性诱剂，可引来大量前来寻偶交配的害虫落入水中死亡，如地老虎。

2.6 自制“农药”

2.6.1 草木灰：将草木灰撒于畦面（每亩沟施或撒施草木灰 20~30 公斤），再

将灰、土用农具混匀，可有效地防治葱、韭菜、大蒜等蔬菜地下种蝇、葱蝇的害虫危害，同时兼有施钾肥的增产作用，效果明显。在菜苗长出土后，根部撒施草木灰可防种蝇产卵生蛆。

2.6.2 草木灰液治虫：草木灰 10 千克对水 50 千克浸泡 24 小时，取滤液喷洒可有效地防治蚜虫、黄守虫。若葱、蒜、韭菜受种蝇、葱蝇的蛆虫危害，每亩沟施或撒施草木灰 20 千~30 千克，既治蛆又增产。

2.6.3 红糖液防治病害：红糖 300 克溶于 500 毫升清水中，加入 10 克白衣酵母，置于温室或大棚内，每天搅拌 1 次，发酵 15~20 天，待其表面出现白膜层为止。然后将此发酵液再加入米醋、烧酒各 100 克，兑入 100 千克水。每隔 10 天 1 次，连喷 4~5 次，对防治黄瓜细菌性斑点病和灰霉病有良好效果。

2.6.4 兔粪治地老虎：每 10 千克水加兔粪 1 千克，装入瓦缸内密封沤 15~20 天，用时搅拌均匀，浇于瓜菜根部，可防治地老虎。

2.6.5 干鸡粪剂：鸡粪烘干，捣烂过筛成粉，撒于庄稼叶部（亩用量 4~5 公斤），防治螟虫、蚜虫等害虫，无污染无残留，又肥田。

2.6.6 牛尿：在每亩菜地里，用 30 公斤牛尿兑水 30~40 公斤，于晴天上午 9 点之后喷洒，也能够有效地防治蚜虫。

2.6.7 人尿鸡粪剂：人尿、鸡粪各 5 公斤混合浸泡 10 小时，再将柳、楝叶各 2 公斤，清水 20 公斤同尿粪混合物置入大铁锅煮 1 小时呈酱黑色即可，亩用“母液” 2~3 公斤加清水 75~100 公斤充分搅匀喷雾，可防治螟、蚜虫、红蜘蛛，同时起到追肥作用。

2.6.8 兔、羊、牛粪水：将新鲜的兔、羊、牛粪 1 份，兑清水 5 份，置于粪桶或粪缸内充分搅拌均匀后，在清晨露水干后淋浇在辣椒、茄子、番茄、白菜、豆角等作物的根部周围，借助兔、羊、牛粪的特殊气味，能有效地驱除地老虎、金龟子、蝼蛄等地下害虫，防虫效率可达 70%~80%。

2.6.9 尿洗合剂治菜蚜：用洗衣粉、尿素、水按 1：4：400 的比例制成混合液，可防治菜蚜，杀虫率达 90%以上。

2.6.10 猪胆液治病虫：10%浓度的猪胆液加适量小苏打、洗衣粉，能防治茄子立枯病、辣椒炭疽病，能驱赶长豆角、四季豆、瓜类等蔬菜上的蚜虫、菜青虫、蜗牛等多种害虫。稀释液可保持 10 天有效。

2.6.11 树干绑草巧除虫：9月份前后，潜叶蛾类、卷叶虫类、蜘蛛类、康氏粉蚧等害虫逐渐向树干上或树下寻找越冬场所，此时在树干上绑一草把，害虫就会钻入草中越冬。在第2年春季气温回升前，解下草把集中烧毁，可压低害虫越冬基数，收到事半功倍的效果。

2.6.12 大蒜、番茄叶巧杀红蜘蛛：用大蒜（捣烂成泥状）2份，水1份混拌均匀，取其滤液喷治。或用新鲜的番茄叶（捣烂成浆）加清水2倍并浸泡5小时然后取滤液喷洒果树、花木或蔬菜，都可有效将红蜘蛛杀死。

2.6.13 大葱溶液：用大葱1公斤加水0.4公斤，捣烂取液，每公斤原液加水6公斤，搅匀后喷雾，对蚜虫、菜青虫、螟虫等多种害虫均有良好的防治效果。

2.6.14 洋葱浸液：取20克洋葱捣烂后兑水1.0至1.5公斤，浸泡一昼夜后过滤，所得滤液对蚜虫、红蜘蛛有较好的防效。

2.6.15 死虫治活虫法：喷洒虫尸液以虫治虫人工捕捉害虫50~60只放入陶器内捣烂成浆，加入少许清水置于阳光下发酵45~50小时，直至闻到腐臭味后，用纱布过滤取滤液，每100克滤液（虫尸液）加水40公斤，于晴天白天喷洒于果木或蔬菜上，害虫闻到同类的尸体臭味后，就会拒食而饿死。

2.6.16 干辣椒防虫法：干的红辣椒一份，用25倍的水煮开半小时，过滤后的液体喷洒枝叶，可以防治蚜虫、红蜘蛛，杀蚜率达98%以上。

2.6.17 鲜辣椒液：取新鲜辣椒50克，加水30至35倍加热煮30分钟，其滤液可有效地防治蚜虫、小地老虎和红蜘蛛。还可防治稻飞虱、三化螟、卷叶虫等。

2.6.18 辣洗合剂：取新鲜辣椒（愈辣愈好）500克，加清水15公斤~20公斤，煮10分钟~15分钟，滤取汁液，趁热加入100克~125克洗衣粉，再兑清水50公斤，搅拌均匀，冷却后喷雾。此法可以有效地防治蚜虫、红蜘蛛、地老虎等蔬菜害虫。

2.6.19 牛奶杀虫法：用半杯全脂牛奶和四杯面粉掺入20升左右的水，搅拌后用纱布过滤，将液体喷洒在花卉上，可以杀死壁虱的卵。

2.7 糖醋诱杀

配制糖醋液可诱杀鳞翅目的害虫。用6份红糖，3份醋，1份高度白酒加1份90%的敌百虫，装入容器内，白天盖好，晚上打开，可诱使害虫扎入糖醋液中被水淹而毒死。

2.8 鲜草诱杀

在作物草地行间或周边栽培或撒些招引害虫的作物或鲜菜、水果，可将作物上的害虫引来加以捕杀。如：早春西红柿、辣椒、茄子防治地老虎时，在傍晚沿蔬菜行间撒上新鲜的青草秧、莴笋嫩叶等，次日清晨将引诱来啃食的地老虎等地下害虫连同鲜草、嫩菜一起销毁。

2.9 啤酒引虫法

浅盆中倒入些啤酒，然后将盆放在作物的底部。有些害虫如蜗牛等，就会自动循着啤酒的味道进入其中而被淹死。

3. 生物防治

利用有益生物或生物的代谢物来控制病虫发生与为害的方法，称为生物防治法。这些可被利用的生物包括病虫的病原微生物、线虫、蜘蛛、捕食螨、捕食性和寄生性昆虫以及一些脊椎动物等。生物防治的突出特点是对人、畜、植物安全，选择性强，不污染环境，无残毒，不产生抗性，成本低廉，某些建立了优势群落的天敌和微生物具有长期控害作用。农业害虫生物防治的主要方法有：以虫治虫、以菌治虫和利用其他有益动物防治害虫等。

3.1 以虫治虫

以虫治虫就是利用天敌昆虫防治害虫，其中主要包括寄生蝇和寄生蜂的利用。利用天敌昆虫是生物防治应用最多、最广的方法。按天敌昆虫取食的方式可以分为两大类，即捕食性天敌和寄生性天敌。捕食性天敌和寄生性天敌昆虫大都属于半翅目、脉翅目、鞘翅目、膜翅目及双翅目。效果非常可观，完全利用生态系统中的各种生物关系，几乎没有任何不利影响。

3.1.1 捕食性天敌

捕食性天敌种类繁多，效果较好。常利用的有螳螂、蜻蜓、胡蜂、步甲、食蚜蝇、食虫蝽象、瓢虫、草蛉、食虫虻及捕食螨类等，它们大多在生长发育过程中需要食用大量的害虫以供自身需求。每种害虫都可被数十种乃至上百种天敌昆虫侵害。这类捕食性天敌对于控制害虫的效果非常明显。

3.1.2 寄生性天敌

寄生性天敌通常在繁殖幼虫时将幼虫产于害虫体内。幼虫生长发育过程中以

宿主的体液和内部器官为食供自身生长所需，最终导致寄主害虫死亡。主要包括寄生蜂和寄生蝇。

寄生蜂是专门寄生于其他害虫体内的蜂类。目前已在农业生产中广泛应用。松毛虫、玉米螟、棉铃虫、大豆食心虫、豆小夜蛾、稻苞虫、豆荚螟、豆天蛾、苹果小卷叶蛾等害虫都可作为其宿主。被寄生的害虫或害虫的卵通常都不能完全生长发育，全部中途死亡。

寄生蝇不同于寄生蜂，有的种类可以将卵产于植物中，随着害虫取食进入其消化道，从而寄生宿主。寄生蝇大多以鳞翅目害虫为宿主。

3.2 以菌治虫

以菌治虫就是利用害虫的病原微生物（包括真菌、细菌、病毒等）防治农业害虫，其中以细菌和真菌应用最广。它的特点是剂量小，微生物繁殖快，无污染，目前已经有了很大程度上的应用。但缺点是有时见效慢，需要一定的反应周期。此外有些病毒类微生物可以使害虫种群产生流行疾病，达到长期控制的效果。昆虫的致病微生物中多数不污染环境，对人畜无害，形成一定制剂后，可像化学农药一样喷洒，所以常被称为微生物农药，以达到以菌治虫的目的。

应用较广的杀虫细菌有苏云金杆菌、松毛虫杆菌、青虫菌等芽孢杆菌一类，这类杀虫细菌对鳞翅目的害虫有极大的毒杀作用，对人畜却无毒，不会污染环境。病毒防治具有一定的局限性，只能使幼虫感染死亡，成虫可以携带病毒但不致死。而且病毒防治具有专一性，就是说通常只寄生一种害虫，或者极少数的亲缘关系比较接近的害虫才可以被寄生。也正是因此，保证了病毒杀虫的安全性。

3.3 利用其他有益动物防治害虫

除了捕食性和寄生性的昆虫天敌外，还有许多其他动物可用于农业害虫的生物防治。主要为食虫的脊椎动物和捕食性节肢动物两大类。包括鸟类天敌如山雀、灰喜鹊、啄木鸟等，可以捕食不同虫态的害虫。节肢动物中除了捕食性天敌的瓢虫、螳螂等昆虫外，还有蜘蛛和螨类。其他天敌如黄鼬、青蛙、蟾蜍等，都对控制农业害虫的数量做出了极大的贡献。

3.4 植物源农药

3.4.1 植物毒素：指植物产生的对有害生物具有毒杀作用的次生代谢产物。

具有杀虫作用的植物毒素：除虫菊素、鱼藤酮、烟碱等；

具有杀菌作用的植物毒素：大蒜素、硬尾醇等；

具有杀草作用的植物毒素：独脚金萌素、香豆素等。

3.4.2 植物中的昆虫拒食剂：印楝素。

3.4.3 植物内源激素：调节自身生长的植物激素：乙烯、生长素、赤霉素、细胞分裂素、脱落酸和芸苔素内酯等。

3.4.4 调节昆虫生长发育的昆虫激素：主要为蜕皮激素。

3.4.5 转基因植物：如抗虫棉等。

4. 化学防治

化学防治就是我们通常使用的用农药对病虫害进行防治的方法，是最常见也是最常用的防治方法。但是从农业技术角度来说，是没有办法的办法。化学防治的优点在于能够快速、高效、及时地对病虫害进行防治，具有广谱性和使用方便的特点。但是，化学防治也存在很多缺点：比如容易引起人畜中毒、污染环境、杀伤有益生物、破坏生态平衡、病虫容易产生抗药性等。农药按照不同的作用对象分为：杀虫剂、杀菌剂、除草剂、杀鼠剂、生长调节剂、杀线虫剂等等。农药按其毒性划分为剧毒、高毒、中毒、低毒等不同的标准。

在生态农业生产过程中，如遭遇病虫害侵袭，首先选用农业防治措施、物理方法和生物方法，在遭受严重病虫害为害时，可选用低毒化学农药，严禁使用国家禁止的剧毒或高毒农药。购买农药时，必须买三证齐全、标签注释清楚的农药。所谓三证就是农药登记证号、产品标准证号、农药生产批准证号，缺一不可。标签上注明有效成分含量、剂型、防治对象、使用浓度、注意事项、生产厂家地址、联系方式等等，需严格按照防治对象购买相应的农药。

施药前应充分了解农药特性，配置农药时选择远离水源、居所、家畜圈舍的场所，要随配随用，尽量不要混合使用两种以上农药，因为农药成分不同，一经混配，有可能发生化学反应，造成失效。打药时还要做好防护工作，老人、未成年人、孕妇和体弱多病的人，不能从事打药工作，容易引起意外事故。打药时要穿长袖上衣、裤子、靴子，戴好帽子、口罩、手套，打药前要仔细检查喷雾器是否有跑冒滴漏现象，如果有，必须修好后再用，避免出现意外事故。打药期间绝对不能抽烟、吃东西，以免发生中毒事件。打完农药，一定要把用完的空包装在

远离水源的地方挖坑深埋或者交由有关部门处理，不能随意丢弃，以免发生意外事故。没用完的农药，要妥善保管，密封后放在远离粮食、蔬菜、饲料同时儿童不能够着的地方。此外，我国多数农药已有相应的安全间隔期，并在农药标签上进行了标注，农户在收获作物前，要按照农药标签上的提示，注意安全间隔期，就可有效避免农残超标问题。

农作物生产中应严格控制有机合成的化学杀虫剂、杀螨剂、杀菌剂、杀线虫剂、除草剂和植物生长调节剂等的使用，并详细记录农药使用日期、剂量、农药名称等基本信息。严禁使用基因工程品种及制剂。

5. 杂草防治：

5.1 土壤处理

杂草在一定程度上指示土壤结构与营养状况出现的问题。一些有害杂草或杂草的聚集显示田间有机物腐化过程的不适当或腐化不完全，一些杂草的出现则指示土壤有酸化现象，施用石灰可控制这类杂草的生长。出现这样的问题，我们主要通过改良土壤的情况来获得杂草的控制方法，通过种植过程中对土质进行改良，包括使用石灰、煤灰等碱性物质来改善土壤的 pH 值减轻某些杂草对酸性土壤的依赖而大量繁衍，对于残留在土壤不腐烂的有机物可以向土壤使用有益菌群和大量培育蚯蚓进行快速降解这些不能及时腐化的有机物，一方面可以防止这些寄生的杂草，同时也可以培肥土壤为作物提供有益养分。

5.2 种植前处理

种植前及时、大量地清理土壤上生长的杂草是最有效的防治杂草方法。种植前一次性、大量清理可以有效降低杂草再生机会达到 80%以上。在进行种植前对土壤进行翻耕碎土处理，可以达到消毒灭菌的作用，同时土壤翻晒可以使大量的杂草缺水死去，同时也消灭部分萌芽的杂草。实行二次翻耕碎土，在作物种植前对土壤进行翻耕、灌水使杂草萌芽，然后再翻耕一次，清除萌芽的杂草。在作物生长过程中通过合理的灌溉也可以有效防治杂草，如在水稻生长早期保持淹水 5cm，生长后期淹水 10cm 可控制大多数杂草的生长。

5.3 利用太阳能高温除草

太阳能高温除草适宜于高温干旱的季节，采用透明塑料薄膜在晴天覆盖潮湿

土壤 1 周以上，使温度超过 65℃，以杀死杂草种子、减少杂草数量，同时也可杀死一些病原菌。翻耕晒土也是利用太阳能高温防治杂草的方法之一。

5.4 改进栽培技术

通过改进栽培技术，利用植物生态位竞争的方法可以有效地控制杂草。如增大播种率、缩小作物行距，使作物迅速占领生长空间，减少杂草对营养、水分、光线的获取，抑制杂草的生长。利用移栽技术，移栽可以使作物生长快速，能够及时的封行占据生态位，让没有及时长出的杂草不能争取合适的光温水热，不能获得良好生长进而被抑制。

5.5 利用覆盖方法控制杂草

通过覆盖可以有效地抑制杂草的生长。可以利用黑薄膜、作物秸秆或树皮等进行覆盖。覆盖可以有效地遮挡太阳光线使得杂草不能进行光合作用，同时覆盖也能保持土壤湿度和温度，杂草在适宜的温湿度下没有光合作用就会产生畸形而不能获得良好生长，最终实现有效控制杂草。在果园与行栽作物地种植活的覆盖作物（如玉米地播种三叶草）也可以抑制杂草生长。在水稻田放养红萍既可以起到固氮培肥作用，又能抑制杂草生长。

5.6 机械与人工除草

利用机械和人工可以直接地除去长出地面可见的杂草。作物生长早期比较脆弱，不能形成对杂草的竞争优势，且杂草生长早期为主要养分吸收期，对养分的吸收效率较作物高，这个时候发现有杂草产生需要及时安排人工或者机械清除长出来的杂草。人工除草在小面积的范围内可以实现，当大面积的时候可以合理地改造一些机械装置来实现机械除草。

5.7 合理轮作减少杂草生长

连作使那些与作物相伴随的杂草群体越来越大，而轮作由于不同作物的耕作方式以及作物营养需求不同，作物的生长习性也不同，这样就会对杂草形成一定的生态位竞争进而达到控制杂草生长。一般可一年生作物和多年生作物轮作，豆科和茄科轮作，生长稠密的作物与生长稀疏的作物轮作，这样由于各种作物习性不同带来的影响不同而不会使得同一杂草泛滥生长，这样实现竞争有效降低了杂草的繁殖系数。另外，在轮作计划中安排种植绿肥，如三叶草、黑麦草等，抑制杂草萌发，并可减少下季作物杂草数量。

5.8 植物毒素抑制

在自然过程中，一些植物的根际化学物会抑制另一些植物的生长，利用这样的特性，可以提取不同的植物根部的化学物质应用到相应的植物上实现杂草控制。例如黑麦草、烟草，除竞争外主要是通过分泌植物毒素抑制杂草生长。

5.9 堆肥控制杂草

使用堆肥技术可有效地降低杂草的生长并且能够防止病虫害的发生。堆肥过程产生的高温可以杀死动物粪便中的杂草种子和一些病虫休眠体，同时堆肥也可以避免大量作物残体翻入土壤中产生毒素的潜在危害。另外堆肥可提高土壤肥力，改善土壤结构，增加土壤微生物活力，以提高作物对杂草的竞争能力和对病虫害的抵抗能力。堆肥还可增加土壤有机质含量，使土壤疏松，也使杂草易于拔除。

第六节 肥料的选择和施用标准

生态生产所施用的肥料应是主要来自农场或农田的肥料，不允许使用化学合成的肥料、植物生长调节剂、土壤调节剂等。生态生产中施用肥料的种类和数量应不会对环境产生不良影响和污染。进行土壤培肥使用的肥料不能导致植物养分过剩、生物致病、重金属或禁用物质的残留，造成对农作物、土壤或水污染。如需购买商品性肥料，则应向具有检验登记证、生产许可证和质量标准“三证”的公司进行购买。不向无营业执照、无农资生产或经营许可证的企业购买未经登记注册的产品。

一、可使用的肥料

生态农业可供使用的土壤培肥和改良物质主要包括农家肥、商品有机肥、微生物肥、矿物质肥等。矿物肥料和生物肥料只能作为土壤培肥的辅助材料，而不可作为系统中物质循环的替代物。

1. 传统有机肥种类：

人粪尿肥：以氮素为主的有机肥料，腐熟快、肥效明显，但是含有有机质、磷、钾等养分较少，对于改土作用不大，是一种速效肥料。人粪尿肥可作基肥、追肥施用。

厩肥：家畜粪尿和各种垫圈材料混合积制而成的肥料，亦称圈肥。在使用同样垫圈材料的情况下，养分含量以羊厩肥最高，马厩肥次之，之后是猪厩肥、牛厩肥。

堆（沤）肥：以秸秆、落叶、杂草等物料，添加一定量的混合人畜粪尿、泥土等堆积（沤制）而成。富含钾，是一种补充钾源的良好有机肥料。

饼肥：油料作物籽实榨油后剩下的残渣，我国的饼肥种类很多，主要有大豆饼、菜籽饼、花生饼、芝麻饼、棉籽饼、茶籽饼等。饼肥富含有机质和蛋白质，是优质的有机肥料，养分完全，肥效持久。

秸秆类肥料：秸秆是作物收获后的副产品，秸秆的种类和数量丰富，如稻草、麦秸、玉米秸、豆秸等，是宝贵的有机质资源。秸秆还田可以增加土壤有机质、改善土壤结构，使土壤疏松、增加孔隙度，促进土壤微生物活力和农作物根系的发育。施用秸秆类有机肥料，有利于增强作物的抗倒伏性。

绿肥：凡是植物绿色体作为肥料的，称之为绿肥。我国绿肥作物主要有紫云英、苕子、黄花苜蓿、草木樨、蚕豆等二十余种。绿肥能够增加耕层土壤养分，改良土壤理化性状，能够覆盖地面，防止水土流失，对改善生态环境，净化水质等有显著作用。

畜禽粪肥：畜禽粪是良好的有机肥料。畜禽粪养分高、肥效快，多作基肥或追肥。不论是作基肥还是追肥施用，必须经无害化处理，杀死虫卵、病菌、草籽。生态农业生产过程中，应尽量选用非集约化养殖场产生的畜禽粪便为原料生产有机肥。腐熟过程中如添加微生物菌剂应注意不可含转基因成分。

矿物质肥：磷矿石、镁矿粉、石灰石、石膏、白垩、粘土（如珍珠岩、蛭石等），应当是天然的或是未经化学处理、未添加化学合成物质；钾矿粉应当是物理方法获得的，氯的含量少于 60%；未经化学处理、未添加化学合成物质的窑灰；此外，还有氯化钙、氯化钠、硼酸岩、天然硫黄、钙镁改良剂、泻盐类（含水硫酸盐）等。

微生物肥料：微生物肥料是现代实验室技术逐步成熟后发展的产物，其作用原理是利用微生物菌落的新陈代谢，调节土壤中的营养成分、酸碱度。激活土壤中的无效营养成分，并杀灭虫卵。使用微生物肥料时，要求选择能够生物降解的微生物加工副产品，以及天然存在的微生物配制的制剂，而不是基因工程产物。

2. 沼液的使用

生态农产品生产所需要的沼渣和沼液等有机肥必须经过无害化处理, 进行检验合格后方可进行施用。用沼渣、沼液作为大棚内的生产用肥, 不但可杀菌、灭毒、灭病、灭虫, 更为主要的是可连年增加土壤的有机质, 并提高地力。

2.1 沼液的合格标准和施用方法:

将作物秸秆、人畜粪尿、杂草等各种有机物料, 在密闭的沼气池内经嫌气发酵制取沼气后所剩残渣和肥液, 即为沼肥。所使用的沼液沼渣等自制肥料必须经过严格的无害化处理和检验后, 方可进行施用。

在没有检测仪器的情况下, 判断沼液能否使用的简单方法就是观察沼气的燃烧情况, 凡沼气燃烧时火苗正常、不脱火、没有臭味时表明沼气发酵正常, 这种沼液可以浸种。凡沼气灯不燃时, 沼液不能使用, 相反灯能点燃, 沼液就可使用, 水压间料液表面如有一层白色膜状物时沼液也不能使用。

沼液在施用和喷洒前必须用纱布或细密的纱窗进行过滤, 以去除其中的固形物, 以防在使用喷雾器时堵塞喷头。

沼液施用的浓度不能过大, 否则会烧伤植株, 1 分沼液加 2~3 份清水即可。

用沼液喷施蔬菜时一定要注意部位, 以叶背面为主, 因叶面角质层厚, 而叶背布满小气孔, 易于吸收。

用沼液作为叶面肥时, 必须掌握好喷施的时机: 春、秋、冬季上午露水干后(约 10 时)进行, 而夏季以傍晚为好, 中午高温及暴雨前不要喷施。

在沼液的施用过程中可以适量加入 0.3% 的磷酸二氢钾, 可增加效果。

沼液喷施时, 沼液必须在沼气池外停置半天; 作物上市前七天, 不准施用沼液。

沼液肥的施用必须每隔 10 天喷施一次, 以免影响作物的生长。

2.2 沼渣的检测标准和使用方法

沼渣不要出池后立即施用。一般应先在储粪池中存放 5~7 天后再施用; 沼渣与磷肥要按照 10:1 的比例堆沤 5~7 天后再用效果更好。

沼渣中含有较多腐殖酸, 对土壤有改良作用, 并且沼渣能增加土壤有机质。

忌与草木灰、石灰等碱性肥料混施。草木灰、石灰等碱性较强, 与沼肥混合, 会造成氮肥的损失, 降低肥效。

第七节 农业投入品的管理标准

一、农业投入品的存储

种子、肥料和农药必须设有专门的干燥、通风的仓库储放，防止种子、化肥和农药霉烂、变质、受潮、结块。并有专人管理和看护，做好防火、防盗、防水等工作。

二、农业投入品的登记

入库的农业投入品必须登记，清楚写明品种、数量、规格等。种子，农药和肥料进出仓库必须严格登记，清楚标明领用人，领用品种、数量和领用日期及使用用途。建立严格的农业投入品仓库管理制度。

三、农业投入品及其包装物的回收

肥料、农药使用后有剩余的，必须及时退回仓库，并办理登记，以防止散失农药、肥料给环境带来危害。使用后的肥料和农药包装袋、瓶、箱子应集中回收，然后统一处理，以防止造成环境的二次污染。

第八节 生态农产品种植过程中田间档案记录与管理

一、生态农产品生产基地田间档案的记录内容

1、总体概况的记录

田间档案记录作物基地的名称、负责人、作物品种、种植面积、田地编号、作物种植情况，包括播种、种子数量、前茬茬口、定植期等。

2、田间用药情况的记录

必须对田间生长期间发生的病、虫、草名称，进行农药防治的农业名称、剂型、用药数量、用药时间和方法，以及相应的进货渠道等进行记录。在对田间土壤、育苗营养土、营养体、营养钵、种子等进行消毒处理时，也应记载相应的用药情况，并记录此次作业活动的实施人和责任人。

3、田间用肥情况的记录

记录田间生长期间分次所用肥料（包括基肥、叶面肥、植物生长调节剂等）的名称、用肥数量、用肥方法和用肥时间，以及肥料进货渠道等，并记录此次作业活动的实施人和责任人。

4、产品采收情况的记录

记录产品分期分批采收时间、采收数量、销售数量、销售渠道（批发、零售、配送等）的情况。

二、田间生态农产品生产基地田间档案记录的要求

1、田间档案必须记录完整、真实、正确、清晰，并对记录员进行培训。

2、专人负责记录管理

田间档案应有专人负责记录管理。合作社内，上级管理部门定地定时上门指导、抽查，对记录有困难的农户，协助指导其记录。

3、田间档案的保存

当年的田间档案到年底整理成册，保存到档案袋。加强对田间档案记录检查、监督、不定期抽查。

第九节 生态农产品的采收标准及操作规程

一、生态农产品的采收标准

生态农产品采收是指作物的食用器官生长发育到有商品价值时进行收获，是作物栽培过程中最后的环节。但对多次采收的蔬菜，在采收期间必须进行恰当的田间管理。

蔬菜的采收标准是当蔬菜产品器官生长到适于食用的程度，具有该品种的形状、色泽、大小和品种。

例如莴笋、芥菜应在叶变硬之前采收；番茄，为减少运输过程中的机械损伤和腐烂，一般在绿熟期或顶红期采收；菜豆应在幼嫩时采收，硬度不能过高。菜豆、豌豆等，在成熟过程中，糖分逐渐转化为淀粉，应在糖多淀粉少时采收。

采收时还要特别注意应在使用农药后的一定的安全间隔期后采收，防止产品污染。

二、采收方法及技术

农作物种类繁多，尤其是蔬菜，食用器官各不相同，采收方法和技术也比较复杂。采收方法不当会引起蔬菜产品的损伤和腐烂，特别是对供鲜食的多次采收的蔬菜，不正确地采收，也会给植株带来许多不良影响。如引起植株各部位生理失调，生长不平衡，或采收伤口感染病菌，使植株发病等。因此，必须具有正确的采收方法和技术。

1. 生态农产品的采收要求：

1.1 生态农产品采收前的检查

各作物采收前须进行病害、虫害的检查，经确认合格后方可采收。遭遇严重病虫害的作物，不予采收。

对采摘所用刀具要进行检查，确认合格后方可使用。（极限值：刀具无污染）

1.2 生态农产品采收时间

最佳采收时间：上午 5：00～10：00，下午 15：00～17：00。

1.3 发现异物的处理办法

在收割地及周边环境发现的异物必须清除，同时与装有作物的周转筐隔离。

2. 生态农产品的采收规程

无论是哪种作物，其采收部位和要求均有不同，农户可依据自身多年经验和习惯采割。如遇可多次采割的作物，应避免伤害分生组织和幼芽，影响后期产量。

三、生态农产品采收后的处理办法

采收后记录采收日期、作物种类、采收面积，将产品放于适宜搬运的物体内存运送到加工厂，进行入库，测产等。

第十节 生态农产品采收后处理技术

一、生态农产品的整理和清洗

采收后，要进行整理，去掉叶类菜的老黄叶、根菜类的须根等不能食用的部分。清洗主要是洗掉表面的泥土、杂物和农药等。但有的作物不能水洗，如水稻、

洋芋等，洗后可能造成不耐贮运，需针对不同作物，采取不同的清洗方法。

通过整理和清洗后农产品感官标准：

- (1) 无残留农药；
- (2) 茎叶类菜无菜根；
- (3) 无枯黄叶；
- (4) 无泥沙；
- (5) 无杂物。

二、生态农产品的分级及标准

多数生态农产品需进行分级，尤其是蔬菜类。蔬菜分级是发展蔬菜商品流通、提高市场竞争力的需要。上市前，蔬菜产品一般在产地进行分级，主要是根据产品的品质、色泽、大小、成熟度、清洁度和损伤度来进行分级。随着蔬菜商品流通量的增加，为有利于优级优价，减少浪费，便于包装运输，就需要一个商品质量标准，买卖双方就可据此交易。目前，蔬菜的分级全国尚未有统一的标准，都是根据不同的消费习惯和市场需求来决定的。

三、生态农产品包装

生态农产品的包装对保证农产品的质量有重要作用。合理的包装，可减轻贮运过程中的机械损伤，保证农产品质量。减少病虫害蔓延和水分蒸发，保持农产品的安全卫生，也便于运输和销售。

包装前产品应经整理，分级并在冷凉的环境下进行包装，包装应有一定排列形式，严防滚动、碰撞或挤压；既要通风，又要充分利用容器的空间，对不耐挤压的产品应有支撑物或衬垫物。

1. 生态农产品的包装要点

产品必须按同品种、同规格进行包装，包装内须摆放整齐。生态农产品的包装一般应遵循以下几点：一是产品质量好，重量准确；二是尽可能使顾客看清包装内部产品的新鲜程度；三是避免使用有色包装来混淆产品本身的色泽；四是对一些稀有产品应有营养价值和食用方法的说明。塑料薄膜包装一般透气性差，应打一些小孔，使内外气体交换，减少产品腐烂。

2. 对包装材料的要求

应实行统一规格的包装盒、包装箱。一般用大包装容器，应具有防潮、耐压、通透性好的特性。包装容器内壁光滑、无异味、无有害化学物质，不影响保鲜、保质；体轻、成本低、原料来源丰富；容易回收等。小包装产品应采用无毒、清洁的包装材料、食品袋或托盘、包装袋包装。小包装是以有利于定量、计价、选购、安全、卫生和延长货架期销售为目的，包装材料主要是塑料袋包装、泡罩包装、贴体包装、气调包装和冷藏包装等。

3. 包装材料的卫生标准

包装材料应采用符合食品卫生标准的包装材料，包装容器如塑料箱、纸箱等，应保持整洁、干燥、牢固、透气、无污染、无异味、内壁无尖突物，无虫蛀、无腐烂、无霉变，纸箱无受潮、离层现象。

4. 包装材料的标识

包装上应有标志标明产品名称、生产单位名称、详细地址、规格、净重和包装日期等。产品标志上的字迹应清晰、完整、准确。

四、生态农产品加工和处理

生态农产品在生产、加工、贮存和运输中必须杜绝化学物质的污染，生态农产品加工和处理过程要保持产品质量和产品完整。

1. 成分、添加剂和加工配料

1.1 一般生态生产中 100%的成分均应是被认证和许可的成分。在生态原料成分质量不满意或数量不足的情况下，经利益相关方允许可使用非生态物质，但必须定期检查和评估，且这些物质不应是基因工程技术所得的物质。

1.2 加工产品中可使用水和食盐，但不应使用矿物质（包括微量元素）、维生素和类似的物质。

1.3 在食品加工过程中可使用一些常用微生物和酶制物品，不可使用基因工程生产的微生物及其产品。

1.4 限制使用添加剂和加工配料。

2. 加工方法

2.1 基本采用机械、物理和生物法；不允许使用辐照法。

2.2 在加工的每一道工序应保证生态成分的主要质量指标（不受损害）。

2.3 加工方法选择：本着尽量少用添加剂和加工配料的原则。

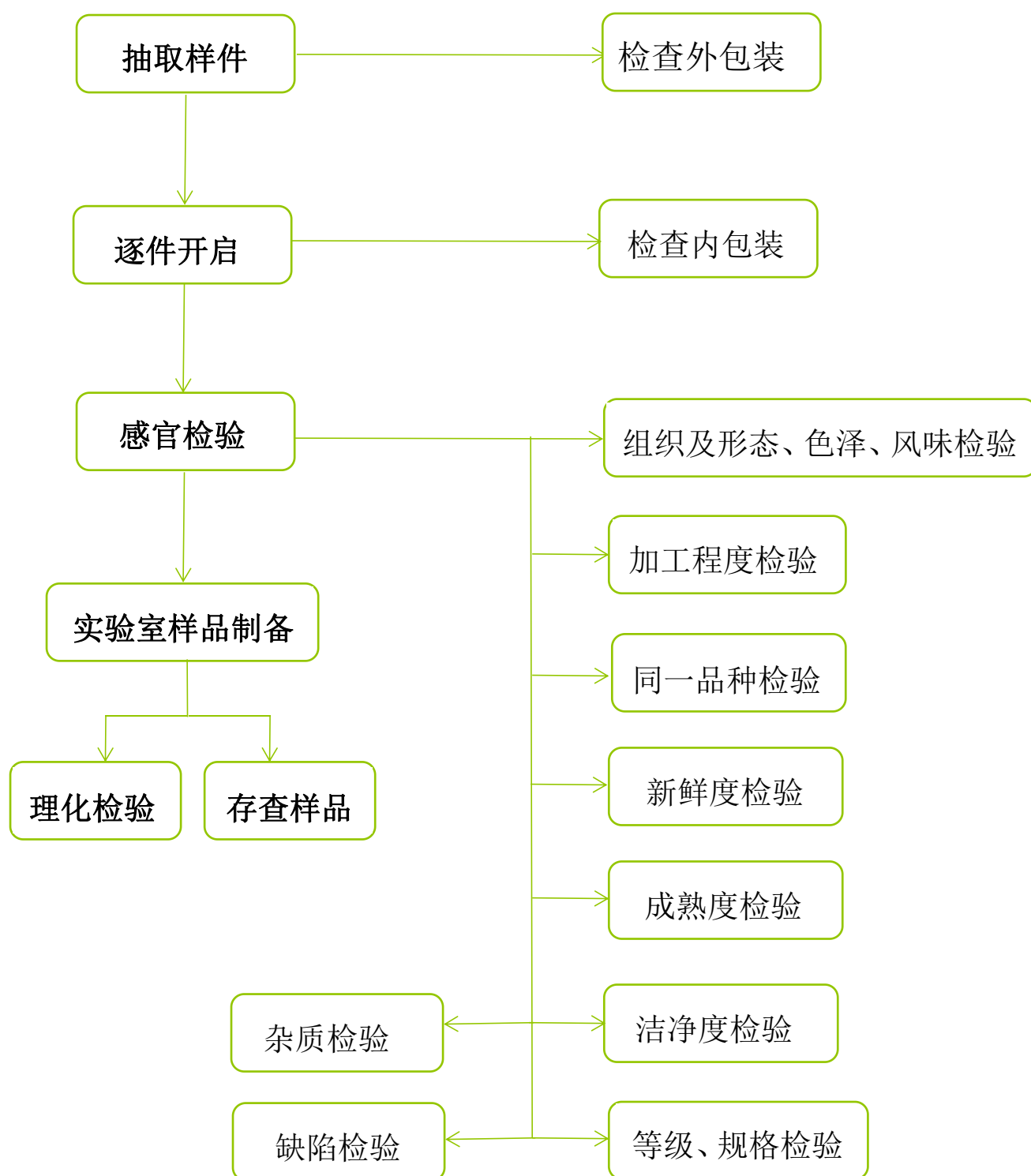
第十一节 生态农产品的贮存技术规范及操作规程

一、生态农产品贮藏技术规范

除在常温下贮藏外，以下特殊的贮藏条件是允许的：冷却、冷冻、干燥、湿度调节等。贮藏时应注意以下内容：

- 1、农产品仓库在存放生态农产品前要进行严格的清扫和灭菌，周围环境必须清洁和卫生并远离污染源。
- 2、禁止使用会对生态农产品产生污染或潜在污染的建筑材料与物品。
- 3、农产品入库前应进行必要的检查，严禁受到污染和变质的产品入库。
- 4、必须禁止不同生产日期的产品混放，对生态农产品与普通产品进行分别贮藏。
- 5、定期对贮藏室用物理或机械的方法消毒。
- 6、工作人员必须遵守卫生操作规定，所有的设备在使用前均要进行灭菌。
- 7、农产品贮藏期限不能超过保质期，包装上应有明确的生产、贮藏日期。
- 8、仓库必须与相应的装卸、搬运等设施相配套，防止产品在装卸、搬运过程中受到损坏与污染。
- 9、生态农产品在入仓堆放时，必须留出一定的墙距、柱距、货距与顶距，不允许直接放在地面上，保证贮藏的货物之间有足够的通风。
- 10、建立严格的仓库管理情况记录档案，详细记载进入、搬出生态农产品的种类、数量和时间。
- 11、根据不同农产品的贮藏要求，做好仓库温度、湿度的管理，采取通风、密封、吸潮、降温等措施，并经常检测农产品温湿度、水分以及虫害发生情况。
- 12、仓库管理必须采用物理与机械的方法和措施，生态农产品的保质贮藏必须采用干燥、低温、密闭与通风、缺氧（充二氧化碳或氮气）、紫外光消毒等物理或机械方法，禁止使用人工合成的化学物品以及有潜在危害的物品。
- 13、保持生态农产品贮藏室的环境清洁，具有防鼠、防虫、防霉的措施，严禁使用人工合成的杀虫剂。

二、生态农产品出库的检验流程



第四章 常见作物生态种植规程

第一节 常见的葫芦科作物生态种植技术规程

葫芦科是植物界中的一个科，其中包括葫芦，瓢瓜，黄瓜、冬瓜，南瓜、丝瓜、西瓜，甜瓜等常见的蔬菜和瓜果。葫芦科是世界上最重要的食用植物科之一，其重要性仅次于禾本科、豆科和茄科。部分瓜类还具有重要的药用价值，如丝瓜、苦瓜等均具有降血糖、抵抗癌症等作用。大多数葫芦科的植物是一年生的爬藤植物，常有螺旋状卷须，叶互生，形大，它们的花比较大，比较鲜艳。同一植物上有雄性和雌性的花，雌性的花为子房下位花。果实实际上是浆果的一种，称为瓠果或瓜果。

一、黄瓜生态种植技术规程

1. 茬口安排

黄瓜茬口的安排：应同非瓜类蔬菜进行轮作。

2. 土壤处理

黄瓜需水量大但又怕涝，应选干燥，排灌方便的肥沃砂壤土地块栽培为好。定植前深耕，捣碎土，增加耕作层厚度。

3. 品种和砧木选择

选择适应性广、抗病、抗逆性强、瓜条整齐的品种。嫁接砧木可选择与黄瓜亲和力强，耐低温，能够保持黄瓜风味的云南黑籽南瓜。

4. 播种育苗

4.1 种子选择

根据种植季节和方式，选择有机种子或传统种子，只有在得不到经认证的有机种子的情况下，使用未禁用物质处理的常规种子。杜绝使用转基因作物品种。选择籽粒饱满，纯度高，发芽率高，发芽势强的种子。

4.2 温水烫种

配制 55℃0.1%的高锰酸钾溶液，浸种 15 分钟，然后用清水洗净种子。放入 30℃的温水中浸泡 4~6 小时。

4.3 催芽

烫种后将洗净的种子晾去表面水分，用干净的湿布包好，在 25~30℃ 的条件下经 24~36 小时出芽。

4.4 播种

按照常规用育苗穴盘或营养钵装上准备好的营养土后进行播种、覆土、浇水等操作后用拱膜覆盖；育苗期需时刻关注拱膜内的温度和湿度。

4.5 培育壮苗

根据栽培季节，培育壮苗，壮苗标准为子叶完好、叶浓绿、茎粗壮、根系发达，叶柄与茎夹角呈 45 度，无病虫害。

5. 定植

当苗龄 30~35d，株高 10~15cm，3~4 叶一心时即可定植。在已起好的垄的两面边上按照株距 25cm 进行双行定植，密度为 4000 株/亩。

6. 种植管理

6.1 苗期

黄瓜定植后，及时浇定根水，定植后 1 周之内不需放风，定植 5d 后浇一次缓苗水，然后蹲苗。待等瓜坐住后，结束蹲苗，此时可用稀薄熟粪水进行提苗，并浇催瓜水。

6.2 抽蔓期

抽蔓期及时搭架，搭架时绑一次蔓，以后每长 3 节绑一次蔓，并及早打去侧蔓，以利于主蔓生长。同时保持土壤湿润，切记大水灌溉。

6.3 结瓜期

结瓜期是需水量、需肥量最大的时期，也是病虫害发生的高峰时期，要合理进行水肥管理和病虫害防治，以保证黄瓜的质量。结瓜时要注意植株调整，及时打掉底叶，对于秋冬茬或冬春茬，主蔓长到顶部时应打尖促生回头瓜。

6.4 收获期

收获期需及时分批采收，减轻植株负担，促进后期果实膨大，在盛果期每两天采收一次。

6.5 肥料选择

基肥以有机肥为主，亩施腐熟农家肥 1000~2000kg。

7. 病虫害综合防治

7.1 黄瓜常见病害及防治方法

(1) 黄瓜霜霉病

发病症状：主要发生在叶片上。苗期发病，子叶上起初出现褪绿斑，逐渐呈黄色不规则形斑，潮湿时子叶背面产生灰黑色霉层，随着病情发展，子叶很快变黄，枯干。成株期发病，叶片上初现浅绿色水浸斑，扩大后受



叶脉限制，呈多角形，黄绿色转淡褐色，后期病斑汇合成片，全叶干枯，由叶缘向上卷缩，潮湿时叶背面病斑上生出灰黑色霉层，严重时全株叶片枯死。

发病条件：霜霉病的发生与植株周围的温湿度环境关系非常密切，发生起始温度为 16℃ 左右，而流行适温为 20~24℃，且要求相对湿度在 85% 以上。该病的蔓延速度很快，有人将其称为“跑马干”，一旦有了中心病株，只需 3~4 次的扩大再侵染，即可酿成大灾，因此防治此病的关键是尽早发现中心病株或病区。

防治方法：采用无菌沙土或沙壤土育苗，培育无病壮苗。与南瓜进行嫁接换根栽培，增强抗病性。采用膜下沟灌，以降低棚内空气湿度。选用透光率高的塑料膜。定植时合理密植，结瓜后及时打去底部老叶，增加田间通透性，减少病原。播种前浸种。药剂防治：哈茨木霉菌（叶部型）300 倍喷雾，每隔一周施药一次，直至病情不再发生。3% 多抗霉素 150~200 倍兑水喷雾。86.2% 氧化亚铜 300~400g/亩，兑水喷雾。

(2) 黄瓜白粉病

发病症状：黄瓜白粉病俗称“白毛病”，以叶片受害最重，其次是叶柄和茎，一般不危害果实。发病初期，叶片正面或背面产生白色近圆形的小粉斑，逐渐扩大成边缘不明显的大片白粉区，布满叶面，好像洒了一层白粉。抹去白粉，可见叶面褪绿，枯黄变脆。发病严重时，叶面



布满白粉，变成灰白色，直至整个叶片枯死。

发病条件：该病菌的发病适温在 20~25℃，对空气相对湿度要求不严格，在 25%左右的空气相对湿度条件下，病害也可发生及流行。种植密度大、通风透光不好，发病重；土壤黏重、偏酸；多年重茬，田间病残体多；肥力不足、耕作粗放、杂草丛生的田块，植株抗性降低，发病重。肥料未充分腐熟、有机肥带菌或肥料中混有本科作物病残体的易发病。气候温暖、空气干燥、干旱与潮湿不断交替、光照不足易发病；连阴雨后长期干燥易发病。

防治方法：棚内要注意通风、透光，降低湿度，遇有少量病株或病叶时，要及时摘除。切记大水漫灌，可以采用膜下软管滴灌、渗灌等浇灌技术；定植后要尽量少浇水，以防止幼苗徒长。加强水肥管理，防止缺肥早衰，不要偏施氮肥，要注意增施磷、钾肥。结瓜期，可加大肥水的用量，适时喷叶面微肥，以防植株早衰。药剂防治：哈茨木霉菌叶部型为白粉病特效药，具有治疗效果，见效快，不会产生抗性；300 倍稀释喷雾，每 7 天施药一次直至病情不再发生。10%多抗霉素可湿性粉剂 500~800 倍喷雾，也可使用 2%武夷菌素水剂 100 倍喷雾。

（3）黄瓜灰霉病

发病症状：黄瓜灰霉病多从开败的雌花开始侵入，初始在花蒂产生水渍状病斑，逐渐长出灰褐色霉层，引起花器变软、萎缩和腐烂，并逐步向幼瓜扩展，瓜条病部先发黄，后期产生白霉并逐渐变为淡灰色，导致病瓜生长停止，变软、腐烂和萎缩，最后腐烂脱落。叶片染病，病斑初为



水渍状，后变为不规则形的淡褐色病斑，边缘明显，有时病斑长出少量灰褐色霉层。

发病条件：此病多在冬季低温寡照的温室内发生。光照不足、低温和高湿条件下易流行。在连阴雨、光照不足、气温低、湿度大的天气条件时，如不及时通风透光，发病重。

防治方法：生长前期及发病后，适当控制浇水，适时晚放风，提高棚温至 33℃则不产孢，降低温度，减少棚顶及叶面结雾和叶缘吐水。药剂防治：于发病

前或初期使用哈茨木霉菌叶部型 300 倍喷雾，每隔 7d 喷一次，连续 2~3 次。或多抗霉素可湿性粉剂 500~800 倍液喷雾防治。枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 600~800 倍液喷雾。

（4）黄瓜枯萎病

发病症状：枯萎病在整个生长期均能发生，以开花结瓜期发病最多。苗期发病时茎基部变褐缢缩、萎蔫碎倒。

幼苗受害早时，出土前就可造成腐烂，或出苗不久子叶就会出现失水状，萎蔫下垂（猝倒病是先猝倒后萎蔫）。成株发病时，初期受害植株表现为部分叶片或植株的一侧叶片，中午萎蔫下垂，似缺水状，但早晚恢复，数天后不能再恢复而萎蔫枯死。



发病条件：此病害由真菌引起，病菌随种子、土壤、肥料、灌溉水、昆虫、农具等传播，通过根部伤口侵入。重茬次数越多病害越重。土壤高湿、根部积水、高温有利于病害发生，氮肥过多、酸性、地下害虫和根结线虫多的地块病害发生重。

防治方法：应以抗病品种为主，合理轮作倒茬，清除病株残体，与禾本科作物轮作，可减少田间含菌量；黄瓜收获后及时清除病残体，集中烧毁或深埋；选用无病新土育苗，采用营养钵或塑料套分苗。加强田间管理，提高植株抗病能力，应合理施肥（特别是氮肥），改善透光强度，及时开沟排水，降低田间温度。采用地膜覆盖栽培方式，所用农家肥要充分腐熟。拔除病株于田外烧毁，病株穴内洒多菌灵等药剂消毒。

7.2 虫害

黄瓜种植过程中常见的虫害有白粉虱、蚜虫、红蜘蛛等。

防治方法：

- （1）采用频振式杀虫灯、黄板、蓝板诱杀。
- （2）安装防虫网。
- （3）用 5%天然除虫菊酯 1000~1500 倍或 0.6%清源宝（苦内酯水剂）800~1000

倍防治蚜虫、红蜘蛛、茶黄螨、白粉虱等害虫。

7.3 草害

通过精耕细作、适时中耕、压草养地、诱草早发、腐熟沤制农家肥料、适当密植等多种农业栽培措施清除田间杂草，中耕深度在 10 厘米左右，不宜过深。若苗期雨水较多，应在雨后进行中耕除草 2~3 次（除草时不能伤害黄瓜植株）或结合中耕松土进行人工除草。

8. 采收

一般授粉后 10 天左右即可采收。头瓜应早采，选择符合质量标准的黄瓜，在气温较低的清晨采收，采收时不留果柄，轻拿轻放，防止机械损伤并拭去果皮上的污物。

二、南瓜生态种植技术规程

1. 种植地选择

南瓜具有强大的根系，对土壤的要求不高，以通透性较好的壤土和沙壤土为宜。如要在黏土地块上种植，需在冬前翻耕冻垡，以改善土壤结构，增加土壤含水量。应选择距离工厂较远，且不受污染的地块。

2. 品种选择

选择耐寒性好、抗病性强、产量高且具有粉质香甜、商品性优良、耐贮运的名优品种。

3. 播种育苗

（1）育苗方式

根据栽培季节可在大棚、塑料拱棚、电热温床及穴盘育苗。有条件的可用工厂化育苗。夏季育苗应配有塑料大棚、防虫网及遮阳网。

（2）种子处理

选择籽粒饱满健壮的种子进行播种，播种前选晴天晒种 1~2 天，然后用热水消毒，消毒浸种同时进行，即把种子放入 50℃ 水中烫种 10 分钟，不断搅拌，待水温降到 30℃ 时，再浸种 3~4 小时，搓净种皮上的黏液后用湿布包好，置于 25~30℃ 的温度下催芽，经 36~48 小时，芽长为 3~4 毫米即可播种。

（3）营养土配制

选择较肥沃的没种过瓜类作物的菜园土（体积比）30%、珍珠岩 10%、泥炭 50%、有机肥 10%，经过筛选充分拌匀后，加入 0.2%复合肥，再均匀搅拌一次，堆肥 24 小时后即可装入营养钵或穴盘，进行播种育苗工作。

4. 播种

以 3 月上旬至 4 月上旬播种为宜，早播可早上市，迟播可延缓季节进行冬贮。播种前 1 天浇透水，晴天上午播种。每钵用 1 粒种子，一粒芽种，播后用细土覆盖，架拱盖膜育苗，注意防病治虫，防治膜内高温烫伤。根据种植地域不同，可采用人工点播、育苗移栽 2 种方法。

5. 苗期管理

（1）温度管理

通过覆盖薄膜、通风等方法进行温度管理。幼苗期昼夜温差要控制在 20～25℃，夜温在 15～18℃，地温在 20～23℃。

（2）空气湿度

棚内相对湿度宜保持在 70%～80%，注意加强通风换气。

（3）土壤水分

有效含水量宜保持在 60%～70%。

6. 间苗与定苗

当瓜苗长出一至二片真叶时要间苗，每穴留两株苗距较远的壮苗。当瓜苗长出 3 至 4 片叶时进行定苗，每穴留一株壮苗，另一株去掉。间苗和定苗都要用手掐或用剪刀剪，以免根部透风伤苗。发现缺苗，要在间苗时补上，保苗全苗壮。

7. 整地施肥

栽培南瓜的大棚应做到深耕松土、耕细。0～30 厘米的耕层应有良好的透气性与排水性。做到底肥、种肥、追肥结合。耕耨前均匀撒施优质腐熟的农家肥 30 吨/公顷。按大行距 80 厘米、小行距 50 厘米起小垄，垄高 15～20 厘米。每垄栽一行。在定植前一星期，就可在畦面铺设两条滴管，并盖好黑色地膜，以起到保持土温和防治杂草的作用。

8. 定植

（1）定植期

定植标准一是定植时期要在棚内 10 厘米深的土壤温度连续 5 天稳定在 8℃

以上；二是苗龄达到5片真叶（约35天）且已锻炼好的秧苗；三是扣地膜栽培的可提前4~5天定植。春露的4月下旬至5月上旬。

（2）密度

栗南瓜4号、橘栗三号每667平方米为1000~1100株，行距135厘米，株距50厘米。按行株距离挖穴，春茬做水栽苗，秋茬栽后放大水。白天气温超过28℃时，最好在傍晚定植。

9. 定植后管理

定植时一定要浇定根水，株浇0.4千克。春季定植后在地膜上洒些水盖上小拱棚，并用土将膜边压实，通过闷棚来加速缓苗。

（1）植株调整

应及早摘除根瓜，在10~21节处留瓜，人工辅助授粉时，将雄蕊接触雌花柱头即可，每株留2瓜，待瓜坐稳坐住后，在瓜前10~12片叶打顶。

（2）授粉

南瓜是雌雄同株，异花授粉作物，人工辅助授粉可提高结实率，在晴天早上6~8时进行，一朵雄花可授3~4朵雌花。授粉后用瓜叶盖好，防止雨水浸入，提高授粉效果。

（3）水肥管理

生长前期土壤见干见湿，进入果实采收期保持土壤湿润。结合浇缓苗水，后期追肥以鱼蛋白为主，果实膨大时可7天1次喷施。

10. 病虫害综合防治

10.1 南瓜常见病害及防治方法

（1）南瓜白粉病

发病症状：南瓜白粉病，从苗期到成熟期均可发生，并以生长中后期为害较重。主要侵染叶片，叶柄和茎也有发病。初期叶片两面出现近圆形白色粉状小霉点，以叶面为多，后逐渐扩大，白粉斑连成大块，发病严重时全叶布满白粉，白粉下面的叶组织先为淡黄色，后变褐色，后期变成灰白色，叶片干枯卷缩。叶柄和嫩茎的症状与病叶相似但白粉较少。

发病条件：南瓜白粉病在高温高湿与高温干燥交替出现时发病达到高峰，同时在尿素等氮肥施用较多、种植过密、潮湿的田块容易发病或发病较重。生产结

束后病菌在老株和病残体上越冬。

防治方法：选用抗病品种，对种子进行消毒处理；合理施肥，最好与禾本科作物实行轮作；加强管理，雨后及时清沟排水；及时摘除基部病、老黄叶，并深埋或集中烧毁。加强田间通风透光，增强植株抗逆性。可采用 27%高脂膜乳剂 100 倍液，于发病初期喷洒在作物叶片上，形成一层薄膜，不仅可防止病菌侵入，还可造成缺氧条件，使白粉病病菌死亡。隔 5~6 天喷 1 次，连续喷 4 次即可见效。

（2）南瓜霜霉病

发病症状：南瓜霜霉病主要危害叶片，发病初期叶片背面出现水浸状黄色斑点，病斑逐渐扩大后，受叶脉限制呈黄褐色不规则的多角形病斑。在潮湿条件下，病斑背面长有灰黑色霉层。此病一般由下部叶片向上部叶片发展，发病重时，病斑连成片，使叶片变黄干枯、易破碎，病田植株一片枯黄，似火烧状。

发病条件：病菌喜温暖高湿的环境条件。适宜发病温度为 10~30℃，最适为 15~20℃，相对湿度 90%以上容易发生流行。叶面有水滴或水膜病菌容易侵入和萌发。春季多雨、多雾、多露，且温度上升到 20~25℃，霜霉病可迅速发生流行。

防治方法：选用抗病品种；实行地膜覆盖，减少土壤水分蒸发，降低空气湿度，并提高地温。进行膜下暗灌，在晴天上午浇水，严禁阴雨天浇水，防止空气湿度过高和叶片表面结露。选地势高燥、通风透光、排水性能好的田块，进行深沟高畦栽培，施足有机肥，增施磷钾肥，提高植株的抗病性。

（3）南瓜枯萎病

发病症状：其典型症状是萎蔫。幼苗发病，子叶萎蔫或全株枯萎，呈猝倒状。开花结果后发病，病株叶片逐渐萎蔫，似缺水状，中午更为明显，早晚尚能恢复，数日后整株叶片呈褐色腐烂，稍缢缩，茎基部纵裂，裂口处有时溢出琥珀色胶状物，将病茎纵剖，可见维管束呈黄褐色。在潮湿环境下，病部表面常产生白色及粉色霉状物。

发病条件：气温在 24~28℃，相对湿度大于 90%时，易发病。土壤偏酸，土质黏重，地势低洼，田间管理粗放，偏施氮肥及施用未经腐熟的有机肥，秧苗老化，大水浇灌或土壤过分干旱，连作，有线虫为害，都可加重枯萎病发生。

防治方法：种子消毒；实行轮作；土壤处理，酸性土壤可施用消石灰或喷洒

石灰水；加强栽培管理，播前平整好土地，施足充分腐熟的优质有机肥作基肥，灌足底水，适时早播；用农抗 120，甲基托布津，多菌灵等药液交替灌根；发现病株，及时挖除。

10.2 南瓜常见虫害及防治方法

南瓜种植常见的虫害有黄足黄守瓜、蚜虫、瓜蝇、夜蛾等。

防治方法：在南瓜幼苗出土后用纱网覆盖的同时，在植株周围撒播苋菜、落葵、蕹菜等早春蔬菜。在揭去纱网、引蔓上架的同时，先拔去瓜苗附近的部分早春蔬菜，然后在其周围的土面上撒一层约 1 厘米厚的草木灰或稻谷壳，或锯木屑，防止成虫产卵和幼虫为害瓜苗植株根部。也可利用黄板和灯光进行诱杀，或使用菊酯类农药进行灭杀。



11. 采收

南瓜从开花至采收需要 50 天左右，当南瓜表面出现一层白蜡状物质并有许多微小瘤状物质时，即可采收上市，选晴天上午采摘，采摘时要分类采收，轻摘轻放，防止碰伤。

三、西瓜生态种植技术规程

1. 品种选择

选择未经禁用物质处理、适宜当地的土壤和气候特点，且对病虫害有抗性的品种，禁止使用转基因种子。大棚设施栽培有机小果型西瓜宜选择高档品种，达到高产、优质、高效益的目的。要选择果实外表美观，单果质量 1.5~2kg，品质好，易坐果的品种。一般选择抗病、耐高温、耐高湿、耐低温弱光、抗逆性强、生长势中等的品种。露地栽培的大果型西瓜品种可选用适合当地栽培的优质抗病品种。

2. 生产基地选择

生态生产基地一般选择交通方便、远离工厂、生态条件良好，无重金属及农药残留污染，远离污染源，并具有可持续生产能力的农业生产区域。要求选择地

势高燥、易排水、土层深厚肥沃、有效土层达 60cm 以上、土壤排水通气性能良好、生物活性强、有机质含量大于 15g/kg 的土壤，土壤环境质量不低于《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）二级标准。灌溉水水源清洁，水质优良。灌溉水环境质量符合 GB5084-2005 农田灌溉水质标准，空气洁净清新，大气环境质量不低于《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

3. 育苗

（1）苗床选择

应选向阳背风、地势较高、排灌方便的地方。

（2）苗床准备

苗床宽 1.5 米，长度按需而定，东西向，北边设秸秆篱笆（距苗床 0.8 米）挡风，床坑深 30~40 厘米，坑底铺 20~30 厘米厚的生牛粪、易发热的蒿草等，加少量人畜粪和尿素压实，上覆 5 厘米厚的细土，整平后摆放营养袋。

（3）配置营养土

此土应不带病虫害、疏松、肥沃，可选未种过瓜类的肥沃沙壤土 3 份，充分腐熟的堆、厩肥 1 份，每立方米营养土加过磷酸钙 2.5 千克、尿素 0.25 千克，草木灰 5 千~10 千克，将上述材料充分混匀后盖膜闷 2~3 天即可使用。

4. 种子处理和播种

（1）选种、晒种、消毒

选出破损、畸形籽，晒种 2~3 天，以 60℃ 热水浸种 25 分钟。

（2）催芽

加入适量石灰，用毛巾包好反复搓揉后用清水洗净表面黏液。为使种子发芽整齐，可用门牙将种子尖咬开破口，用湿毛巾外加塑料膜包好，置于 30~33℃ 温度条件下催芽。待芽露白时立即选出待播。

（3）播种

在播前 3 天，将苗床盖好地膜，待苗床地温升至 15℃ 时，选晴天上午 9 时至中午 1 时播种，播后整个苗床覆地膜，上搭拱膜。晚上可在膜上加盖草帘保温。

5. 苗床管理

分阶段控温调湿：（1）播种~出土：严密覆盖薄膜，保持高温（25~35℃）高湿（土表不发干），促子叶快出土。晴天当温度超出 35℃，应及时揭开拱膜

两头的膜通风降温；（2）待 80%左右的幼苗出土后喷 1 次水，有利于种壳脱落，白天揭开膜通风降温（使棚内温度保持 15~22℃）、降湿（使土表干白），进行炼苗，防高脚苗或发病。夜间仍盖膜，炼苗 2 天后进入下一阶段管理；（3）白天尽可能保持 25~30℃，湿度以土面发干，但一厘米土层下是湿润为宜。待秧苗第一片真叶展开后，又揭膜炼苗 1~2 天，然后又盖上升温促长，待第 2 片真叶展开后又揭膜炼苗，如此反复，育成健壮苗；（4）待定植前 2~3 天，具有 3 片展开的真叶，昼夜均不覆膜（雨天除外），以使秧苗逐渐适应露地条件。

育苗中还应注意：（1）防寒：秧苗低于 10℃停止生长，6℃以下时间较长会受冻害。此时白天应盖严膜，夜间在膜上加草帘保温（但白天应揭去）。（2）防热害：晴天要注意及时调控棚内温度，否则造成“烧苗”。（3）防病虫：做好管理，如遇病虫，可使用农业、物理防治措施。

6. 栽培

（1）选地、整地、施底肥

要选向阳、土层深厚肥沃的壤土或沙壤土，并注意轮作，一般按 2 米厢宽，东西走向沿厢的中线开沟，深度为 0.3~0.4 米，宽 1 米，施足底肥。

（2）移栽

一般亩栽 600~800 株，小型、早熟品种可达 1000 株左右。选晴天移栽，株距一般 50 厘米左右，移后灌足定根水，如日平均气温未稳定在 20℃时，移后除覆地膜外还要扣上小拱膜。晴天中午膜内温度达到 32℃时，应适当开膜通风降温，当温度低于 30℃时及时关闭。

（3）整蔓蔬果、摘心、压蔓

根据所栽品种的特性，栽植密度和当时气候条件来确定留 2~3 蔓。在瓜蔓长度为 60cm 左右时进行第一次整蔓，保留主蔓，再以瓜苗基部起 3~5 节处留 1~2 条生长健壮的侧蔓，其余则全部除掉。蔬果：对易坐果的品种，以留第 2、3 朵雌花坐果为好。但为求早熟上市，也可选留一部分瓜形好、膨大快的果实。蔬果方法：待雌花开放并进行人工授粉后立即疏去。摘心：待果实长至鹅蛋大小时，摘去生长点叶片未展开的幼嫩部分。压蔓：蔓长 1 尺余，将蔓排列均匀，用土压在没有着生雌花节位的节间，以后隔 4~6 节再压 1 次。

（4）人工授粉、垫瓜、翻瓜

如遇阴雨天或缺乏昆虫授粉要人工授粉，授粉要授及柱头四周，如只授一侧易结成歪瓜。垫瓜：在西瓜触地面垫上麦草或干的杂草，防因过湿造成烂瓜。翻瓜：在采前 15 天左右，每隔 2~3 天翻一次瓜，每次翻转不超过 90 度，瓜面色泽即可均匀。

7. 病虫草害综合防治

西瓜种植常见病虫害主要有西瓜枯萎病、西瓜炭疽病、西瓜猝倒病、蝼蛄、地蛆、蚜虫等。



西瓜生态种植过程中不允许使用化学农药、化肥、除草剂和生长调节剂等，所以生态西瓜生产与常规西瓜生产的根本差异在于病虫草害的防治和肥料使用的不同。病虫害防治应贯彻预防为主，综合防治的植保方针，以农业综合防治为基础，采用生物防治和物理防治，不使用人工合成的农药进行化学防治。

(1) 农业防治

一是选择抗病虫品种；二是实行合理轮作与嫁接栽培；三是培育适龄无病壮苗，提高抗逆性；四是进行科学的栽培管理，增强植株的抗病能力，营造利于西瓜生长发育而不利于病虫害发生的环境条件。设施栽培可通过大棚调节温、湿度和覆盖塑料薄膜、遮阳网进行避雨、遮阳栽培等综合措施，控制好温度和空气湿度，创造利于西瓜生长发育的环境条件。

(2) 生物与物理防治

生态西瓜生产必须尽量保护生产基地的生态环境，维持自然界的生态平衡，合理利用天敌昆虫进行害虫的生物防治，如利用七星瓢虫、丽蚜小蜂等天敌防治蚜虫、白粉虱。当蚜虫虫口密度达到 8~11 头/667m² 时，在瓜蔓上悬挂瓢虫卵卡 250 枚防治蚜虫。物理防治包括利用害虫固有的趋光、趋味性来捕杀害虫，如用

频振式杀虫灯、黄板等诱杀。生产基地每 2~4hm² 安装太阳能杀虫灯（频振式杀虫灯 HLD-01）1 盏，可诱杀多种害虫，能大幅度降低害虫落卵量，压低虫口基数和密度。每 667m² 悬挂 30~40 块规格为 25cm×40cm 的黄板诱杀害虫，还可用银灰色地膜覆盖避蚜。小果型西瓜设施栽培可用防虫网覆盖或大棚放风口处用防虫网封闭阻挡害虫进入大棚等物理防治措施，达到杀灭害虫，保护有益昆虫的作用。

（3）用矿物质和植物药剂防治

使用软皂、苦参碱等植物生物杀虫杀菌剂或当地生长的植物（鱼腥草、大蒜、薄荷、艾菊、苦楝等）提取剂防治虫害，如用苦楝油 2000~3000 倍液防治潜叶蝇，艾菊 30g/L 防治蚜虫和螨虫，葱蒜混合液和大蒜浸出液预防病虫害的发生等。还可有限制地使用鱼藤酮、植物来源的除虫菊酯、乳化植物油和硅藻土，有限制地使用微生物及其制剂，如杀螟杆菌、Bt 制剂等，进行病虫害的防治。可有限制地使用硫黄、石灰、石硫合剂、波尔多液等防治病虫。

（4）地面覆盖防止杂草

生态西瓜生产禁止使用任何化学除草剂，可利用地膜全覆盖抑制杂草生长，也可使用秸秆覆盖防止杂草生长，必要时采用人工除草。

8. 适时采收

当西瓜九成熟时适时采收，采收时瓜柄留 10cm 长左右，并带 1 片叶。商品西瓜要求外形完整，表面清洁，无擦伤，无开裂，无污染，无病虫害疤痕。西瓜采收后用专用纸质包装箱包装，包装箱上标明品名、规格、毛重、净含量、产地、生产者、采摘日期、包装日期等。

四、冬瓜生态种植技术规程

1. 选地整地

选择交通方便、远离工厂、生态条件良好，无重金属及农药残留污染，远离污染源，并具有可持续生产能力的农业生产区域。要求种植地排灌方便、保水保肥、土质疏松透气、有机质含量丰富。避免与瓜类作物连作。播种和定植前深翻晒垡，增施有机肥，并适量施用磷、钾肥，增强植株抗逆能力。冬瓜根系不耐涝，南方地区降水多，应筑高畦深沟栽培，北方地区则可平畦栽培。

2. 品种选择

选择未经禁用物质处理、适宜当地的土壤和气候特点，植株长势强、抗日灼病能力强，且对病虫害有抗性的品种，禁止使用转基因种子。

3. 播种育苗

3.1 配制营养土

培养土选择 3 年以上未种过瓜类作物的无病肥沃壤土或沙壤土，每亩栽培地需准备培养土 0.25m³，每立方米培养土加入腐熟人畜粪 100kg、硫磺 0.5kg 混合均匀，用塑料薄膜密闭消毒 5~7 天，再装入宽 28cm、长 54cm、50 孔的塑料育苗穴盘内，每亩栽培地需装好 9 张育苗穴盘，剩余消毒培养土用于播种后盖种。

3.2 准备苗床

选地势较高、排灌条件好的耕地作为育苗基地，苗床按 1.6m 的宽度包沟开畦，畦沟上宽 0.4m，畦面宽 1.2m，每畦摆 2 行塑料育苗穴盘。播种前用木醋液 50 倍液对苗床和穴盘中的培养土全部喷洒，再用塑料薄膜密闭消毒 4~5 天。

3.3 浸种消毒

每亩栽培地准备合格种子 70g。播种前，用 55~60℃ 的热水浸种消毒 20 分钟，使种子吸足水分，然后洗净种子表面黏液和污物，沥干水分即可播种。

3.4 播种育苗

播种前，先给育苗穴盘中的培养土浇足水，每穴播种 2 粒，在种子上盖 1 层 1cm 厚的消毒培养土。以后做到每天早晨或傍晚凉爽时洒水 1 次，经过 6~8 天种子会拱土出苗，此时要搭建拱棚，在拱棚上覆盖遮光率 50% 的遮阳网，以免强太阳光照灼伤幼苗。育苗期间，如果培养土上长出杂草，要及时人工拔除。

4. 施肥

每亩施入腐熟畜粪 3000kg，或腐熟禽粪 1500kg，或腐熟大豆饼 150kg，或腐熟花生饼 200kg，或腐熟菜籽饼 300kg，再加磷矿粉 50kg、钾矿粉 20kg 做基肥，然后深翻细耙。

5. 定植

当苗龄达 20 天，植株有 2~3 片真叶时，选择晴天傍晚或阴天定植，每畦栽 2 行，株距 0.8 米、行距 2 米，定植时要带土坨移栽，以提高成活率，每亩定植 380~400 坨。然后结合浇水定根，使用沼液或浓度为 5%~10% 的腐熟人畜粪尿提苗。

6. 田间管理

6.1 间苗补苗

定植后 4~6 天间苗补苗，即每坨只留 1 株健壮苗，其他苗拔除，如有缺苗应及时补栽，最后每亩定苗 380~400 株。

6.2 排灌水

冬瓜定植后的 7~8 月，高温干旱天气经常出现，在此期间，灌水抗旱是主要工作，无雨天气一般每间隔 3~4 天灌水 1 次，灌水在傍晚凉爽时进行，先将水灌入畦沟，再让水慢慢渗入畦内土壤。冬瓜生长中后期，天气转凉，根据土壤墒情，无雨天气一般每间隔 10~15 天灌水 1 次，但采收前 10 天不灌水。如有强降雨，要及时排水。

6.3 追肥

从冬瓜定植后第 14~16 天开始，每间隔半个月左右用沼液或浓度为 20% 的腐熟人畜粪尿追肥 1 次，每次追肥量 1000~1500kg，共追肥 4 次，植株封行后不再追肥。

6.4 中耕、除草、培土

冬瓜生长期间一般要中耕除草 3~4 次，在中耕除草过程中要适当给植株基部培土，以利于保水保肥和根系生长，前期中耕除草不可松动幼苗基部土壤。

6.5 引蔓压蔓

当冬瓜藤蔓生长到 60~70cm 时进行引蔓，以促进藤蔓在畦面均匀分布，并在先端 3~4 片叶的后部用细土压蔓 1 次，以后藤蔓每向前生长 60~70cm，都在先端 3~4 片叶的后部用细土压蔓 1 次，共压 3~4 次，以促进不定根生长。在引蔓压蔓时，将第二朵雌花前的侧蔓和卷须全部摘除。引蔓、压蔓和摘除侧蔓、卷须作业要在晴天露水干后进行。

6.6 选瓜

植株上出现的第一朵雌花要尽早摘除，一般在第二至第五朵雌花之间，选择具有品种特征、果形正、发育快、茸毛多的幼果坐瓜，单瓜重量在 10kg 以下的品种选留 2 个幼果，单瓜重量在 20kg 以上的品种选留 1 个幼果，其余雌花或幼果全部摘除。

6.7 垫瓜盖叶

由于高温、高湿容易造成果实腐烂，坐瓜较早的冬瓜要用麦草或稻草给每个瓜铺 1 个草垫圈，使瓜与地面隔离。用草垫瓜时，如果发现有的冬瓜大部分裸露暴晒，可摘除藤蔓上的黄叶或用麦草、稻草、杂草等加以覆盖，以防止烈日晒伤瓜皮，或导致表皮细胞组织坏死，引起黑霉病和腐烂病。

7. 病虫害综合防治

7.1 冬瓜种植常见的病害及防治方法

冬瓜种植常见的病害有霜霉病、炭疽病、白粉病、枯萎病和灰霉病等。主要症状及发病条件与其他葫芦科作物相似。

防治方法：选择前茬为非葫芦科的耕地种植冬瓜。前茬收获后及时清洁田园，并深翻暴晒。栽培过程中要注意及时排灌水，防止田间干旱和渍水。冬瓜生长中后期及时剪除老叶、病叶，并带出地外晒干烧毁。生物防治可用 5 亿活孢子/克木霉菌可湿性粉剂 1000 倍液防治霜霉病、炭疽病、灰霉病、白粉病。可用 0.3% 丁子香酚可溶性液剂 1000 倍液防治灰霉病、霜霉病、白粉病。可用 10% 多抗霉素可湿性粉剂 500 倍液防治枯萎病、白粉病、霜霉病。可用 2% 春雷霉素水剂 500 倍液防治细菌性角斑病、炭疽病。可用 3% 中生菌素可湿性粉剂 1000 倍液防治细菌性角斑病。可用 10 亿活芽孢/克枯草芽孢杆菌可湿性粉剂 600 倍液防治白粉病、灰霉病。可用 2% 宁南霉素水剂 250 倍液、1% 蛇床子素水乳剂 400 倍液防治白粉病。可用 0.05% 核苷酸水剂 600 倍液防治炭疽病、霜霉病、白粉病。

7.2 常见虫害及防治方法

冬瓜种植过程中常见的虫害有黄守瓜、蚜虫、斜纹夜蛾、白粉虱、潜叶蝇、蓟马等。

防治方法：可在基地安装太阳能杀虫灯诱杀害虫成虫，并及时设置黄板、蓝板诱杀蚜虫、白粉虱、潜叶蝇、蓟马等害虫。生物防治可用 7.5% 鱼藤酮乳油 1500 倍液、3% 除虫菊素乳油 800 倍液、0.3% 苦参碱水剂 1000 倍液、0.6% 氧苦内酯水剂 800 倍液、0.3% 印楝素乳油 1000 倍液或 3.2% 阿维菌素乳油 1000 倍液，防治黄守瓜、蚜虫、菜青虫、茶黄螨、瓜实蝇、



斜纹夜蛾、甘蓝夜蛾、黄曲条跳甲、蓟马等害虫。

8. 采收

从开花授粉至冬瓜生理成熟,中晚熟品种需要 45~55 天,晚熟品种需要 50~60 天。从瓜表面来看,青皮类型冬瓜成熟时,表皮上的茸毛大幅度减少,变得稀疏,表皮硬度增强,颜色由青绿色转为黄绿色或深绿色;粉皮类型冬瓜成熟时,表皮有明显白色粉状结晶体,民间俗称为挂霜。成熟后的冬瓜可根据市场行情及时采收;中后期成熟的冬瓜可留在藤蔓上不采摘,并覆盖 10~12cm 厚的稻草,一直就地贮藏到翌年春节前后上市。采摘老熟冬瓜要剪短瓜柄,以免贮运时刺伤其他冬瓜;搬运时要轻拿轻放,不要损伤瓜皮;老熟冬瓜采摘要在晴天露水干后进行,阴雨潮湿天气不宜采摘。

9. 贮藏

冬瓜生态栽培应配置专门整理、分级、包装等采后商品化处理场地和设施设备,长途运输要配置预冷处理设施。冬瓜的采后处理、包装、标识、运输、销售等应有一定规范。

第二节 常见的茄科作物生态种植技术规程

茄科是管状花目下的一科植物,广泛分布于全世界温带及热带地区。茄科植物有重要的经济价值,如烟草是制烟工业的原料和重要的杀虫剂。曼陀罗、天仙子、三分三等为常用的中草药,有解痉、镇痛、平喘和镇静作用。马铃薯、辣椒、茄子和番茄等是重要的粮食和蔬菜作物,还有许多种类有药用价值,如宁夏枸杞、枸杞、颠茄等。

一、茄子生态种植技术规程

1. 栽培技术

1.1 选地整地

宜选择在有机质含量丰富、土层深厚、土质疏松、排水畅通、保水保肥能力强、光照良好、pH 值 6.8~7.3 的壤土或沙壤土地种植。还要避免与茄果类、瓜类蔬菜、马铃薯、烟草等作物连作,与上述作物宜实行 2~3 年以上的科学轮作,可与葱蒜类作物轮作。选好地块后要精细整地,深耕深翻,彻底清除田间作物残

枝，避免随意堆放在田间、田边或露天焚烧，要及时运送田外集中处理或高温沤肥，既能减少各类病虫害的发病源，又可降低燃烧后对环境产生的污染和危害。翻后适当晒田，利用阳光中的紫外线可一定程度地对土壤中的有害菌起到杀菌灭菌作用，而且对一些害虫过冬卵经深翻后裸露在外，利于害虫天敌采食，降低害虫发病源。

1.2 选种备种

可结合本地土壤、气候等方面的实际情况，优选稳产、抗病的优质品种。一定要到正规、信誉好的部门购买种子，选择色泽均匀、大小均匀且饱满的种子。将选好的种子精心挑选，筛除秕粒、残粒、病粒。平铺在平整、干净干燥的地方晒种 1~2 天，以提高种子的理化性能、促进种子发芽。晒种后可用 1% 的高锰酸钾溶液浸种 30 分钟，然后捞出用清水冲洗 2~3 次，再将种子放入 50~55℃ 温水中浸种，搅拌 3~5 次，浸种时间 8~10 小时。然后捞出去除种皮上的黏液，用湿布包好置于 30℃ 左右环境下进行催芽处理，每日用清水冲洗 1 次，翻动 2~3 次，5~7 天可发芽，当种子露白率达到 70% 以上时，即可播种。

1.3 播种

催芽后要及时播种，播种时间宜在晴天的上午。将种子均匀撒在畦面上，覆土，覆盖地膜。温度条件适宜时，5~6 天芽苗可出齐。出苗率达 70%~80% 撤去地膜。茄子根系的生长发育需要较高的土温，土温过低不利根部的形成与生长。适宜的苗床生长温度白天为 20~25℃，夜晚为 17℃ 左右。

2. 田间管理

2.1 定植

当地气温稳定通过 12℃ 时开始定植，宜在无风的晴天定植。优选长势较高的壮苗健苗定植，行距 60cm~70cm，株距 10cm~50cm。定植后浇定根水。

2.2 苗期管理

定植后加强管理，门茄形成后，剪去两个向外的侧枝，只留两个向上的双干。后期植株生长过程中，要及时打掉底层叶，可提高通风、透气及采光性，利于果实生长。同时，要及时发现病株，还要及时中耕清除，将拔出的病株带离田间，集中处理。

3. 肥水管理

茄子生长过程对水分要求较高，应遵循先控后促的浇水原则。发芽期至门茄坐果前要控制浇水，如土壤水分过高不仅会影响发芽及根系的生长，还会引起沤根及细菌性病害的发生。定植后的缓苗水要根据土壤持水量及天气情况酌情掌握，如土壤水分不足、干旱少雨条件下可适时适量地轻浇少浇，但不可大水漫灌。浇水后及时中耕蹲苗，松土、除草，利于提高土壤通透性及减少杂草争抢养分，促进株苗长势良好。当门茄长到直径达 3cm 以上时，开始浇水，5~6 天浇一次，土壤湿度宜控制在 80%。需要注意的是浇水次数及浇水量，要结合具体情况进行，雨水较多时或大雨过后，不仅要减少浇水量和浇水次数，还要注意及时排水，避免田间出现积水现象。

茄子喜肥，在施足底肥的前提下还要注意后期追肥，以满足植株生长需要，如追肥不及时，不仅会出现因养分不足造成的生长态势较弱，花少果少，导致严重减产，而且还会影响果实质量，影响茄子的商品性能。缓苗后结合中耕可亩施干粪 800~1000kg。在对茄、四门斗膨大期是茄子需肥盛期，因此要及时追肥，可亩追腐熟农家肥 800kg。各期不可盲目过多追肥，要注意肥料浓度，肥料过多过浓会出现植株徒长，引起落花落果。果实开始转色时停止追肥，还要保持土壤湿润。

4. 茄子病虫害

4.1 茄子褐纹病

发病症状：该病是茄子独有的病害，幼苗受害，多在茎基部出现近菱形的水渍状斑，后变成黑褐色凹陷斑；成株受害，叶片上出现圆形至不规则斑，斑面轮生小黑粒；病果易落地变软腐，挂留枝上易失水干腐成僵果。

发病条件：该病是高温、高湿性病害。田间气温 28~30℃，相对湿度高于 80%，持续时间比较长，连续阴雨，易发病。南方夏季高温多雨，极易引起病害流行。种子带菌是幼苗发病的主要原因。土壤中病残体带菌多造成植株的基部溃疡，再侵染引起叶片和果实发病

此外，品种的抗病性也有差异，一般长茄较圆茄抗病，白皮茄、绿皮茄较紫皮茄抗病。

4.2 茄子棉疫病

发病症状：幼苗期发病，茎基部呈水浸状；成株期叶片感病，产生水浸状不

规则病斑，具有明显的轮纹，但边缘不明显，褐色或紫褐色，潮湿时病斑上长出少量白霉；果实受害最重，开始出现水浸状圆形斑点，在高湿条件下病部表面长有白色絮状菌丝，病果易脱落或干瘪收缩成僵果。

发病条件：茄子绵疫病属于真菌病害。主要靠土壤和雨水传播。高温高湿、雨后暴晴、植株密度过大、通风透光差、地势低洼、土壤黏重时易发病。



4.3 茄子黄萎病

发病症状：茄子黄萎病又称半边疯、黑心病、凋萎病，多在门茄坐果后开始发生。植株半边下部叶片近叶柄的叶缘部及叶脉间发黄，渐渐发展为半边叶或整叶变黄，晴天高温，病株萎蔫，夜晚或阴雨天可恢复，病情急剧发展时，往往全叶黄萎，变褐枯死。纵切根茎部，可见到木质部维管束变色，呈黄褐色或棕褐色。

发病条件：病菌在田间靠灌溉水、农具、农事操作传播扩散。从根部伤口或根尖直接侵入。茄子从定植到开花期，日平均气温低 15℃，持续时间长，或雨水多，或久旱后大量浇水使地温下降，或田间湿度大，则发病早而重。温度高，则发病轻。

4.4 茄子虫害

茄子常见的虫害主要是棉铃虫、烟青虫、小菜蛾、蚜虫和茶黄螨。

4.5 防治方法

（1）农业防治

播种或移栽前，或收获后，清除田间及四周杂草，集中烧毁或沤肥；深翻地灭茬，促使病残体分解，减少病原和虫源。针对当地病害发生特点，选用抗病品种。种子消毒：播种前对种子进行消毒处理，先用冷水将种子预浸 3~4 小时，然后用 55℃ 温水浸种 15 分钟，或用 50℃ 温水浸种 30 分钟。选用无病、包衣的种子，如未包衣则种子须用拌种剂或浸种剂灭菌。实行轮作：忌与本科作物、葫芦科作物连作。一般实行 3 年以上的轮作倒茬。其中以与葱蒜类轮作效果较好。精心选地：选择高燥、地势平坦、排水良好的砂壤土地块种植茄子，深翻土地。采用高畦栽培，覆盖地膜以阻挡土壤中病菌向地上部传播，促进根系发育。在定

植后于茎基部周围地面，撒一层草木灰，可减轻基部感染发病。育苗移栽：采用穴盘育苗：可采用 288 孔穴盘，一穴一粒种子，养分充足，根系发达，定植时不伤根或少伤根，增强了抗病性，减少了染病机会。科学肥水：施足腐熟有机肥，预防高温高湿。高温干旱时应科学灌水，要小水勤浇，使土壤不干不裂，减少伤根，控制发病。精细管理：适时整枝，打去下部老叶，改善田间通风透光条件，及时摘除病叶、病果，并将病残体带出田外，以防再侵染。合理间套作：茄子株型比较高，可以选择和矮生植物进行搭配，以解决复合群体高度密植的通风透光问题，因此在栽培茄子的时候一般可与早熟甘蓝、洋葱、韭菜、大蒜、莴笋等矮生蔬菜隔畦间作；茄子属于深根性作物，要和浅根性作物进行搭配，以便合理地利用土壤养分与水分，如苋菜、菠菜、小白菜等根系比较浅的作物；茄子需强光照，就要和一些要求中等光照的作物如草莓、白菜、甘蓝类、葱蒜类或弱光照的作物如莴笋、菠菜、茼蒿、苋菜、芹菜进行搭配。

（2）物理防治

物理防治利用蚜虫对黄色有较强趋性的原理，在田间设置黄板，黄板上涂机油或其他黏性剂吸引并蚜虫并杀灭。用蚜虫对银灰色有负趋性的原理，在田间悬挂或覆盖银灰膜，每亩用膜 5 公斤。利用银灰色遮阳网、防虫网覆盖栽培。

5. 储藏

为保证茄子的新鲜与营养，就得降低呼吸作用，贮藏期呼吸作用越旺盛，各种生理过程的变化越快，不利于贮藏。气调保鲜方法是降低茄子呼吸作用的一个有效方法。在机械制冷的基础上，降低氧气的浓度，增加二氧化碳的浓度是一种有效的气调保鲜方法，以此来抑制茄子的呼吸代谢强度，避免茄子消耗自身营养物质。

6. 收获

在开花后 20~25 天近萼片处果皮色泽和白色环带由亮变暗，由宽变窄，表明生长缓慢，果皮变亮，变干燥，表现出较强的弹性，即可采摘。茄子果柄比较粗硬，要用剪子或刀片将果柄剪断或切断，不要生硬扭拽。另外，对个别茄子品种，采收过晚时也还容易产生异味，丧失食用价值。

二、辣椒生态种植技术规程

1. 产地选择

生态辣椒生产基地应选择空气清新、土壤有机质含量高、有良好植被的优良生态环境，避开疫病区、远离城区、工矿区、交通主干线、工业、生活垃圾场等污染源。生产基地土壤环境质量符合 GB/15618-2008 二级标准，农田灌溉水质符合 GB5084-2005 标准，环境空气质量标准要求达到 GB3095-2012 二级标准。

2. 品种选择

禁止使用转基因或含转基因成分的种子，禁止使用禁用物质和方法处理的种子和种苗，种子处理剂应符合 GB/T19630-2019 要求。选择适应当地生态条件且经审定推广的优质、高产、抗病虫、抗逆性强、适应性广、耐贮运、商品性好的品种。

3. 播期与播量

冬春茬辣椒最佳育苗期为 8 月上中旬，苗龄 30~45 天；早春茬辣椒，一般在 10 月下旬至 11 月上旬育苗，苗龄 80~90 天。每移栽 667m²（1 亩），需种量在 50~75g 左右。

4. 种子处理

播种前选择晴天晒种。晒种后，用 50~55℃ 温水浸种 15~20 分钟，再用浓度为 0.5% 的高锰酸钾溶液浸种 5 分钟后取出，用清水冲洗干净并用纱布包好，再用干净的湿毛巾包上，放在 25~30℃ 处催芽，每天检查并用温水淋洗。3~5 天胚根露出种皮，即可播种。

5. 播种及苗期管理

5.1 育苗方式

采用塑料大棚或温室等方式育苗

5.2 营养土配制及床土消毒

营养土配制：用充分腐熟鸡粪 40% 和肥沃疏松园土 60% 经充分摊晒日光消毒。过筛后掺均匀。1m³ 营养土中，再加 10% 草木灰。播种床耙平踏实后。均匀铺 3~4cm 厚营养土；苗床先经深翻，浇水后覆盖地膜、上扣苗棚并闭棚升温 7~10 天，撤去地膜再铺床土育苗。

5.3 播种

播前揭去农膜，灌跑马水，待水下渗后播种。为了便于撒播均匀，可将种子

与药土充分混合后再均匀撒播在苗床上,而后盖一层 1cm 厚的药土,要均匀撒施,防止戴帽苗出现,覆上地膜保温保湿。

6. 苗期管理

(1) 幼苗期管理

温度:辣椒播后白天气温保持在 25~30℃。80%出苗后即可揭膜降温,创造光照充足、地温适宜、气温稍低、湿度较小的环境。白天 23~25℃,夜间 15~17℃。子叶展开到第一片真叶露尖,将温度控制在白天 18~20℃,夜间 10~15℃。第一片真叶出来后保持白天 25℃左右,夜间 17~20℃。移苗前 4~6 天进行低温炼苗,逐渐降到白天 18~20℃,夜间 13~15℃。

水分:齐苗后浇齐苗水保湿。在播种水浇足的情况下,移植前一般不浇水,秧苗缺水时选择晴天少量浇水,浇水后应保湿,保持床土不干燥,同时防止空气湿度过大;移植前 1 天可轻浇 1 次水。以利起苗。

(2) 成苗期管理

温度。缓苗期:分苗后提高温度,在水分充足、温度适宜条件下促进缓苗。白天保持 25~30℃,夜间 20℃。旺盛生长期:白天气温 25~27℃;夜间气温 17~18℃。炼苗期:定植前 7 天左右进行低温炼苗,揭去所有覆盖物,使辣椒苗在露地条件下生长。

水肥:移苗后在新根长出前不要浇水,新叶开始生长后可根据幼苗长势、土壤墒情,适当用喷壶浇水。定植前 15~20 天结合浇水用纯沼液兑水 3 倍喷施。

辣椒在苗期一般要分苗 1~2 次,以培育壮苗和调节茬口。分苗可以用营养钵(塑钵、纸钵、分苗盆)分苗,也可以直接在事先做好的分苗床上进行。

(3) 壮苗标准

早春茬苗高 15~16cm,真叶 7~8 片,茎粗 0.5cm 以上,叶色厚实深绿,根系发达。

7. 大田定植

7.1 整地施肥

定植前 15~20 天,选择非茄科作物茬口的地块,翻耕晒土:整地、作畦和覆地膜。作畦要平整,畦沟深度 20~25cm。肥料使用应符合生态种植要求,施肥后深耕起 70~100cm 宽的高畦,畦上覆盖无氯地膜,架设大棚、防虫网闭棚升

温 7 天左右，进行病原菌杀灭。大棚膜、防虫网选用不含氯材料。

7.2 定植

大棚定植选择 2 月上中旬地温稳定在 7~8℃时定植；露地地膜覆盖栽培在 3 月底、4 月初地温稳定在 15~17℃时定植。定植选在晴天中午进行，高温季节选在下午进行。定植密度在畦上定植双行，株距 25cm。定植时使辣椒两排侧根与畦沟垂直。

8. 田间管理

8.1 湿度调节

返苗期原则上不通风，不浇水，促进发新根，加速返苗；返苗后注意通风，空气相对湿度维持在 60%~65%，以提高辣椒坐果率。

8.2 光照管理

辣椒对光照要求比较严格，特别是冬季，白天光照时间短，光照强度弱，对辣椒生长不利，需增加光照。

8.3 肥水管理

定植后浇足定植水。门椒坐住之前不浇水，浇水也是在植株出现萎蔫、需补充水分时，选择在晴天浇小水。门椒坐住以后，开始小水勤浇，保证辣椒生长发育的需求。根据天气确定浇水时间，气温低时选择在上进行，高温时选择早晨进行；进入盛果期加大浇水量，防止大水漫灌，雨前挖好排水沟，防止大雨造成土壤积水。露地栽培雨后及时扶苗，用清水洗去植株上污泥。进入盛期结合浇水进行追肥，每 667m² 顺水追施水量 1/3 的沼液或腐熟饼肥 50kg，每 7~10 天浇一次水。

8.4 植株调整

辣椒生长中后期，为提高棚内辣椒植株通风性能，适当降低温度，提高坐果率，应及时打去底部老叶、病叶，疏掉一部分徒长枝、弱枝、空果枝，拔除部分瘦弱株和病株。

9. 主要病虫害及防治方法

9.1 辣椒主要病虫害

辣椒主要病虫害有病毒病、疫病、灰霉病、炭疽病、立枯病、菌核病、朱砂螨、白粉虱、蚜虫、烟青虫和地下害虫（蝼蛄）等。

9.2 防治原则

病虫害防治应坚持“预防为主，综合防治”的方针，以农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅，实行无害化综合防治措施。药剂防治必须符合 GB/T19630 要求，杜绝使用禁用农药，严格控制农药用量和安全间隔期。

9.3 常见病害及防治方法

（1）辣椒疮痂病

发病症状：辣椒疮痂病又名细菌性斑点病，主要危害叶片、茎蔓、果实；叶片染病后初期出现许多圆形或不规则状的黑绿色至黄褐色斑点，有时出现轮纹，叶背面稍隆起，水泡状，正面稍有内凹；茎蔓染病后病斑呈不规则条斑或斑块；果实染病后出现圆形或长圆形墨绿色病斑，直径 0.5 厘米左右，边缘略隆起，表面粗糙，引起烂果。



发病条件：发病适温 27~30℃，高温高湿条件时病害发生严重，多发生于 7~8 月份，尤其在暴风雨过后，容易形成发病高峰。高湿持续时间长，叶面结露对该病发生和流行至关重要。

防治方法：合理轮作，露地辣椒可与葱蒜、水稻或大豆实行 2~3 年轮作；应选用排水良好的沙壤土，移栽前大田应浇足底水，施足底肥，并对地表喷施消毒药剂加新高脂膜对土壤进行消毒处理。播种前可用 55℃ 温水加新高脂膜浸种 15 分钟后移入冷水中冷却，后催芽播种。加强苗期管理，适期定植，促早发根，合理密植，移栽后应喷施新高脂膜防止地上水分不蒸发，苗体水分不蒸腾，缩短缓苗期，使辣椒茁壮成长。加强田间管理，应及时深翻土壤，加强松土、浇水、追肥，促进根系发育，提高植株抗病力，并注意氮、磷、钾肥的合理搭配；同时在辣椒生长期喷施辣椒壮蒂灵提高授粉质量，果蒂增粗，防止落叶、落花、落果，使辣椒着色早、辣味香浓。

（2）辣椒疫病

发病症状：染病幼苗茎基部呈水浸状软腐，致上部倒伏，多呈暗绿色，最后猝倒或立枯状死亡；定植后叶部染病，产生暗绿色病斑，叶片软腐脱落；茎染病

亦产生暗绿色病斑，引起软腐或茎枝倒折，湿度大时病部可见白霉；花蕾被害迅速变褐脱落；果实发病，多从蒂部或果缝处开始，初为暗绿色水渍状不规则形病斑，很快扩展至整个果实，呈灰绿色，果肉软腐，病果失水干缩挂在枝上呈暗褐色僵果。

发病条件：病菌生育温度范围为 10-37℃，最适宜温度为 20-30℃。空气相对湿度达 90%以上时发病迅速；重茬、低洼地、排水不良，氮肥使用偏多、密度过大、植株衰弱均有利于该病的发生和蔓延。

防治方法：对种子和苗床消毒，或选用无病新土育苗；采用地膜覆盖栽培，阻挡土壤萌发孢子向上扩散；下午闭棚速度不宜过快，减少叶片结露；发病后适当控制浇水，防止土壤过湿，棚内空气湿度大时，及时放风排湿，施入生石灰调酸；发病初期可用大蒜汁 250 倍液、井冈霉素 1000 倍液，每隔 7~10 天全株喷药 1 次，连续 2~3 次，或每 667m² 用 45%百菌清烟剂 250g 熏烟。

（3）辣椒日灼病

发病症状：辣椒日灼病是由阳光直接照射引起的一种生理性病害。辣椒果实向阳面褪绿变硬，病部表皮失水变薄易破。病部易引发炭疽病或被一些腐生菌腐生，并长黑霉或腐烂。

发病条件：由于太阳直射，使表皮细胞灼伤而引起。在天气干热、土壤缺水，或忽雨忽晴、多雾等条件下容易发病。

防治方法：因地制宜选用耐热品种。使叶面温度下降。阳光照射强烈时，可采用部分遮阴法，或使用遮阳网防止棚内温度过高。喷水降温。移栽大田时采用双株合理密植，密植不仅可遮阴，还可降低土温，以免产生高温危害。与玉米等高秆作物间作，利用花荫晾降温。

（4）辣椒炭疽病

发病症状：果实染病，先出现湿润状、褐色椭圆形或不规则形病斑，稍凹陷，斑面出现明显环纹状的橙红色小粒点，后转变为黑色小点，天气干燥时，病部干缩变薄成纸状且易破裂。

发病条件：高温高湿有利于此病发生，地势低洼、土质黏重、排水不良、通透性差、施肥不足或氮肥过多、果实受烈日暴晒等情况，都易于诱发此病害。

防治方法：从无病果留种，减少初侵染菌源。若种子有带菌可疑，可用 50%

多菌灵可湿性粉剂 500 倍液浸种 1 小时，冲洗干净后催芽播种。清除病残体，收后播前翻晒土壤；施足优质有机基肥；高畦深沟种植便于浇灌和排水降低畦面湿度；适当增施磷钾肥；田间发现病果随即摘除带出田外销毁。种植抗病品种：开发利用抗病资源，培育抗病高产的新品种。一般辣味强的品种较抗病，可因地制宜选用。选用无菌种子及种子处理：从无病果实采收种子，作为播种材料。加强栽培管理：合理密植，使辣椒封行后行间不郁蔽，果实不暴露；避免连作，发病严重地区应与瓜类和豆类蔬菜轮作 2~3 年；适当增施磷、钾肥，促使植株生长健壮，提高抗病力；低湿地种植要做好开沟排水工作，防止田间积水，以减轻发病；及时采果，辣椒炭疽病菌为弱寄生菌，成熟衰老的、受伤的果实易发病，及时采果可避病。清洁田园：果实采收后，清除田间遗留的病果及病残体，集中烧毁或深埋，并进行一次深耕，将表层带菌土壤翻至深层，促使病菌死亡。可减少初侵染源、控制病害的流行。

9.4 虫害防治方法

害虫发生前悬挂黄板诱杀，植株喷肥皂水、辣椒水驱虫，及时发现并消灭虫源，减少病毒扩散。

10. 采收

采用人工采摘。采收过程中所用工具以及盛容包装物要求清洁、卫生，不对生态辣椒产生污染，做到单收、单运、单放，防止混杂。上市辣椒要求新鲜、干净、无虫斑病斑。

三、番茄生态种植技术规程

1. 场地选择

要选择地势高燥、排灌方便、地下水位较低、土层深厚疏松的壤土地块。

2. 品种选择

选择抗病、优质、高产、商品性好、耐贮运、适合市场需求的品种。早春大棚栽培种植，选择早熟性较好的品种为主。秋延栽培番茄，应选择耐高温、抗性好、生长势强的品种。露地栽培或者以供应当地市场为主，要选取口感好的品种。若以大茬栽培，单株留果穗数 13~15 穗，选用无限生长、抗旱衰较好的品种。

3. 播前准备

根据种植季节、气候条件、栽培方式、育苗设施等因素综合考虑，以确定适宜的播种期。适当提前播种，尽可能延长采收期。采用小拱棚育苗既能提早播种，又能减少苗期病害发生。一般在4月下旬播种。

4. 种子消毒

4.1 温汤浸种

用清水浸泡种子2小时，捞出种子放入50~55℃热水，维持水温均匀浸泡15分钟，之后再继续浸种3~4小时。温汤浸种时，一般是一份种子、二份水；要不断迅速地搅拌，使种子均匀受热，以防烫伤种子；要不断加入热水，保持水温。温汤浸种可预防叶霉病、溃疡病、早疫病等病害发生。

4.2 磷酸三钠浸种

先用清水浸种3~4小时，捞出沥干后，再放入10%的磷酸三钠溶液中浸泡0.5小时，捞出洗净。对防治番茄病毒病有明显效果。

5. 播后管理

为保证较高的成株率，要求种子分粒摆播，并覆盖营养土0.5~1cm。出苗前保持较高温度，出苗后为防止徒长，注意通风。

6. 栽培管理

6.1 定植

一般地区番茄在5月下旬至6月上旬定植，定植时苗龄在50天左右。定植地要求排水良好，地下水位低。每667m²施腐熟有机肥2500~3000kg。深沟高畦，畦连沟1.3m，每畦栽2行，株距30cm。定植深度因地下水位高低而定，地下水位高则宜浅，反之则宜深，有利于减少枯萎病的发生。

6.2 中耕松土

移栽成活后及时中耕松土，促进缓苗。缓苗后不浇水，进行蹲苗，促进根系下扎。后期适当培土，促进不定根产生。

6.3 肥水管理

番茄生长前期降雨要及时排水，做到雨停畦干。进入旺盛生长期，耗水量增加。视土壤墒情，及时排灌，保持土壤湿度，不能忽干忽湿，以免产生裂果。追肥在第1穗果坐稳后进行，宜薄肥勤施，每10天667m²追腐熟饼肥20kg。

6.4 整枝

采用单干整枝，仅留主枝，侧枝留 1~2 片叶打顶，主枝不打顶。番茄一般搭立架或网架（井架），有利于采收和透光，苗高 30~10cm 开始绑蔓，支架高 2m。进入采果期后，果实采到哪一档，将基部老叶摘到该档位置。

7. 主要病虫害及防治方法

番茄栽培病害主要有褐斑病、疫病、灰霉病青枯病等，虫害主要抓好棉铃虫、斜纹夜蛾的防治。

（1）番茄灰霉病

发病症状：茎、叶、花、果均可危害，但主要危害果实，通常以青果发病较重。茎染病时开始呈水浸状小点，后扩展为长圆形或不规则形，浅褐色，湿度大时病斑表面生有灰色霉层；叶片发病多从叶尖部开始，沿支脉间呈“V”形向内扩展，初呈水浸状，展开后为黄褐色，表面生少量灰白色霉层。果实染病，残留的柱头或花瓣多先被侵染，后向果实或果柄扩展，致使果皮呈灰白色，并生有厚厚的灰色霉层，呈水腐状。

发病条件：灰霉病发病适宜气候为低温高湿，甚至不注意通风排湿或者用了质量不合格的棚膜都会导致灰霉病的发生，因为这样同样能造成高湿环境。

防治方法：加强苗期管理：浇水安排在晴天上午进行，控制浇水量，切记浇水过量，浇后及时通风，以降低湿度。加强栽培管理：实行高垄覆膜栽培，防止积水；合理通风，避免高湿；发现病株及时清除，减少菌源。摘除病果病叶时，要用塑料袋套住后，方可摘除，以免操作不当，散发病菌，传播病害。种子臭氧灭菌处理：在育苗下籽前，用臭氧水浸泡种子 40~60 分钟。

（2）番茄叶霉病

发病症状：主要危害叶片，初期叶片正面出现黄绿色、边缘不明显的斑点，叶背面出现灰白色霉层，后霉层变为淡褐至深褐色；湿度大时，叶片表面病斑也可长出霉层。病害常由下部叶片先发病，逐渐向上蔓延，发病严重时霉层布满叶背，叶片卷曲，整株叶片呈黄褐色干枯。

发病条件：番茄的感病生育期是开花结果期。病菌喜高温、高湿环境，发病最适气候条件为温度 20~25℃，相对湿度 95%以上。多年连作、排水不畅、通风不良、田间过于郁闭、空气湿度大的田块发病较重。年间早春低温多雨、连续阴雨或梅雨多雨的年份发病重。秋季晚秋温度偏高、多雨的年份发病重。

防治方法：合理轮作：和非茄科作物进行三年以上轮作，以降低土壤中菌源基数。种子消毒：无病种子可减轻田间由种子带菌引起的初侵染。引进种子需要进行种子处理，采用温水浸种。高温闷棚：选择晴天中午时间，采取两小时左右的 30~33℃ 高温处理，然后及时通风降温，对病原菌有较好的控制作用。加强棚室管理：及时通风，适当控制浇水，浇水后及时通风降湿；采用双垄覆膜、膜下灌水的栽培方式，除可以增加土壤湿度外，还可以明显降低温室内空气湿度，从而抑制番茄叶霉病的发生与再侵染，并且地膜覆盖可有效地阻止土壤中病菌的传播。根据温室外天气情况，通过合理放风，尽可能降低温室内湿度和叶面结露时间，对病害有一定的控制效应。及时整枝打杈、植株下部的叶片尽可能地摘除，也可增加通风。实施配方施肥，避免氮肥过多，适当增加磷、钾肥。

（3）番茄早疫病

发病症状：番茄早疫病又称为“轮纹病”，主要危害叶片。叶病：植株下部叶片初呈针尖小黑点，后发展为轮纹斑，并向上扩展；茎部：病斑呈椭圆形或菱形，黑褐色；果实症状：主要发生在青果之前，病斑为椭圆或不定型褐色或黑褐色凹陷斑。后期果实开裂，病部较硬，密生黑色霉层。



发病条件：病菌在土壤或种子上越冬，借风雨传播，从气孔、皮孔、伤口或表皮侵入，引起发病，病菌可在田间进行多次再侵染，结果盛期或阴雨天气发病严重。重茬地、低洼地、瘠薄地、浇水过多或通风不良地块发病较重。

防治方法： 培育壮苗：要调节好苗床的温度和湿度，在苗子长到两叶一心时进行分苗，谨防苗子徒长。可防止苗期患病；轮作倒茬：番茄应实行与非茄科作物三年；加强田间管理：要实行高垄栽培，合理施肥，定植缓苗后要及时封垄，促进新根发生。温室内要控制好温度和湿度，加强通风透光管理。结果期要定期摘除下部病叶，深埋或烧毁，以减少传染疾病的机会；发病初期，及时摘除病叶、病株。 施足腐熟的有机底肥，合理密植。棚室栽培时注意通风透光，降低湿度。露地栽培时，注意雨后及时排水。

（4）番茄晚疫病

发病症状：叶部：从植株下部叶尖或叶缘开始，初成暗绿色不规则水渍状，扩大后变为褐色；茎部：病斑呈长条状黑褐色，边缘有时长出白色稀疏密状物；果实：主要发生在青果上，病斑初呈油浸暗绿色，后变成棕褐色，呈不规则云纹状。病果较硬，有些凹凸不平，湿度大时有少量的白霉迅速腐烂，果实一般不脱落。

发病条件：晚疫病的发生、流行与气候条件关系密切，发展速度还与番茄的栽培条件和植株本身的抗病性关系密切。植株繁茂，地势低洼、排水不良，田间湿度过大时，有利于病害的发生；土壤瘠薄植株衰弱，或偏施氮肥造成植株徒长，都有利于病害的发生。

防治方法：条件许可时可与非茄科蔬菜实行 3~4 年轮作。选择地势高燥、排灌方便的地块种植，合理密植。合理施用氮肥，增施钾肥。切忌大水漫灌，雨后及时排水。加强通风透光，保护地栽培时要及时放风，避免植株叶面结露或出现水膜，以减轻发病程度。清洁田园：番茄、黄瓜、辣椒、芹菜等作物收获后，彻底清除病株、病果，减少初侵染源。经常检查植株下部靠近地面的叶片，一旦发现中心病株，立即除去病叶、病枝、病果或整个病株，在远离田块的地方深埋或烧毁。发病初期适当控制浇水，保护栽培注意增强通风，降低空气湿度。培育无病壮苗，增施有机底肥，注意氮、磷、钾肥合理搭配。

（5）番茄病毒病

发病症状：该病症状主要有 3 种：花叶型，叶片上出现黄绿相间或深浅相间斑驳，叶脉透明，叶略有皱缩，植株略矮；蕨叶型，植株不同程度矮化，由上部叶片开始全部或部分变成线状，中、下部叶片向上微卷，花冠变为巨花；条斑型，可发生在叶、茎、果上，在叶片上为茶褐色的斑点或云纹，在茎蔓上为黑褐色条形斑块，斑块不深入茎、果内部。引致番茄病毒病的毒原有 20 多种。

发病条件：田间操作如定植、整枝、打杈等通过摩擦将病株毒源传给健株；蚜虫的迁飞和危害也是重要传毒途径。一般低温时，病毒病不表现症状或症状很轻，随气温升高，即表现花叶和蕨叶症状。

防治方法：培育无病无虫苗是关键。该病对番茄植株侵害越早，发病率越高，所以预防要从育苗期抓起，做到早防早控，力争少发病或不发病。苗床周围杂草

要除干净，苗床土壤要进行消毒处理，以减少病源。重防烟粉虱。番茄黄化曲叶病毒病由烟粉虱传播。烟粉虱在田间有迁飞性。应加强整枝打杈和化学防治等田间统一管理，减少相邻田块之间的烟粉虱迁飞。施肥灌水做到少量多次，做到不早不涝，适时放风，避免棚内高温，调节好田间温湿度，增施有机肥，促进植株生长健壮，提高植株的抗病能力，及时清除田间杂草和残枝落叶，以减少虫源。注意田间管理防治接触传染，在绑蔓、整枝、打杈、粘花和摘果等操作时，应先处理健株，后处理病株，注意手和工具要用肥皂水充分擦洗，减少人为的传播，发现病株及时清除，减少病毒源。

（6）番茄根结线虫病

番茄根结线虫病是一种番茄多发病，病害发生在须根和侧根上。土壤湿度是影响其发生与繁殖的重要因素。土壤湿度 40%~70%，繁殖最快，也适宜其在土中的存活和累积。



防治方法：以溴甲烷熏蒸消毒处理土壤是目前防治黄瓜枯萎病、根结线虫等土传病害的好方法。方法步骤是：首先浇小水湿润土壤；再耕翻土地，耕深 20cm 以上，并疏松、平整土壤；放置安装好开口器的溴甲烷罐，药量按每平方米 50 克；覆膜，膜宽 7 米，长 30~50 米为宜，压（用土）两长边一宽边，留一宽边，抖动鼓风，使膜隆起离开地面，然后用土压好，顺序打开溴甲烷罐，待 48 小时后，揭开膜，7~10 日后，散尽有毒气体，即可种植，其防治根结线虫、黄瓜枯萎病等土传病害的效果好。

（7）虫害防治

可利用害虫天敌进行防治和捕食，此外还可利用害虫具有趋光、趋味性来进行捕杀害虫。其中利用黑光灯捕杀蛾类害虫，利用黄板诱杀蚜虫等方法，可以做

到杀灭害虫并保护有益昆虫的作用。在温室内放置银色防虫网，经常用清水冲洗防虫网，有利于减少番茄病虫害的发生。也可利用硫黄、石灰等防治病虫。用苦楝油 2000~3000 倍液防治潜叶蝇，用艾菊 30 克/升（鲜重）防治蚜虫和螨虫等。

（8）杂草防治

采用人工方式进行除草。温室中使用滴灌系统，这可很大程度减少杂草的滋长。滴灌有减少水分和营养损耗的优势，此外管路中流出的水分主要集中在番茄根系周围很小的范围，其他地方水分很少或保持干燥，对杂草起到抑制作用。

8. 农具管理

生态番茄生产过程中对农具的管理要制定标准，对机器进行清扫、保养、检修要有专人负责。

9. 采摘后番茄的处理与储藏

番茄果实成熟有先后，应分批采收，采收在转色期进行，以利于长途运输，不留果柄。要用清洁的水清洗番茄，保证番茄没有虫卵的残留。延长贮藏期的方法是降低呼吸作用。降低番茄呼吸作用的一个有效方法是气调保鲜法。在机械制冷的基础上，降低氧气的浓度，增加二氧化碳的浓度是一种有效的气调保鲜方法，以此来抑制番茄的呼吸代谢强度，减少营养物质的消耗。

四、马铃薯生态种植技术规程

1. 场地的选择及准备

1.1 选择适当的地块

马铃薯的适应性较好，抗逆性较强，一般的土地都可以满足其生长繁殖的需要。马铃薯是须根作物，沙壤土有利于根系发育，有助于出产优质的茎块。在弱酸性的土地中，马铃薯的生长发育状况要好于弱碱性的环境中，疮痂病的发病率更低，所以选地时要尽量避免碱性土壤。马铃薯对土壤的含水量有要求，水分太低不利块茎的形成，水分太高又容易出现腐烂病。所以，应选择地势平坦，土层、土质深厚、肥沃及排水、保水性能好的偏酸性地块，确保地块远离工业和城市工业污染。

1.2 避免连作的土地

马铃薯属于茄科作物，为了降低病害发生率，更有效地利用土壤肥力，最好不要多年连续地在同一块土地上进行种植。由于同一科属的作物对土壤肥力的要求相似，三年内种过茄子、辣椒、番茄等茄科作物的也不适合播种马铃薯。最好与小麦、水稻、玉米等禾谷类作物轮作，科学地调配茬口，以求最大限度地发挥土壤的潜力，确保马铃薯产量达到最高值。对于新开荒或者从未施用过化肥和农药的地块，要保证通气性、肥力和排灌性良好，有机质含量高等条件。

1.3 播种前土壤的准备

马铃薯根系的生长和块茎的增殖都需要充足的氧气，根系和块茎大部分集中在地下 30~50cm 处。为了给马铃薯创造良好的生长繁殖环境，以栽培出高产的马铃薯，建议在深秋时节进行耕翻晒垡，这样就可以在冬天的时候将害虫和虫卵冻死。耕地一般深度控制在 25~35cm 为宜。另外，要保证土地的肥力充足，最好在播种前施加一定量的农家肥，以满足马铃薯生长发育过程中对氮磷钾元素的需求。

2. 种薯选择与处理

2.1 精选优质脱毒种薯

在马铃薯的连代繁育过程中，极易出现因感染病毒而大幅减产的现象。为了达到使马铃薯高产的目的，种植时尽量不使用商品薯种，选择经过脱毒的 3 代以内的种薯。具体的品种的选择，应因地制宜，不仅要考虑当地的气候条件，还要考虑市场的需要。

2.2 种薯栽种前的处理

种薯于播种前 15 至 20 天出窖，将种薯逐渐安排在散射光下，促使马铃薯芽绿化粗壮，温度要控制在 15℃ 左右。每隔 2 至 3 天翻动一次，将烂薯、病薯挑出后，对剩余种薯进行催芽处理，催芽时间在 10 至 15 天左右，使种薯充分见光，进行催芽，催芽时要避免阳光直射，当顶部芽长至 1cm 左右时，即可切块。播种时，采用重量为 26g 左右的小整薯播种，若遇到大的种薯，要进行切块处理，同时保证每个薯块有 2 个以上芽眼，切块时，要用高锰酸钾溶液消毒，避免病菌传播。在此之后，将薯块拌好草木灰晾晒，为防止伤口组织有病毒滋生，时间要尽量长一些。

3. 栽种

要确保马铃薯的高产，栽种是最关键的环节。在栽种的过程中，要控制好下芽的深度。天气干旱时，适当深播，芽上土层在 10~12cm 为宜；雨水充沛时，6~8cm 深的浅播就可以。合理的播种深度，能够减少块茎青皮现象，降低马铃薯晚疫病的发病率。另外，单位面积种植的株数是否合理也是马铃薯高产与否的决定因素。

4. 田间管理

4.1 补苗

播种后，要检查出苗情况，做到及时补苗。

4.2 培土

当苗高 8cm 左右时，进行深耕、浅培土。培土高度为 5cm；苗高为 17cm 左右时，苗已出齐，再进行一次培土，以提高地温，减少土壤水分蒸发，应少量浇水，及时清除杂草；在现蕾期时，进行第三次培土，避免薯块裸露，做到垄沟窄垄顶宽，提墒松土，实现多层结薯，利于块茎膨大。现蕾期以后，勤浇水，保持土壤湿润，发育期后，做到少浇水，防止薯种烂薯。

4.3 肥水管理

田间肥水管理十分关键，有条件最好在马铃薯每垄一侧安置滴灌带，安装支管。每亩施腐熟有机肥，结合整地，一次性施入。每亩还可施用生物有机马铃薯专用肥 50kg 作底肥。在块茎形成期和块茎膨大期，叶面可喷施腐殖酸叶面肥 3 至 4 次左右，间隔 5 至 7 天一次。

5. 病虫害防治

马铃薯常见的病害有青枯病、软腐病、黑胫病、疫病等，虫害主要是蛴螬、蚜虫、瓢虫等。

5.1 病害防治

(1) 马铃薯青枯病

发病症状：病株稍矮缩，叶片浅绿或苍绿，下部叶片先萎蔫后全株下垂，开始早晚恢复，持续 4~5 天后，全株茎叶全部萎蔫死亡，但仍保持青绿色，叶片不凋落，叶脉褐变，茎出现褐色条纹，横剖可见维管束变褐，湿度大时，切面有菌液溢出。块茎染病后，轻的不明显，重的脐部呈灰褐色水浸状，切开薯块，维

管束圈变褐，挤压时溢出白色黏液，但皮肉不从维管束处分离，严重时外皮龟裂，髓部溃烂如泥，别于枯萎病。

发病条件：青枯假单胞菌在 10~40℃ 均可发育，最适为 30~37℃，适应 pH6~8，最适 pH6.6，一般酸性土发病重。田间土壤含水量高、连阴雨或大雨后转晴气温急剧升高发病重。

防治方法：实行与十字花科或禾本科作物 4 年以上轮作，最好与禾本科进行水旱轮作。选用抗青枯病品种。选择无病地育苗，采用高畦栽培，避免大水漫灌。清除病株后，洒生石灰消毒。加强栽培管理，施用充分腐熟的有机肥或草木灰、还可每 667m² 施石灰 100~150kg，调节土壤 pH 值。

（2）马铃薯软腐病

发病症状：软腐病一般发生在生长后期收获之前的块茎上及储藏的块茎上。被侵染的块茎，气孔轻微凹陷，棕色或褐色，周围呈水浸状。在干燥条件下，病斑变硬、变干，坏死组织凹陷。被侵染组织和健康组织界限明显，病斑边缘有褐色或黑色的色素。



发病条件：通气不良、田里积水、水洗后块茎上有水膜造成的厌气环境，利于病害发生发展。施氮肥多也提高感病性。

防治方法：加强田间管理，注意通风透光和降低田间湿度。及时拔除病株，并用石灰消毒减少田间初侵染和再侵染源。避免大水漫灌。可使用硫酸链霉素、枯草芽孢杆菌叶面喷施防治，每隔 7 天一次。

（3）马铃薯黑胫病

发病症状：马铃薯黑胫病主要侵染茎或薯块，幼苗染病一般株高 15~18cm 出现症状，植株矮小，节间短缩，或叶片上卷，褪绿黄化，或胫部变黑，萎蔫而死。横切茎可见三条主要维管束变为褐色。薯块染病始于脐部，呈放射状向髓部扩展，病部黑褐色，横切可见维管束亦呈黑褐色，用手压挤皮肉不分离，湿度大时，薯块变为黑褐色，腐烂发臭，别于青枯病。

发病条件：种薯带菌，土壤一般不带菌，田间病菌可通过灌溉水、雨水或昆虫传播，经伤口侵入致病。

防治方法：选用抗病品种；选用无病种薯，建立无病留种田。切块用草木灰拌种后立即播种。适时早播，促使早出苗。发现病株及时挖除，特别是留种田更要细心挖除，减少菌源。种薯入窖前要严格挑选，入窖后加强管理，窖温控制在1~4℃，防止窖温过高，湿度过大。

（4）马铃薯早疫病

发病症状：叶片染病病斑黑褐色，圆形或近圆形，具同心轮纹，大小3~4mm。湿度大时，病斑上生出黑色霉层病征，即病原菌分生孢子梗和分生孢子。发病严重的叶片干枯脱落，田间植株成片枯黄。块茎染病产生暗褐色稍凹陷圆形或近圆形病斑，边缘分明，皮下呈浅褐色海绵状干腐。

发病条件：当叶上有结露或水滴，温度适宜，分生孢子经35~45分钟即萌发，从叶面气孔或穿透表皮侵入，潜育期2~3天。瘠薄地块及肥力不足田发病重。

防治方法： 选用早熟耐病品种，适当提早收获。选择土壤肥沃的高燥田块种植，增施有机肥，推行配方施肥，提高寄主抗病力。培育壮苗：要调节好苗床的温度和湿度，在苗子长到两叶一心时进行分苗，谨防苗子徒长。苗期喷施奥力克-霜贝尔500倍液，可防止苗期患病；轮作倒茬：番茄应实行与非茄科作物三年轮作制；加强田间管理：要实行高垄栽培，合理施肥，定植缓苗后要及时封垄，促进新根发生。温室内要控制好温度和湿度，加强通风透光管理。结果期要定期摘除下部病叶，深埋或烧毁，以减少传染疾病的机会。

（5）马铃薯晚疫病

发病症状：叶片染病先在叶尖或叶缘生水浸状绿褐色斑点，病斑周围具浅绿色晕圈，湿度大时病斑迅速扩大，呈褐色，并产生一圈白霉，尤以叶背最为明显；干燥时病斑变褐干枯，质脆易裂，不见白霉，且扩展速度减慢。茎部或叶柄染病现褐色条斑。发病严重的叶片萎垂、卷缩，终致全株黑腐，全田一片枯焦，散发出腐败气味。块茎染病初生褐色或紫褐色大块病斑，稍凹陷，病部皮下薯肉亦呈褐色，慢慢向四周扩大或烂掉。

发病条件：病菌喜日暖夜凉高湿条件，相对湿度95%以上、18~22℃条件下，

有利于孢子囊的形成，因此多雨年份，空气潮湿或温暖多雾条件下发病重。

防治方法：轮作换茬，选用无病种薯；加强栽培和田间管理；合理密植，施行种薯消毒。可用枯草芽孢杆菌、苦参碱叶面喷施防治，每隔 7 天一次。

5.2 虫害防治

（1）蛴螬

蛴螬等地下害虫的防治，需用杀虫灯或糖醋液诱杀地下害虫成虫；用白僵菌混入土壤防治。

（2）蚜虫

可用苦参碱、阿维菌素、甲维盐喷雾防治。

（3）瓢虫

用苦参碱或甲维盐叶面喷施防治。

6. 收获

大部分植株茎叶枯萎发黄时，可进行生态马铃薯的收获。收获时间最好选在晴好天气进行，收获时尽量减少机械损伤，提高马铃薯贮存质量。

7. 采收处理

收获后在阴凉处堆晾，清除病薯、烂薯，进行分级包装和贮藏。保鲜薯一般要求贮藏在冷凉避光，高湿度的条件下。鲜食马铃薯的适宜贮藏温度 3~5℃，适宜相对湿度为 85%~90%左右。

第三节 常见的十字花科作物生态种植技术规程

十字花科是双子叶植物纲，五桠果亚纲，白花菜目的一个大科。植株具辛辣味，十字形花冠，四强雄蕊，角果，侧膜胎座，具假隔膜。本科有经济价值的许多蔬菜和油料作物（油菜），少数供药用、观赏和作饲料。本科代表植物有油菜、青菜、大白菜、甘蓝、萝卜、紫罗兰等。

一、白菜生态种植技术规程

1. 基地选择

选择无污染和生态条件良好的地块建立生产基地，基地应远离工矿区和交通要道，避开工业和城市污染的影响。产地空气环境质量，农田灌溉水质量以及土壤环境质量至少符合国家标准，土壤 PH6.5~7.0。前茬未种过白菜、甘蓝等十字花科作物。不宜播种于豆类蔬菜地，以防烧根，生长不良。前茬菜地出园后，深耕土壤，每亩施腐熟人畜粪 4000~5000kg，整地时施石灰 70~100kg，作成高畦、窄畦、深沟，畦面耙平耙细。

2. 品种选择和处理

选择适宜当地气候条件的中晚熟品种，产量高、单株大、品质好、耐寒的品种。种子处理时可采用温汤浸种法，用 50~55℃ 水浸种 25 分钟，搅拌降温至 30℃，再浸泡 2~3 小时，待种子充分吸足水分后，捞出晾干后播种；也可用 0.1%~0.3% 的高锰酸钾浸泡 2 小时，用清水漂洗晾干后播种。

3. 播种

3.1 直播

一般直播，播种有条播和穴播两种方法。条播时，先开 1.5~2.0 深的浅沟，沿沟浇水，水渗完后将种子均匀捻入沟穴；穴播时按 40~50cm 间距，穴深 1~1.5cm 的浅穴，按穴浇水，水渗完后，每穴播上 5~6 粒种子，覆土 1cm 厚。亩保苗 2500 株左右。

3.2 育苗移栽

如果在早熟西甜瓜或马铃薯后茬复种白菜，为了争取生育日数就需要育苗移栽。

3.2.1 配制营养土

取无虫卵、无病菌、无长效残留除草剂的大田土 40%、优质腐熟的农家肥 60%，再撒入一定量微生物菌剂木霉菌，能有效防治苗期猝倒病、立枯病等病害，然后搅拌均匀，用于苗床土、穴盘、营养钵育苗。

3.2.2 播种方法

育苗床上育苗，采用条播法按 10cm 行距开深 1~2cm 的浅沟，沿浅沟浇水，待水渗下后将种子均匀播在沟内，然后覆土 1cm 厚即可。当二片真叶时，可移入营养钵内进行管理。也可直接用营养钵、穴盘育苗；将配置好的营养土可直接装入钵内和穴盘中，浇透底水，每穴撒播 3~5 粒种子，然后覆土 1cm。播种完成

后覆盖薄膜保湿，待幼苗拱土时揭去薄膜。

3.2.3 苗期管理

播种后，若墒情好，在发芽期不用浇水，若墒情不足或遇高温干旱年份，播种后浇一次水，幼苗拱土时浇第二次水，子叶展开后，浇第三次水。

4. 田间管理

4.1 间苗追肥

直播田出苗后 7~8 天，进行第一次间苗，间苗后结合浇水，喷施腐殖酸类叶面肥，当幼苗长到 4 片真叶时，进行第二次间苗，间苗时选留壮苗、大苗，淘汰弱苗、病苗、小苗。

4.2 定植移栽苗

在播种 20 天左右，秧苗长到 5~6 片真叶时即可定植，定植前一天浇透水，便于起苗，带土移栽，以免伤根，移栽前在垄上按 40~50cm 株距开定植穴，放置秧苗，穴内浇透底水，待水渗下后，覆土到茎基部。

4.3 中耕除草

除草时要浅锄垄背，深锄垄沟，并将少量松土培到幼苗根部，防止根条被水冲刷外露。

4.4 莲座期管理

此期采用蹲苗措施促进根系发展。定苗后每亩追施生物有机蔬菜专用复合肥 20kg，施肥后浇水加速肥料分解。3~4 天后再浇一次水。结球前 10 天左右控水蹲苗，促叶球生长，当叶片呈暗绿色，厚而发皱，中午轻并萎蔫，中心幼叶由黄绿色转为绿色时结束蹲苗。

4.5 结球期

当莲座叶封垄，心叶开始抱合时结束蹲苗，开始浇水，水量不宜过大，防止叶柄开裂和伤根，2~3 天后再浇一次水，封垄后每 5~6 天浇一次水，保持地面湿润，收获前一周停止浇水，降低植株含水量有利于贮藏。

5. 病、虫、草害防治

5.1 主要病害及防治方法

白菜类常见的病害主要是病毒病、软腐病、霜霉病等。可以用石灰、波尔多液防治蔬菜多种病害；允许有限制地使用含铜的材料，如硫酸铜来防治白菜真菌

性病害；可以用抑制作物真菌病害的软皂、植物制剂、醋等防治白菜真菌性病害；高锰酸钾是一种很好的杀菌剂，能防治多种病害；允许使用微生物及其发酵产品防治白菜病害。病虫害贯彻“预防为主、综合防治”的植保方针。

（1）白菜病毒病

发病症状：幼苗心叶初现明脉及沿脉失绿，继而呈花叶及皱缩。成株被害轻重不同，除病株矮缩，叶片呈浓、淡绿色或黄、绿色相间的斑驳外，重病株叶片皱缩成团，叶硬脆，叶面密生褐色斑点，叶背叶脉上亦有褐色坏死条斑，并出现裂痕，严重矮化，畸形，不结球。轻病株畸形，矮化较轻，有时叶片半边皱缩，能部分结球，球内叶片上常有许多灰色斑点。重病株的根多不发达，须很少，病根切面黄褐色。



发病条件：病毒在窖藏的白菜、甘蓝的留种株上越冬，或者在田间的寄主植物活体上越冬，还可在越冬菠菜和多年生的杂草的宿根上越冬。第二年春天，主要靠蚜虫把病毒传到春季种植的十字花科蔬菜上。一般高温干旱利于发病，在28℃时，芜菁花叶病毒的潜育短，只有3~14天。相对湿度在80%以上时，不利于发病，若相对湿度在75%以下时，病毒病一般容易发生。苗期，一般6片真叶以前容易受害发病，被害越早，发病越重。6片真叶以后受害明显减轻。播种早的秋白菜一般发病重，与十字花科蔬菜邻作，管理又粗放，缺水、缺肥的田块，发病也重。

防治方法：选择抗病品种并用0.1%高锰酸钾进行种子消毒；农业防治要加强田间管理，避免发芽期高温影响，苗床育苗采用套种，幼苗期及时拔除病苗，合理的浇水降温也可减少病毒病。及时防治蚜虫，因为蚜虫传播病毒，药物防治时用波尔多液喷洒中心病株，0.1%的高锰酸钾加0.3%木醋液防治。

（2）软腐病

发病症状：最初发病于接触地面的叶柄和根尖部，叶柄发病部位呈水渍状，外叶失去水分而萎蔫，最后整个植株枯死。生长后期发病时，首先出现水渍状小斑点，叶片半透明，呈油纸状，最后整株软化、腐烂，散发出特殊的恶臭。黄条

跳甲、甘蔗黑蟋蟀等虫害严重时，病菌从伤口处大量侵入，导致病害加重。有时，在运输途中发生软化腐烂现象。

发病条件：病原菌在 20℃、高湿度下，主要以寄主植物根际土壤为中心形成菌落长期生存。降雨时借助土粒飞溅，从白菜下部叶片、叶柄部位的伤口和害虫食痕侵入。大风天气，可以将带菌尘土吹向菜地，降雨过后，有些植株上部开始发病。病原菌通常借地表流水而传播。其发育适温为 32~33℃，如遇寄生植物，即迅速繁殖。即使消毒土壤，病菌密度也可立即恢复如初。

防治方法：加强田间管理，注意轮作，适当稀植，高畦深沟；合理施肥，合理浇水，结球期防止大水漫灌，畦面水分过多，助长软腐病的发生；直播可防软腐病，因为育苗定植时易伤根，病菌易侵入；防治黄条跳甲、菜螟、菜青虫和一些地下害虫，因为它们的口腔和体内均带有软腐病菌；发现田间病株及早拔除并用适量的石灰或波尔多液喷洒中心病株消毒；可用农用链霉素药液防治。

（3）霜霉病

发病症状：该病主要危害叶片，初为淡黄色或黄绿色病斑，扩大后呈黄褐色，多角形或不规则形。空气潮湿时，在叶背病部产生白色至灰白色霜状霉层。

发病条件：霜霉病的发生与气候条件、品种抗性、栽培措施等均有关，其中的气候条件影响最大。病害发生和流行地平均气温为 16℃左右，病斑在 16~20℃扩展最快，多雨时病害常严重发生，田间高湿，即使无雨，病情也加重。早播，过密、通风不良，连茬，包心期缺肥，生长势弱的地块，病重。播种过早的秋季大白菜往往病害发生严重。

防治方法：选择抗病品种，并用 0.1%~0.3%高锰酸钾对种子进行消毒；实行两年以上轮作，前茬收获后及时清除病叶，深翻土层，达到防病目的。合理密植，早间苗、晚定苗，适期蹲苗，及时拔除病苗，浇水时防止大水漫灌；药物防治用波尔多液喷洒中心病株；或用 0.1%的高锰酸钾加 0.3%木醋液防治；0.3%苦参碱植物杀菌剂 1500~2000 倍液防治。

5.2 主要虫害及防治方法

虫害主要有蚜虫、菜青虫等。提倡通过释放寄生性、捕食性昆虫灭敌，如赤眼蜂、瓢虫等来防治虫害；允许使用植物性杀虫剂或当地生长的植物提取剂，譬如大蒜、薄荷、鱼腥草的提取液等防治虫害；可以在诱捕器和散发器皿中使用性

诱剂，如糖醋诱虫；允许使用物理性捕虫设备，如黄粘板、防虫网防治害虫。

（1）蚜虫防治

采用保护天敌，如瓢虫、赤眼蜂等可杀蚜虫，挂黄板或黄皿诱杀或用银灰膜驱避；喷洒 0.3%百草一号植物杀虫剂 1000~1500 倍液；或 0.3%苦参碱植物杀虫剂 1500~2000 倍液防治；用烟草水杀虫（烟草 0.5kg+石灰 0.5kg+水 20~25L，密闭，浸泡 24 小时，叶面喷雾）。



（2）菜青虫防治

利用天敌如：金小蜂、赤眼蜂、黄绒茧蜂等灭杀；用性诱剂诱杀；用大蒜汁液叶面喷雾；用 0.3%苦参碱植物杀虫剂 1500~2000 倍液防治；植物源除虫菊酯药液防治。

5.3 草害防治

人工除草；加强栽培管理控草，通过采用限制杂草生长发育的栽培技术，如轮作，种绿肥，休耕等控制杂草；有机肥要充分腐熟，因为有些有机肥里含有杂草种子；提倡使用秸秆覆盖杂草。不但可以起到保墒、保温、促根、培肥的作用，还具有抑草作用；允许采用机械和电热除草。

6. 收获

6.1 采收

当包心紧实即可开始采收，采用砍菜和拔菜两种方法。

6.2 采后处理

晾晒、晴天将白菜整齐地排列在田间，使叶球向北，根部向南先晒 2~3 天，

再翻过来晒 2~3 天。清楚黄叶、病叶、老叶、根须，做到净菜上市。

3. 贮藏

贮存在 0~1℃、空气湿度 90%~95%，通风环境中。

二、结球甘蓝生态种植技术规程

1. 种植地选择

甘蓝的主根不发达，须根多并易发生不定根。因此宜选择保水保肥能力较强，排灌方便，肥沃疏松，有机质含量高的壤土、沙壤土或轻黏土栽培甘蓝。

2. 品种选择

早春塑料拱棚、春甘蓝选用抗逆性强、耐抽薹、商品性好的早熟品种；夏甘蓝选用抗逆性强、耐热的品种；秋甘蓝选用优质、高产、耐贮藏的中晚熟品种。

3. 播种方法

结球甘蓝的种皮很薄，发芽容易，可以干籽下地。如果浸种催芽播种，浸种时间 2~4 小时。将浸好的种子捞出洗净，稍加晾干后用湿布包好，放在 20~25℃ 处催芽，每天用清水冲洗 1 次。当 20% 种子萌芽时，即可播种。

播种前浇底水，水量要小，湿透 10cm 营养土即可。为控制少量浇水，最好不用沟灌水，要泼浇。浇水后畦面撒一层细干土，然后播种。露地夏秋育苗，使用小拱棚或平棚，覆盖遮阳网或旧薄膜，遮阳防雨。每平方米用种子 3~4g。播种后覆土 0.5~1cm。畦内保持较高温度，促使种子尽快发芽出土。

根据当地气象条件和品种特性，选择适宜的播期，最好选用温室育苗，推迟播种期，缩短育苗期，减少低温影响，防止未熟抽薹。

4. 苗期管理

苗期管理主要是分期覆土、间苗、分苗和苗床温度管理。

(1) 覆土

幼苗顶土时，均匀撒施 0.5cm 厚的潮干土。覆土应在下午 3 时左右进行。子叶展平和间苗以后各覆土 1 次，覆土厚度各 0.2cm 左右。每次覆土都应选择晴暖天气通风后进行，以免闪苗。

(2) 间苗

幼苗出齐、子叶展平时进行第 1 次间苗。间苗前适当通风。间苗主要间去小

苗、弱苗和丛生苗。当幼苗第1片真叶长出后进行第2次间苗，留苗株距2.5~3cm。这次间苗主要留大小整齐一致的幼苗，才有助于培育健壮幼苗。间苗过程中注意拔除子叶不健全、强光下易萎蔫的苗子，这些幼苗大多根系发育不良或感染“黑茎病”，如不及时拔除，分苗后也会出现死苗现象。

（3）分苗

幼苗2叶1心时即可分苗，目的是扩大幼苗的营养面积，使幼苗生长健壮。分苗过晚，苗龄较大，伤根太多，缓苗缓慢。起苗前应浇起苗水，然后崛起幼苗，掰成单株，栽到分苗畦中。栽苗方法是暗水移栽，开沟贴苗。分苗时应注意将大苗栽到苗畦南侧，小苗栽到北侧。

（4）分苗后管理

床土不旱不浇水，浇水宜浇小水或喷水。定植前7天浇透水，1~2天后起苗囤苗，并进行炼苗。露地夏秋季育苗，分苗后要用遮阳网防暴雨，有条件的还要扣防虫网防虫。同时既要防止床土过干，也要在雨后及时排除苗床积水。

（5）壮苗特征

结球甘蓝壮苗特征是6~8片真叶，叶片紧凑，叶色深绿，叶片厚，茎秆粗壮，根系发达，幼苗整齐，无病虫害。

5. 定植

5.1 定植前准备

（1）整地施肥

地块前茬为非十字花科蔬菜，土壤肥沃、疏松。露地栽培采用平畦，塑料拱棚亦可使用半高畦。山坡地排水条件好，可不开深沟。在中等肥力条件下，结合整地每667m²施优质有机肥3000~4000kg，草木灰150kg。有机肥料必须达到规定的卫生标准。

（2）设防虫网阻虫

温室大棚通风口用防虫网密封阻止蚜虫进入。夏季高温季节，在害虫发生前，用防虫网覆盖大棚和温室，阻止小菜蛾、菜青虫、夜蛾科害虫等迁入。

（3）银灰膜避蚜

铺银灰色地膜，或将银灰膜剪成10~15cm宽的膜条，膜条间距10cm，纵横拉成网眼状。

5.2 定植

春甘蓝定植时，一般在春季土壤化冻、重霜过后，保证小环境内 10cm 地温稳定在 6℃ 以上。采用大小行定植，定植时要带土坨移栽。起苗时一定要仔细，勿使土坨破碎。在畦内按行距开沟或按行株距开穴。在沟或穴内浇水、放苗。水渗下后覆土。移苗深度以土坨上面与畦面相平为宜。若定植期较晚，也可栽后浇水。结球甘蓝定植密度依品种特性、气候条件和土壤肥力而定。

6. 田间管理

6.1 缓苗期

定植后 4~5 天浇缓苗水，随后结合中耕培土 1~2 次。温度控制在白天 20~22℃，夜间 10~12℃。春季通过加盖草苫、内设小拱棚等措施保温。夏秋甘蓝则适当多浇水，以保持土壤湿润。

6.2 莲座期

通过控制浇水而蹲苗，早熟品种 6~8 天，中晚熟品种 10~15 天，结束蹲苗后要结合浇水配施 1 次腐熟粪液。棚室温度控制在白天 15~20℃，夜间 8~10℃。

6.3 结球期

要保持土壤湿润。结合浇水追施腐熟粪液或沼液。结球同期控制浇水次数和水量。棚室栽培浇水后要放风排湿，室温不宜超过 25℃，当外界气温稳定在 15℃ 时可撤膜。

7. 病虫害防治

7.1 主要病害及防治方法

结球甘蓝常见的病害有霜霉病、病毒病、灰霉病、软腐病、黑腐病等。

(1) 霜霉病

发病症状：此病主要危害叶片，其次危害茎、花梗、种荚。叶片被害时，最初在叶片正面产生淡绿色斑点，后渐渐扩大，色泽由淡绿转为黄色至黄褐色，因受叶脉限制而形成多角或不规则形，在叶片背面的病斑上产生白色霜状霉。病斑后期变褐色，在多雨情况下，病情急剧发展，病斑数目迅速增加，叶背面布满白霉，最后叶片变黄、变枯。

发病条件：3~4 月，结球甘蓝大多数处于苗期，少数移栽大田。若此时出现天气异常，菜苗抗病力弱，极易在苗期发生霜霉病。在气温忽高忽低、昼夜温

差大、白天日照不足、夜间多雨露的天气情况下，霜霉病容易暴发成灾。

防治方法：选用抗病品种，加强栽培管理；加强苗期管理，培育壮苗；发现病苗，及时拔除，并撒上干细土或草木灰；收后清洁田园，进行深耕晒垡；合理利用药剂防治。

（2）病毒病

发病症状：苗期染病，叶片产生褪绿近圆形斑点，直径2~3mm，以后整个叶片颜色变淡或变为浓淡相间绿色斑驳。成株染病除嫩叶出现浓淡不均斑驳外，老叶背面有黑色坏死斑点，病株结球晚且松散。

发病规律：病毒引起的病害，病菌可以在寄主体内越冬，由蚜虫传播。高温干旱发病重。播种早、管理粗放、缺水、缺肥时发病重。

防治方法：选用抗病品种；调整蔬菜布局，合理间、套、轮作，发现病株及时拔除；适期播种，适时蹲苗；前期浇水控温防病，播后浇第一次水，次日或隔日幼苗出土时浇第二次水，第三、四天幼苗出齐后可因地制宜浇水，4~5片真叶时浇第四水，7~8片真叶后浇第五水。每次浇水均有利于降低地温，连续浇水，地温稳定，可防止病毒病的发生；苗期防蚜，把传毒蚜虫消灭在毒源植物上。

（3）灰霉病

发病症状：多从距地表较近的叶片先发病，初时病部水浸状，湿度大时病部迅速扩大，呈褐色或淡红褐色，引起腐烂，病部生有灰色霉状物。茎基部发病，病部变褐腐烂，生有灰色霉状物，从下向上发展，外叶凋萎，扩大到整个叶球，以致腐烂。发病后期病部有时产生近圆形黑色小菌核。

发病条件：病菌喜温湿条件和弱光，温度20℃左右，相对湿度90%以上时，病害易于发生。管理粗放，植株生长衰弱，病情加重。危害部位：根，茎，叶。

防治方法：使用紫光膜，提早扣棚烤田。进行良好的肥、水管理，壮秧防病。适当控制灌水，加强放风排湿。保持棚膜清洁，尽量增加光照。及时拔除病株，深埋处理。收获后彻底清除病残体，并深翻土壤。

（4）软腐病

发病症状：一般始于结球期，初在外叶或叶球基部出现水浸状斑，植株外层包叶中午萎蔫，早晚恢复，数天后外层叶片不再恢复，病部开始腐烂，叶球外露或植株基部逐渐腐烂成泥状，或塌倒溃烂，叶柄或根茎基部的组织呈灰褐色软腐，

严重的全株腐烂，病部散发出恶臭味，别于黑腐病。

防治方法：加强栽培管理，避免在菜株上造成伤口；避免连作；实行深沟窄畦栽培，注意排水。早期发现病株，连根拔除，将其深埋，病穴用石灰消毒。及早彻底治虫。

7.2 主要虫害及防治方法

结球甘蓝常见的虫害有夜蛾、菜青虫、蚜虫等。提倡通过释放寄生性、捕食性昆虫灭敌，如赤眼蜂、瓢虫等来防治虫害；允许使用植物性杀虫剂或当地生长的植物提取剂，譬如大蒜、薄荷、鱼腥草的提取液等防治虫害；可以在诱捕器和散发器皿中使用性诱剂，如糖醋诱虫；允许使用视觉性和物理性捕虫设备，如黄粘板、防虫网防治害虫。

（1）蚜虫防治

采用保护天敌，如瓢虫、赤眼蜂等可杀蚜虫，挂黄板或黄皿诱杀或用银灰膜驱避；喷洒 0.3%百草一号植物杀虫剂 1000~1500 倍液；或 0.3%苦参碱植物杀虫剂 1500~2000 倍液防治；用烟草水杀虫（烟草 0.5kg+石灰 0.5kg+水 20~25L，密闭，浸泡 24 小时，叶面喷雾）。

（2）菜青虫防治

利用天敌如：金小蜂、赤眼蜂、黄绒茧蜂等灭杀；用性诱剂诱杀；用大蒜汁液叶面喷雾；用 0.3%苦参碱植物杀虫剂 1500~2000 倍液防治；植物源除虫菊酯药液防治。

8. 采收

结球甘蓝采收期不很严格，但以叶球较为坚实时采收为宜。采收太早，叶球不充实，产量低。采收偏晚，裂球较多。采收时在田间选择符合采收标准的，砍下叶球即可；不够采收标准的，可以再隔几天收获。

三、芥菜生态种植技术规程

1. 产地选择

生产基地应选择空气清新、土壤有机质含量高、有良好植被的优良生态环境，避开疫病区、远离城区、工矿区、交通主干线、工业、生活垃圾场等污染源。生产基地土壤环境质量、农田灌溉水质、环境空气质量符合相关标准。

2. 品种选择

禁止使用转基因或含转基因成分的种子，禁止使用禁用物质和方法处理的种子和种苗。选择适应当地生态条件且经审定推广的优质、高产、抗病虫害、抗逆性强、适应性广、耐贮运、商品性好的品种。

3. 播种育苗

3.1 苗床选择

选择土层深厚，疏松，富含有机质，地势向阳，排灌方便的土壤。避免种植过白菜、莲花白等十字花科的蔬菜的。

3.2 整地施肥

亩施优质农家肥 1500~2500kg，草木灰 150kg。精细作畦后，打透底水，表面薄撒一层过筛干细土后播种。

4. 种子处理

（1）精选种子

购回的种子首先应进行精选除去混入的杂质，选留饱满的种粒，由于种子细小一般通过水洗，即将种子浸入水中并不断搅拌，捞出秕粒和杂物，潜入水底者为饱满种粒。

（2）晒种

经水选出的种子马上将其摊开暴晒以减少其体内含水量并不时翻动，让所有的种粒均能均匀接受阳光洗礼，促进其内部的物质转化结束休眠提高发芽率，出苗较一致。

（3）种子消毒

用杀菌剂如多菌灵等溶液浸没种子 5~10 分钟，不断搅动，让种粒全面接触药液杀死所有病菌。

（4）浸种

置于水中浸泡 3~4 小时，让种子吸足水分，促进发芽。

（5）催芽

种子发芽除了需要空气、水分外，还应有温度，因此将经过浸种后的种子置于 25~30℃ 环境中，以保早出芽，出芽整齐、均匀，以便于幼苗期的管理。

5. 适时播种

播种前应均匀打透底水，等水渗下后才能播种。播种一般选择晴天或阴天下午进行，播后轻轻拍实畦面以保湿。苗床地宜保持湿润为主，如土表干燥，应浇施稀薄粪水或清水。浇水与施肥均宜早晚进行。

6. 幼苗期管理

幼苗期的管理目的，是确保幼苗及时出苗，出苗整齐均匀，茎粗，叶色浓绿。因此主要工作是保温保湿但不可太湿以免空气不足导致烂种。再就是注意防蚜虫，以减少病菌感染。

7. 定植

种植地深翻 25 厘米以上，做成畦宽 1.5 米，畦高 20 厘米，以利排水，打透底水后，铺盖地膜待定植。苗龄约 30~35 天即可移栽，带土移栽，移栽时，将过长的根系用剪刀剪除。栽后遇干旱应注意浇水抗旱，确保活棵缓苗。

8. 田间管理

一般追肥 3 次，第一次轻施：第二次应在定植成活后和第一叶环形成前，亩追浓粪 2000 千克以上：第三次看苗补施，应在肉质茎迅速膨大期进行。施肥方法可采用行间破膜施或畦边掏膜施。冬季如雨水过多，应及时开沟排水，做好防渍工作，同时清除沟边杂草，以防杂草与菜争肥。做好抗寒防冻工作，在畦边培土、盖草。根据生长情况，在现蕾期及时收割。收获时抢晴天收割，并去泥、去杂、去长头、去病株菜头。

9. 病虫害综合防治

在芥菜生产中，较常见的病害主要有病毒病、霜霉病、软腐病、黑斑病、黑腐病等，常见的虫害主要有蚜虫、菜粉蝶、菜蛾、菜螟、甘蓝夜蛾、斜纹夜蛾、黄条跳甲等。



（1）农业防治

避免与十字花科蔬菜连作，尤其避免在甘蓝类作物后茬种植十字花科蔬菜。调整播种期，使菜苗 3~5 叶时与害虫盛发期错开。培育壮苗，搞好田间通风排灌。适当浇水，增加田间湿度，既可抑制害虫，又可促进植株生长。冬前深耕、深耙，以减少田间虫源和越冬蛹。田间发现有受害的叶片应随时摘除并深埋。农事操作时，注意减少人畜和农机具与植株的摩擦和伤害，减少伤口。

（2）种子处理

用 50%温水浸种 25 分钟进行种子消毒，冷却晾干后播种。

（3）物理防治

小菜蛾有趋光性，在成虫发生期设置一盏黑光灯或设置频振式杀虫灯，诱杀小菜蛾。利用银灰膜驱蚜，为避免有翅蚜迁入菜田传毒，采用银灰色地膜覆盖种植。也可在菜田于播种或定植前间隔铺设银灰膜条避蚜。

（4）生物防治

可采用苏云金杆菌、杀螟杆菌和青虫菌粉，兑水 80~1000 倍液，或阿维菌素类药剂喷雾防治菜青虫、菜蛾、斜纹夜蛾等害虫。有条件的可在斜纹夜蛾卵期释放赤眼蜂，每亩 6~8 个放蜂点，每次释放 2000~3000 只，每 5 天放一次，持续 2~3 次，使寄生率达到 80%以上。防治软腐病，可用 72%硫酸链霉素可湿性粉剂或新植霉素 200 微升/升，或 47%春雷氧氯铜可湿性粉剂 600~800 倍液喷雾防治，或菜丰宁 150~250 克兑水 100 升灌根。

3. 采收

叶用有机芥菜如采用剥叶采收时一般在 5~6 片叶充分长大时，或在外叶叶缘有些发黄时即要进行采收，每次只采收 2~3 片，勤剥叶的前期产量较高；收幼苗的芥菜在定植 40 天后，可根据情况采收；而结球型芥菜，多为腌渍用，必须让其组织充实后才可采用。

四、萝卜生态种植技术规程

1. 地块准备

种植秋冬萝卜，应选择土层厚、土壤疏松的壤土或沙壤土。前茬以瓜类、茄

果类、豆类蔬菜为宜，其中尤以西瓜、黄瓜、甜瓜较好，其次为马铃薯、洋葱、大蒜、早熟番茄、西葫芦等蔬菜和小麦、玉米等粮食作物。

深耕、精细整地，耕地时间以早为好，第一次耕地应在前茬作物收获后立即进行，耕地的深度因萝卜的品种而异，肉质根入土深的大型萝卜应深耕 33 厘米以上，肉质根大部分露在地上的大型和中型萝卜深耕 23~27 厘米，小型品种可深耕 16~20 厘米。耕地的质量要好，深度必须一致，不可漏耕。第一次耕起的土块不必打碎，让土块晒透以后结合施基肥再耕翻数次，深度逐次降低。最后一次耕地后必须将上下层的土块打碎。

整地的时候要施入基肥。萝卜施肥以基肥为主，追肥为辅。基肥一定要充分腐熟，新鲜厩肥和未经充分腐熟的粪肥不要施用，以免在发酵过程中将幼苗主根烧伤，形成畸形根或引起地下害虫的为害。

2. 品种选择

禁止使用转基因或含转基因成分的种子，禁止使用禁用物质和方法处理的种子和种苗。选择适应当地生态条件且经审定推广的优质、高产、抗病虫、抗逆性强、适应性广、耐贮运、商品性好的品种。

3. 播种

撒播、条播和穴播均可。撒播即将种子均匀地撒播于畦中，其上覆薄土一层，这种方法的优点是可以经济利用土地，但对整地、筑畦、撒种、覆土等技术的要求更为严格，缺点是用种量较多，间苗、除草等较为费工。条播即根据行距开沟播种，优点是播种比较均匀，深度较一致，出苗整齐，较撒播法省种、省工、省水。为了提高产量，也可以加宽播种的幅度，以兼具条播与撒播的优点。穴播即按作物的株、行距开穴播种，或先按行距开沟，再按株距在沟内点播种子，每穴中播 1 粒或几粒种子。

播种方式为直接播种，每亩地用种子量为 0.5~0.75kg。播种深度为 1~2cm，行距为 40cm，每畦 2~3 行，株距为 20~30cm。播后覆盖熟化的细碎菜园土。

4. 田间管理

4.1 间苗与定苗

萝卜的幼苗出土后生长迅速，要及时间苗。间苗的次数与时间要依气候情况、病虫为害程度及播种量的多少而定，间苗的时间应掌握“早间苗、稀留苗、晚定

苗”的原则。一般在第一片真叶展开时即可进行第一次间苗，拔除受病虫害、生长细弱、畸形、发育不良、叶色墨绿而无光泽，或叶色太淡而不具原品种特征的苗。间苗后必须浇水、追肥，土干后中耕除草，使幼苗生长良好。

4.2 合理灌溉

播种时要充分浇透水，使田间持水量在 80%以上。幼苗期，苗小根浅需水少，田间持水量以 60%为宜，要掌握“少浇、勤浇”的原则，在幼苗破白前的一个时期内，要小水蹲苗，以抑制侧根生长，使直根深入土层。从破白至露肩，需水渐多，要适量灌溉，但也不能浇水过多，以防叶部徒长，“地不干不浇，地发白才浇”。

4.3 追肥

基肥充足而生长期较短的品种，少施或不施追肥，尤其不宜用人粪尿作追肥。大型萝卜品种生长期长，需分期追肥，但要着重在萝卜生长前期施用。

4.4 中耕除草

萝卜生长期必须适时中耕数次，锄松表土，尤其在秋播的萝卜苗较小时，气候炎热雨水多，杂草容易发生，必须勤中耕除草。高畦栽培时，畦边泥土易被雨水冲刷，中耕时，必须同时进行培畦。栽培中型萝卜，可将间苗、除草与中耕三项工作结合进行，以节省劳力。四季萝卜类型因密度大，有草即可拔除，一般不进行中耕。长形露身的品种，因为根颈部细长软弱，常易弯曲倒伏，生长初期宜培土壅根。到生长的中后期必须经常摘除枯黄老叶，以利通风。中耕宜先深后浅，先近后远，至封行后停止中耕，以免伤根。

5. 病虫害综合防治

按照“预防为主，综合防治”的植保方针，坚持以“农业防治、物理防治、生物防治”的无害化治理原则。

5.1 萝卜主要病害及防治方法

萝卜的主要病害有软腐病、黑腐病和黑斑病。

(1) 软腐病

发病症状：主要危害根、短茎、叶柄及叶。根部多从根尖开始发病，出现油渍状的褐色病斑，发展后使根变软腐烂，继而向上蔓延使心叶变黑褐色软腐，烂成黏滑的稀泥状；肉质根在贮藏期染病亦会使部分或整个变黑褐软腐；采种株染

病常使髓部溃烂变空。植株所有发病部位除黏滑烂泥状外，均发出一股难闻的臭味。

发病条件：连作地、前茬病重、土壤存菌多；或地势低洼积水，排水不良；或土质黏重，土壤偏酸；氮肥施用过多，栽培过密，株、行间郁蔽，通风透光差；育苗用的营养土带菌、有机肥没有充分腐熟或带菌；早春多雨或梅雨来早、气候温暖空气湿度大；秋季多雨、多雾、重露或寒流来早时易发病。

防治方法：轮作倒茬：前茬蔬菜收获后，清洁田园，深翻施肥和晒土 2 周，杀灭土壤中病原细菌；已发生地块，应及时清除病株，并在发病中心及周边撒放石灰。发病初期用 72% 的农用硫酸链霉素 3000~4000 倍稀释液或新植霉素 4000 倍稀释液灌根或茎基部喷雾。

（2）黑腐病

发病症状：萝卜黑腐病俗称黑心、烂心，该病是由细菌引起的病害。该病多从叶缘和虫伤口处开始，向内形成“V”字形或不规则形黄褐色病斑，主要危害叶和根。肉质根染病后出现灰褐色或灰黄色斑痕，内部维管束变黑色，髓部腐烂，严重时内部组织干腐，最后形成空心，但外部病状不明显，随着病害的发展和软腐菌侵入，加速病情扩展，使肉质根腐烂，并产生恶臭。病部菌浓不如软腐病明显，但潮湿时手摸病部有质黏感。



发病条件：要在秋季发生。在气温 15℃~21℃，多雨、结露时间长时易发病。在十字花科蔬菜重茬、地势低洼、排水不良、播种早、发生虫害的地块发病较重。此外，肥水管理不当，植株徒长或早衰，寄主处于感病阶段，害虫猖獗或暴风雨频繁发病重。

防治方法：播种前或收获后，清除田间及四周杂草和农作物病残体，集中烧毁或沤肥；深翻土地灭茬，促使病残体分解，减少病源和虫源。和非本科作物轮作，水旱轮作最好。选用抗病品种，选用无病、包衣的种子，如未包衣则种子须用拌种剂或浸种剂灭菌。播种后用药土覆盖，易发病地区，在幼苗封行前喷施一次除虫灭菌剂，这是防病的关键。适时早播，早间苗、早培土、早施肥，及时中

耕培土，培育壮苗。及时防治黄条跳甲、蚜虫等害虫，减少植株伤口，减少病菌传播途径；发病时及时清除病叶、病株，并带出田外烧毁，病穴施药或生石灰。52℃温水浸种 20 分钟后播种，可杀死种子上的病菌。种子灭菌：用 3%中生菌素（农抗 751）可湿性粉剂 100 倍液 15ml 浸拌 20kg 种子，吸附后阴干播种。喷施用药：72%农用硫酸链霉素可溶性粉剂 3500 倍液、3%中生菌素（农抗 751）可湿性粉剂 500 倍液、1%中生菌素（农抗 751）水剂 4000 倍液、90%新植霉素可湿性粉剂 3000 倍液。

（3）黑斑病

发病症状：幼苗和成株均可受害。受害子叶可产生近圆形褪绿斑，扩大后稍凹陷，潮湿时表面有黑霉。成株可为害叶片、叶柄、花梗和种荚等部位。多从外叶开始发病，病斑近圆形，直径 2~6 毫米，初呈近圆形褪绿斑，扩大后呈灰白色至灰褐色，病斑上有明显的轮纹，周围有黄色晕圈，湿度大时，病斑上有黑色霉状物。

发病条件：该病为真菌性病害，病菌以菌丝体和分生孢子在病株残体及种子越冬，翌年借风雨传播。发病适温为 13~15℃，在低温、高湿的条件下有利于病害的发生。此外，早播、多雨、管理粗放也有利于病虫害的流行。不同品种间抗性也有差异。

防治方法：种子处理。在无病区和无病植株上采种。播种前应进行种子消毒，方法同霜霉病。轮作。与非十字花科作物实行 2 年以上的轮作。田间管理。及时排水防涝；高垄栽培；施足有机肥，增施磷、钾肥；施用微量元素肥料；适当晚播；及时清理田间病株，深埋或烧毁，减少田间病源。

5.2 萝卜主要虫害及防治方法

萝卜的主要虫害有蚜虫、小菜蛾和夜蛾等。

（1）蚜虫防治方法

黄色黏虫板诱捕有翅蚜虫；亩用 30~50 片。塑料棚和露地蔬菜可用植物性安全制剂——除虫菊酯、苦参碱喷雾。

（2）小菜蛾防治方法

性信息素诱捕和干扰成虫交配产卵；0.6%清源保 600 倍液喷雾；覆盖防虫网，防治害虫迁入。

(3) 夜蛾类防治方法同小菜蛾。

6. 采收

采收前 2~3 天浇一次水，以利采收。采收时要用力均匀，防止拔断。收获后挑出外表光滑、条形匀称、无病虫害、无分杈、毛斑点、无霉烂、无机械伤的萝卜，去掉大部分叶片，只保留根起部 5 厘米的茎叶，以利于保鲜。及时采收、贮藏，以确保产品品质，产品质量符合要求。萝卜的贮藏温度为 1~3℃，空气相对湿度 85%~90%，土壤湿度 12%~15%。贮藏萝卜时一定要做到收后晾晒预贮、精挑细选入窖、做好通风换气等工作。

3. 清洁田园

将残枝败叶和杂草清理干净，集中进行无害化处理，保持田间清洁。

4. 建立档案

对生态萝卜生产过程，要建立田间技术档案，搞好整个生产过程的全面记载，并妥善保存，以备查阅。

第四节 常见的豆科作物生态种植技术规程

豆科为双子叶植物纲、蔷薇目支下的一个科，属于乔木、灌木、亚灌木或草本，直立或攀缘，常有能固氮的根瘤植物。豆科具有重要的经济意义，它是人类食品中淀粉、蛋白质、油和蔬菜的重要来源之一。农业上的豆类作物有大豆、花生、蚕豆、豌豆、赤豆、绿豆、豇豆、四季豆和扁豆等。豆科植物的根部常有固氮作用的根瘤，是优良的绿肥和饲料作物，如苜蓿、紫云英、田菁、三叶草、黄花草木樨、苕子等。药用植物中有儿茶、甘草、黄芪、葛、苦参、鸡血藤等。

一、大豆生态种植技术规程

1. 产地的选择

要选择大气、水质、土壤条件均符合生态食品产地生态环境质量标准、适于生态大豆生产的地区。应选择远离公路、四周有树木作隔离带、周围没有易产生病虫害的农作物、周边作物施用化学农药少的地块。选择耕层深厚、土壤肥沃、地势平坦，草害、病、虫较轻的地方。前茬以玉米、小麦茬作为前茬，最好避开

重茬生产，降低病虫害的出现。

2. 品种选择

根据当地实际情况，除考虑丰产性外，选择抗病、抗虫品种。同时需要对种子进行挑选，剔除破碎粒、病斑粒、虫蚀粒、青秕粒和其他杂质。

3. 整地

整平耙细，做到田间无大颗粒、无残茬、无较大的残株，耕深 20~30cm。最好秋整地，以利接纳伏秋雨水，蓄水保墒。如春整地，提倡早整地，以保墒为主。

4. 施肥

以施用充分发酵腐熟的有机类肥为好，也可以施用以秸秆、落叶、湖草、泥炭、绿色植物为主的堆肥、绿肥，或施用经过认证许可的肥料，如有机肥、绿农肥、生物肥料等。基肥的施用量因粪肥质量、土壤肥瘠和前作物施肥多少等具体情况而定。

5. 播种

播前将种子晾晒 1~2 天，提高发芽势。当地温稳定在 10℃ 以上才可播种。

6. 田间管理

6.1 疏苗匀苗

在 2 片真叶展开至第 1 片复叶完全展开时进行，按密度要求间苗，去弱苗、高脚苗、病苗，留壮苗。膜下滴灌田，对于不能自行拱土出苗的情况要及时查苗、放苗，以避免烂种、烂苗。

6.2 中耕松土、除草

除草可结合机械中耕进行。当大豆子叶拱土、显行时进行第 1 次中耕，以后每 12~15 天中耕 1 次，第 2、3 次中耕深度 18~25cm，至大豆封行前完成第 3 次中耕。保证大豆行间土壤疏松，起到提高地温、促进根生长及壮苗作用。

6.3 追肥

生态大豆栽培主要以基施有机肥为主。在大豆生长发育期间，可根据作物需要，运用滴灌技术，随水滴施液态生物肥或液化有机肥。

7. 病虫草害综合防治

7.1 常见的大豆病害及防治方法

（1）大豆霜霉病

发病症状：病苗子叶无症，第一对真叶从基部开始出现褪绿斑块，沿主脉及支脉蔓延，直至全叶褪绿。以后全株各叶片均出现症状。花期前后气候潮湿时，病斑背面密生灰色霉层，最后病叶变黄转褐而枯死。

发病条件：最适发病温度为 20~22℃，10℃ 以下或 30℃ 以上不能形成孢子囊，15~20℃ 为卵孢子形成的最适温度。湿度也是重要的发病条件，7 月至 8 月多雨高湿易引发病害，干旱、低湿、少露则不利病害发生。

防治方法：选育抗病品种： 根据各地病菌的优势小种选育和推广抗病良种。种子处理：用瑞毒霉拌种， 或以克霉灵、福美双及敌克松为拌种剂， 效果很好。清除病苗： 病苗症状明显、易于识别， 铲地时可结合除去病苗，消减初侵染源。

（2）大豆灰斑病

发病症状：主要为害叶片，也侵害茎、荚及种子。带病种子长出的幼苗，子叶上现半圆形深褐色凹陷斑，天旱时病情扩展缓慢，低温多雨时，病害扩展到生长点，病苗枯死。成株叶片染病初现褪绿小圆斑，后逐渐形成中间灰色至灰褐色。湿度大时，叶背面病斑中间生出密集的灰色霉层，发病重的病斑布满整个叶片，融合或致病叶干枯。茎部染病产生椭圆形病斑，中央褐色，边缘红褐色，密布微细黑点。荚上病斑圆形或椭圆形，中央灰色，边缘红褐色。豆粒上病斑圆形或不规则形，边缘暗褐色，中央灰白，病斑上霉层不明显。



发病条件：病残体上产生的分生孢子比种子上的数量大，是主要初侵染源。种子带菌后长出幼苗的子叶即见病斑，温湿度条件适宜病斑上产生大量分生孢子，借风雨传播进行再侵染。生产上病害的流行与品种抗病性关系密切，如品种抗性不高，又有大量初侵染菌源，重茬或邻作、前作为大豆，前一季大豆发病普遍，花后降雨多，湿气滞留或夜间结露持续时间长很易大发生。

防治方法：选用抗病品种；合理轮作避免重茬；及时清除田间病残体，收获后及时翻耕；根据品种特性合理密植，加强栽培管理，控制杂草，降低田间湿度；

播种前挑选并进行种子消毒或药剂拌种。

（3）大豆胞囊线虫病

发病症状：多年连种大豆的地块，土壤内害虫数量便逐年增多，为害也逐年加重，大豆产量也越来越低。在大豆整个生育期均可受害。主要为害根部，被害植株生育不良，矮小，茎和叶变淡黄色，荚和种子萎缩瘪小，基本不结荚。田间常见成片植株变黄萎缩，拔出病株见根系不发达，支根减少，细根增多，根上附有白色的球状物。

发病条件：胞囊线虫病发生与土壤类型、土壤温度以及耕作、栽培等诸多因子有关。气温在 18~25℃ 之间发育最好，最适湿度为 60%~80%，过湿，氧气不足，易使线虫死亡。偏碱性的土壤内，发生重。

防治方法：选用适合当地的抗病品种；与禾本科作物实行轮作；通过种子检验，严防与杜绝机械作业等传播线虫；加强营养，提高抗病性，施足基肥和种肥，注意适当增施有机肥和钾肥，并适当补充锌和锰等微量元素；加强豆茬翻耕，降低虫源；淡紫拟青霉菌剂等生物制剂可控制大豆胞囊线虫病的危害。

7.2 常见的大豆虫害及防治方法

大豆种植常见的虫害有大豆食心虫、苜蓿夜蛾、草地螟等。



大豆食心虫

防治方法：大豆收获后，实行秋翻，破坏越冬环境，使在土中越冬的蛹死亡；根据成虫产卵对寄主植物的严格选择性，在成虫产卵盛期后、孵化前，铲除杂草特别是藜科杂草，并及时深埋处理，减少虫口密度。物理与生物防治：采取黑光灯、频振式诱蛾灯诱杀；保护利用寄生性和捕食性天敌。或施用大蒜素等植物源杀虫剂，或是利用阿维菌素等生物制剂进行防治。

7.3 草害防治

采用滴灌技术，可有效地抑制作物行间杂草生长。但应根据田间具体情况，

适时进行机械及人工除草，或使用真菌除草剂有针对性地对田间杂草进行防除。

8. 收获

人工收获，可在大豆黄熟 70%~80%、叶片脱落时进行；机械收获，当豆叶基本落净、豆粒圆满、豆荚全干时进行。

9. 运输及晒场管理

生态大豆在运输过程中要避免与其他大豆混装、混运，注意保证运输车辆以及晒场的清洁与卫生。生态大豆的包装物要避免对大豆及环境造成污染，包装内该附有标签，注明生产场地、编号、数量、作物名称、收获时间等。

10. 仓储管理

生态大豆的储藏该有专门的地方，做到与其他常规产品不混杂。仓库该保持清洁卫生，有防鼠措施，并进行除虫处理、储前消毒。

二、蚕豆生态种植技术规程

1. 种植地选择

选择生态环境良好、周围无环境污染源且土壤肥沃、有机质含量高、保肥蓄水能力强、通透性好的地块。

2. 品种选择

选择生育性状适合、抗病力强、抗逆性强、品质好、商品性好、高产、适应栽培季节，抗倒伏、适宜当地的优质、早熟、丰产、能显示本品种自然特征的品种，禁止使用转基因的品种。

3. 整地

蚕豆是直根作物，深耕深度以 22~24cm 为宜，疏松的土层有利于蓄水保肥、根系下扎，须根发达，松软的土层通气性较好，更有利于根瘤菌的繁殖和增强固氮能力。土地要整得平坦，上虚下实，耕层无颗粒，无较大的残株、残茬，达到播种状态。整地时可以采用机械整地，也可以采用蓄力与人工相结合整地。

4. 施肥

禁止使用化学肥料和化学合成的植物生长调节剂，以及一切对环境、对农作物有污染的肥料，如城市垃圾等。应使用经过高温发酵腐熟的牲畜粪便、绿肥、秸秆等农家肥。施肥时要遵循“重底肥，轻追肥，适当追施根外肥”，以及“重

磷钾肥，轻氮肥，少量添加微量肥”的原则。

5. 种子处理

5.1 精细选种

剔除病粒、瘪粒、破碎粒。经过筛选后的种子应符合 GB4404.2（国家标准《粮食作物种子第二部分：豆类》）的规定。种子质量要求：选择种籽粒大饱满无病斑、虫眼或霉变，种子质量应符合：纯度 $\geq 97\%$ ，净度 $\geq 98\%$ ，发芽率 $\geq 90\%$ ，水分 $\leq 12\%$ 。

5.2 晾晒种子

播前晒种，选择晴朗无风天气摊晒 1~2 天，厚度 3~5cm，达到杀菌、提高发芽率的目的。

5.3 禁止事项

禁止使用化学物质或生态农业生产中禁用物质处理种子。

6. 播种

6.1 播种时期和数量

根据蚕豆发芽对温度的要求和特点，在气温稳定在 0~5℃时，力争适期早播。播种密度一般保苗 18 万~23 万株/公顷。按照需要苗数、发芽率和种子的百粒重计算播种量，一般播种量 240 千~300 千克/公顷。

6.2 播种要求

播种深度为 6~8cm，要求撒籽均匀，不漏播、不断垄，播种与覆土深浅一致，播后及时镇压。

6.3 播种方法

点播：行距 40cm~50cm，穴距 25cm~30cm，每穴播 2 粒~3 粒，定苗 2 株，可以根据需要以穴距来调整密度。每穴播 1 粒。播深控制在 3cm 左右。可拉线点播，种子入土深度在 3~4cm。适当深播，能促进根系发达、养分汲取和抗风防倒。也可按谷茬隔行播种。

条播：行距一般在 50cm 左右，以宽窄行播种或者隔铧播种为宜，宽行 50cm~60cm，窄行 20cm~30cm，株距 15cm。

7. 合理密植与宽窄行种植

7.1 合理密植

一般株型高大、分枝性较强的品种要求密度较低，反之则较高。由于蚕豆有较强的分枝习性，又是喜光作物，密度过高就会造成田间封垄过早，中下部受光弱，营养状况弱化，引起大量落花和荚死亡，鼓荚期遇雨，易引起倒伏造成减产。同时，应根据土质、肥料、品种特性和气候条件等多种因素确定种植密度，一般土质差，肥力弱，品种茎秆较低，分枝力弱，可适当密植，反之则应该稀植。

7.2 宽窄行种植

蚕豆是喜光作物，通过宽窄行种植，可有效利用边行优势，加强株间通风透光，避免株间互相遮阴，提高产量。

7.3 间作套种

蚕豆是深根、直立、中杆、固氮作物，与其他作物搭配种植增产潜力较大，其增产原理如下：通风透光良好，提高光合效率；充分利用地力，发挥肥料的增产作用；充分利用生产季节，提高能量转化效率；协调作物生长，互相促进，趋利避害，边际效应明显。种植方式有：蚕豆与小油菜混种；蚕豆与马铃薯带状种植等。

8. 田间管理

8.1 中耕除草

一般中耕 2 次，拔大草 1 次。第一次中耕在苗高 13~16cm 时进行；第二次中耕在始花期结合锄草，起土培垄；30 天左右拔大草 1 次。

8.2 灌溉

在现蕾期若遇到干旱，有条件时进行灌溉。灌溉水应符合 GB5084（国家标准《农田灌溉水质》）的规定。

9. 禁止事项

全部生产过程中严格禁止使用化学除草剂除草；禁止使用转基因工程产品防除杂草。

10. 病虫害综合防治

生态农业生产强调发挥生态系统内的自然调节机制，只能使用遗传、生物、微生物、轮作、耕作、物理、天敌等方法防治作物的病虫害。

10.1 主要病害及防治方法

（1）赤斑病

发病症状：叶片染病初生赤色小点，后逐渐扩大为圆形或椭圆形斑，直径2~4mm，中央赤褐色略凹陷，周缘浓褐色稍隆起，病健部交界明显，病斑布于叶两面；茎或叶柄染病开始也现赤色小点，后扩展为边缘深赤褐色条斑，表皮破裂后形成裂痕；



花染病遍生棕褐色小点，扩展后花冠变褐枯萎；荚染病透过荚皮进入种子内，致种皮上出现小红斑。

发病条件：温湿度对此病影响大，病菌侵入适温20℃，最高30℃，最低1℃。黏重或排水不良的酸性土及缺钾的连作田利于发病，低洼稻田种蚕豆发病重。

防治方法：种植抗病品种，提倡高畦深沟栽培，雨后及时排水，降低田间湿度，适当密植，注意通风透光。采用配方施肥技术，忌偏施氮肥，增施草木灰或其他磷钾肥，增强抗病力。实行2年以上轮作，收获后及时清除病残体，深埋或烧毁。药剂拌种。用种子重量0.3%的50%多菌灵可湿性粉剂拌种。

(2) 叶斑病

发病症状：蚕豆锈病主要为害叶和茎。初期仅在叶两面生淡黄色小斑点，直径约1mm，后颜色逐渐加深，呈黄褐色或锈褐色，斑点扩大并隆起，形成夏孢子堆。夏孢子堆破裂飞散出黄褐色的夏孢子，后产生新的夏孢子堆及夏孢子扩大蔓延，发病严重的整个叶片或茎都被夏孢子堆布满，到后期叶和茎上的夏孢子堆逐渐形成深褐色椭圆形或不规则形冬孢子堆，其表皮破裂后向左右两面卷曲，散发出黑色的粉末即冬孢子。

发病条件：锈菌喜温暖潮湿，气温14~24℃，适于孢子发芽和侵染，夏孢子迅速增多，气温20~25℃易流行，所以多数蚕豆产区都在3~4月气温回升后发病，尤其春雨多的年份易流行。从土质和地势看，低洼积水、土质黏重、生长茂密、通透性差发病重。植株下部的茎叶发病早且重。早熟品种生育期短，可避病。

防治方法：适时播种，防止冬前发病，减少病原基数，生育后期避过锈病盛发期。选用早熟品种，在锈病大发生前收获或接近成熟时收获。合理密植，开沟

排水，及时整枝，降低田间湿度。不种夏播蚕豆或早蚕豆，减少冬春菌源；冬播时清水洗种也可减轻发病。

（3）蚕豆枯萎病

发病症状：在开花期或接近开花期开始发病，植株各部位均可受害。病叶初呈淡绿色，逐渐变为浅黄色，叶缘尤其是叶尖部分常变黑焦枯。茎基部病斑逐渐向上发展，致使茎上部分嫩尖倾斜或下垂，最后整个植株枯死。根系受害，侧根和主根上均产生褐色至黑褐色条纹，逐渐发展，可导致主根变黑，皮层腐烂，须根全部坏死并消失。病株根系弱小，极易拔除。剖开病茎，可见维管束变黑。

发病条件：土壤湿度、温度和酸碱度对此病的发生有较大的影响。土壤含水量低于 65% 时，发病率较高，土壤越干燥，病势发展越迅速，有的病株在结荚前便枯死。土壤湿度高、土质肥沃，病株将产生大量自生根，可延迟病势发展，有时病株仅一部分枯萎而其他部分仍能开花结实。土壤肥力也影响此病的发展，在瘠瘦的土壤内比在肥沃的土壤内，病害发生较为普遍而严重。酸性土壤比碱性土壤易发病。

防治方法：实行 2 年以上的轮作。科学灌水，要求速灌速排。增施钾肥，增强豆苗的抗病能力。种子消毒处理，播种前一天采用 50% 多菌灵 25 克加水 150～200 毫升混匀后拌 6 公斤种子。轮作特别是水旱轮作，不仅能减少病菌的积累，而且能调节土壤结构，增强土壤肥力，有利于作物生长发育。因此提倡与水田进行 2 年轮作。加强田间管理，注意灌溉和排水，保持土壤湿度，防止土壤过干或过湿，一定要开好田间排灌水沟，做到排灌通畅，灌水技术上做到速灌速排，切忌细水长流。收获后，及时清除病株残体并集中销毁。

10.2 主要虫害及防治方法

（1）蚜虫

防治方法：使用 5% 鱼藤酮乳油 200 倍液喷雾；取洋葱剁碎按 1:2 比例兑水浸泡 24 小时，过滤后取汁加适量水稀释喷雾；新鲜韭菜 1 千克加少量水，研磨，榨取菜汁液后按 1:7 比例兑水稀释喷雾。

（2）豆芫菁

防治方法：秋后深翻田，利用冬季地温杀死部分越冬幼虫，以减少来年的虫口密度；发生初期，利用成虫群集性和假死性，人工捕捉消灭成虫。



10.3 注意事项

生产过程中尽量避免使用化学杀菌剂、化学杀虫剂，在遭遇重大病虫害侵袭的时候，可适当使用低毒化学农药。禁止使用转基因工程产品防治病虫害。

11. 收获与脱粒

当叶片凋落，70%以上荚果呈黑褐色充分成熟时收获，可采用机械或人工的方式进行收割和脱粒。

三、豌豆生态种植技术规程

1. 种植地选择

生态食品豌豆的种植区，要求农业生态环境良好，空气和水源无污染，土壤疏松、肥沃，富含有机质，远离污染源（远离城区、工矿区、交通干线及工业、生活垃圾场等污染源）。环境空气质量应符合 GB/T3095 二级环境空气质量标准，和 GB/T9137 规定保护农作物的大气污染物准许浓度范围。农田灌溉水水质应符合 GB/T5084Ⅲ类农田灌溉水质标准。土壤环境质量应符合 GB/T15618 二级土壤环境质量标准。

2. 品种选择

选择抗病、高产的品种，要求种籽粒大、整齐、健壮和无病虫害，种子质量为：纯度 $\geq 97\%$ ，净度 $\geq 98\%$ ，发芽率 $\geq 93\%$ ，含水量 $\leq 12\%$ 。

3. 施肥

肥料应符合 GB/T19630 规定。结合整地，667 m²施用腐熟优质农家肥 4000～5000kg 作为基肥，施肥后深耕，将肥料与土壤充分混合，做成平畦，如果是水稻田或者低洼地应做高畦。基肥主要是经过无害化处理的农家肥、商品有机肥、

腐殖酸类肥料、微生物肥料等。

4. 播种

播种前将种子先进行消毒，风干后再播种。露地秋播，播期一般为9月下旬至10月上旬，行距50~60cm，株距20~30cm，条播10~15cm，3粒/穴。播深2~3cm，每667 m²播种量2~3kg。

5. 田间管理

5.1 苗期管理

苗长至3.5cm时各中耕除草1次，中耕时向根旁培土。除草是为了减少豌豆根部的压力，促进养分的吸收。如果遇到了阴雨连绵的天气，要记得及时排水。

5.2 中后期管理

冬前不要过多浇水，春季气温回升进入抽蔓期时开始浇水，10~15天浇一次水。进入开花结荚期后要勤浇水，每7~10天浇一次。支架：当株高达到30cm时，每行设一篱架，即两头用水泥桩或木桩固定，中间每隔5~10cm插一个竹棒，并在竹棒上用稻草绳横向固定成3行，供植株向上爬蔓。支架高度一般在150cm以上。

5.3 病虫害综合防治

防治病虫害原则：坚持“预防为主，综合防治”的方针。在生态豌豆生产过程中，防治病虫害主要以农业防治、物理防治、生物防治为主，化学防治为辅。病虫害控制需按GB4286农药安全使用标准，以及GB/T8321农药合理使用准则进行。

5.4 主要病害及防治方法

(1) 豌豆白粉病



发病症状：主要为害叶、茎蔓和荚，多始于叶片。叶面染病初期现白粉状淡黄色小点，后扩大呈不规则形粉斑，互相连合，病部表面被白粉覆盖，叶背呈褐色或紫色斑块。病情扩展后波及全叶，致叶片迅速枯黄。茎、荚染病也出现小粉斑，严重时布满茎荚，致茎部枯黄，嫩茎干缩。后期病部现出小

黑点。

发病条件：日暖夜凉多露潮湿的环境适其发生流行，但即使天气干旱，该病仍可严重发生。品种间抗性有差异，细荚豌豆较大荚豌豆抗病。

防治方法：因地制宜选用抗病品种。实行轮作、豌豆根系分泌物对翌年植株根瘤菌活动及根系生长有影响，忌连作。播种无病种子，播种前进行消毒处理。抓好以肥水为中心的栽培防病措施，如合理密植、清沟排渍。

（2）豌豆根腐病

发病症状：幼苗期至成株期均可发病，以开花期染病多，主要为害根或根茎部。病株下部叶片先发黄，逐渐向中、上部发展，致全株变黄枯萎。主、侧根部分变黑色，纵剖根部，维管束变褐或呈土红色，根瘤和根毛明显减少，轻则造成植株矮化，茎细，叶小或叶色淡绿，个别分枝呈萎蔫或枯萎状，轻病株尚可开花结荚，但荚数大减或籽粒秕瘦；重病株的茎基部缢缩或凹陷变褐，呈“细腰”状，病部皮层腐烂或开花后大量枯死，颗粒无收，致全田一片枯黄。

发病条件：豌豆根腐病发生与土壤水分关系密切，病菌在 20℃ 左右生长良好，土壤温度低，出苗缓慢，有利于病菌侵入，易发病。排水不良的下湿地、土壤黏重，发病重。

防治方法：选用抗病品种，用药剂拌种；加强田间管理，严防雨后积水，要灌跑马水，严防大水漫灌，施用充分腐熟的有机肥，适当增施钾肥，提高植株抗病力；与十字花科蔬菜或葱蒜类实行轮作。

（3）豌豆褐斑病

发病症状：主要为害叶、茎、荚。叶片染病产生圆形淡褐色至黑褐色病斑，病斑边缘明显。斑上具针尖大小的小黑点，即分生孢子器。茎染病病斑褐色至黑褐色，纺锤形或椭圆形，稍凹陷，向内扩展波及种子，致种子带菌；种子病斑不明显，湿度大时呈污黄色或灰褐色。中国褐斑病是常发病害，生产上黑斑病、基腐病、褐斑病常混发。

发病条件：田间 15~20℃ 及多雨潮湿易发病。

防治方法：重病田与非豆科蔬菜实行 2~3 年轮作。选留无病种子，或将种子在冷水中预浸 4~5 小时后，置入 50℃ 温水中浸 5 分钟，再移入冷水中冷却，晾干播种。选择高燥地块，合理密植，采用配方施肥技术，提高抗病力。收获后

及时清洁田园，进行深翻，减少越冬菌源。

5.5 主要虫害及防治方法

豌豆常见的虫害有豆蚜、南美斑潜蝇、蓟马、夜蛾等。

防治方法：农业防治 因地制宜选用抗虫品种；合理布局，实行轮作，适当疏植，增加田间通透性；冬季翻挖、晒地，及时清除田间杂草和受害叶片，减少虫源，收获后及时清洁田园，作物残体集中焚烧深埋；发现中心虫株（蚜虫）及时拔除；夜蛾科的害虫可人工捕杀幼虫。物理防治 田间设置黑光灯诱杀夜蛾类和小地老虎成虫；针对南美斑潜蝇成虫趋黄性，采用黄卡灭蝇纸诱杀成虫，一般设置 15 个点/667 m²，每点一卡，7~10 天更换一次；科学合理保护斑潜蝇天敌姬小蜂、潜蝇茧蜂、反颚茧蜂，这 3 种寄生蜂对斑潜蝇寄生率较高，可抑制卵及幼虫孵化为害；对作物苗期发生蓟马的田块，用黄或蓝的黏虫纸诱虫，每 667 m²用 30~50 张，黏虫纸与植株生长点等高为宜；生物防治：保护和利用瓢虫、草蛉等天敌杀灭蚜虫等害虫，对蚜虫也可以采用植物源农药——印楝素乳油 500 倍液喷雾防治。

6. 收获

采收标准：荚厚 0.75~1.25cm，长 5~10cm，豆荚长扁圆形，饱满不露仁，鲜嫩青绿，无斑点，无虫口，无机械损伤，无畸形。当达到采收标准时开始收获。于每天上午的 10 时左右进行采收上市。

7. 出售贮运

采收时用竹箩或塑料桶盛装，用有孔的塑料筐、塑料袋装运，当天采收的豌豆当天交售给蔬菜种植专业合作社的基地管理员，统一包装后，当天装车运送到工厂进行清洗和速冻加工。

8. 建立生产档案

按豌豆生产的产前、产中、产后环节，事实就是地认真做好生产档案，便于质量追溯。

四、豇豆生态种植技术规程

1. 种植地选择

选择地势较高、排水良好，中性或弱酸性的壤土或砂质土壤，前茬为非豆科

作物。土壤疏松、肥沃，富含有机质，远离污染源（远离城区、工矿区、交通干线及工业、生活垃圾场等污染源）。

2. 品种选择

2.1 选种

选择籽粒大、饱满、色泽好、无病虫害的种子，剔除成熟度不好的瘪籽、裂籽、虫蛀籽种子，提高种子纯度和发芽率。

2.2 浸种

浸种时用 50℃左右的温水，将食盐稀释成 30%的盐水溶液，将种子倒入盐水溶液中，均匀搅拌，捞出漂在水面上的杂质和坏种，浸泡 1~2 小时后将种子捞出，控出水分晾干后进行播种。浸过种的种子比干籽直播出苗率高、出苗早、整齐度高，所以浸种是一种提高产量简单有效的方法。

3. 施基肥

结合整地施基肥，整地作畦前施足有机肥和磷钾肥，一般每 667 m²用腐熟农家肥 2500~4000kg、草木灰 100~150kg，整地时每 667 m²加入石灰 100~150kg。基肥 2/3 面施，1/3 沟施。

4. 整地

豇豆对土壤适应性广，稍耐碱，过于粘重的土壤不利于根系和根瘤菌发育。土层深厚、肥沃、排水良好的中性沙壤土最适合豇豆生长。豇豆在生长期对磷的需求量比较大。施肥后深耕土壤，使肥料与土壤充分混合，做到精细整地。豇豆根系比较发达，入土较深，须根比较多，土壤要松软，耕深在 20cm 以上，翻耕过浅会阻碍根系生长，影响豇豆生长，从而降低产量，深耕土壤以后平整土地，耙平后播种。

5. 播种

播种方式分为直播或育苗移栽

5.1 直播

播种时间选择晴天上午 10 点钟以前或下午阴天天气进行，春季播种期一般地温稳定在 10~12℃左右，每 667 m²用种量 3~4kg，春夏播种不宜密，秋季可适应密植，行距 50~60cm，株距 12~15cm，双行种植，播种深度 3cm，每穴 3、4 粒，留两三株，出苗前不须浇水，否则会引起烂种，幼苗出土后，加强通风降

温，防治徒长。

5.2 育苗移栽

豇豆根系再生能力差，苗龄不宜过大，以生理苗龄三四片真叶为宜，日历苗龄 20~25 天为宜。播种后盖地膜和塑料拱棚，增温保湿，加强田间管理，定植前 7 天出去覆盖物炼苗。在定植前浇 1 次水。

6. 田间管理

6.1 查苗、补苗、间苗

豇豆苗出土后尽早在苗期做好查苗补苗工作，为使苗分布均匀，个体发育良好，在豆苗长到 10cm 时进行间苗，除去病苗、弱苗、小苗、杂苗，留大苗、壮苗，齐苗。

6.2 肥水管理

地膜覆盖种植，基肥充足时，在开花结荚前可不追肥。植株开花结荚后，可在行间破膜适当追肥，一般每 667 m²追施 30%~50%腐熟人粪尿 1~2 次。豆荚盛收期开始连续重施追肥，延长采收期，促翻花，可使豇豆延长采收期 15 天左右，每 667 m²可增收 150~300kg。一般每 667 m²沟施或穴施腐熟猪牛粪干 1000kg、草木灰 50kg。追肥和浇水结合进行。

6.3 中耕除草

豇豆苗期生长缓慢，多在夏季多雨时播种，杂草生长快，易发生草荒，要及时中耕除草，保证豇豆有充足的养分和空间健康生长。一般在小苗长到 12~15cm 时，进行第一次中耕除草，中耕时不宜过深，以免伤根，影响豇豆生长。第一次中耕 10 天后，进行第二次中耕。第三次中耕除草在第二次后 15 天左右进行。

7. 豇豆病虫害综合防治

豇豆的病虫害主要有锈病、枯萎病、病毒病、炭疽病、豆荚螟、美洲斑潜蝇、蓟马、螨类等。

7.1 农业防治

通过种子消毒、土壤消毒、营养土育苗等措施避免或减少苗期病虫害的发生。通过清洁田园、合理的肥水管理、科学整枝、摘除病叶、水旱轮作、不同种类作物轮作等措施减轻病虫害发生，露地栽培采用深沟高畦，采取适宜的浇水方式，严防积水等措施控制土壤含水量，形成不利于病虫害发生和蔓延的小气候环境，

控制病虫害的发生。

7.2 物理防治

采用人工摘除卵块或捕捉幼虫等措施防治甜菜夜蛾和斜纹夜蛾。在甜菜夜蛾、斜纹夜蛾、豆荚螟的成虫发生期，使用糖醋液进行诱杀。有条件的可安装黑光灯、频振式诱虫灯杀灭多种害虫。在斜纹夜蛾等鳞翅目成虫发生期，田间每667 m²悬挂2~3只性诱剂，下方放置一盆肥皂水，使性诱剂离水面2cm，以诱杀雄性成虫。在蚜虫、美洲斑潜蝇、白粉虱成虫发生期，用黄板涂凡士林加机油、诱蝇纸或黄板诱虫卡诱杀成虫。还可以利用银灰膜驱避蚜虫，也可张挂银灰膜条避蚜。

7.3 生物防治

利用有益的微生物和昆虫防治病害。利用生物菌剂防病。积极保护利用天敌防治病虫害。有条件的可释放丽蚜小蜂控制粉虱。用硫氧霉素防治红蜘蛛。用1%武夷菌素可湿性粉剂150~200倍液喷雾防治灰霉病、白粉病。还可使用苦参碱、印楝素等植物源农药和硫酸链霉素、新植霉素、阿维菌素等防治病毒和线虫等病害。利用无毒害的天然物质防治病虫害，如草木灰浸泡液可防治蚜虫。

7.4 生境调节

在非豇豆种植区（如田间地头）适当保留或种植藿香蓟、百叶草等，通过影响昆虫激素平衡减轻红蜘蛛、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等为害。在田间适当留种马唐草等杂草，以提供天敌栖息环境。

8. 采收

8月下旬豇豆荚半干变黄时及时采收，每隔2~3天收1次，间隔时间不宜过长。9月中下旬天气转冷，豇豆不宜继续生长，应连株全部采收。全株收获后，将豇豆荚全部摘下放入袋内。将采收后的豇豆放在平整干净的地面上平铺晾晒，根据天气情况晾晒3~4天，豇豆荚大部分裂荚后就可脱粒了。用木棒敲打进行脱粒，敲打时用力要适中，不宜过重，以免敲碎豇豆籽粒，影响产量。脱粒后把豇豆荚清理到一边，用筛子筛去杂质，再用簸箕进行1次细选，保证豇豆的洁净度，将去杂后的籽粒装入袋中进行存放。

第五节 常见的百合科作物生态种植技术规程

百合科是被子植物的一大种群植物，属单子叶植物类，通常为具根状茎、块茎或鳞茎的多年生草本，很少为亚灌木、灌木或乔木状。百合科中既有名花，又有良药，有的还可以食用。百合科的一些品种颜色多样、花型美丽，且被赋予了特殊的文化意义，是广受欢迎的观赏花卉之一。观赏有玉簪、郁金香、万年青、萱草等。著名药材有黄精、玉竹、知母、麦冬、，芦荟、天门冬、贝母。以及常见的食用植物如葱、蒜、韭、黄花菜、百合等。

一、韭菜生态种植技术规程

1. 种植地选择

选择周边无工矿企业和医院等污染源的地块，大气环境质量、农田灌溉水质、土壤环境质量要符合基地的环境质量标准。要具备较好的排灌条件，同时要经常的环境监测与管理，防止农业污染，保护农田生态环境。

2. 种子选择

为减少病虫害的发生，减少农药的使用，要选用抗病虫、抗寒、耐热、分蘖力强、休眠期短、抗性强、适应性广、外观和内在品质好的品种。

3. 播种

3.1 浸种催芽

将种子放入 40℃ 温水中浸种 12 小时，除去杂质及瘪的、腐烂的种子后，再用清水洗 2~3 遍，然后用干净湿布包好在 18℃ 条件下催芽。催芽期间每天用温水冲洗 1 次。

3.2 土壤预处理

移除表层活土 10~20cm；深翻土地 30~50cm；加入土壤降解剂适量；土壤中混入蓖麻籽秸秆碎料；移栽前扣棚 15~20 天进行高温灭菌。

3.3 整地作畦

结合整地每 667 m² 撒施以鸡粪为主要原料的有机肥 5000kg，然后深翻入土。使肥料与土壤混合均匀，整平作畦，畦宽 1.2~1.5m，畦间 30cm，每畦 5~6 行，行幅宽 10cm，行间 15cm。

3.4 适时播种

结合本地气候等因素适时播种，播前浇透底水，水渗后均匀播种。播后覆土轻压。覆土不宜过厚，以免影响芽苗破土。每 667 m²用种 4~5kg。

4. 田间管理

4.1 水分管理

出苗后根据天气、降水、土壤墒情等情况进行浇水。水要轻浇、小浇、勤浇，保持土壤湿润即可。苗高 4~6cm 时进行第二次浇水，及时松土，保持畦面湿润。以后每隔 6~7 天浇一次水，浇水所间隔的时间要根据具体的情况掌握。在北方地区，如果是小拱棚栽培，从回根休眠至小雪扣棚前，要浇足水分，土壤封冻前浇水 1~2 次，扣膜后不浇水。

4.2 中耕除草

扣棚前要进行中耕除草和割老叶，可使韭菜获得更多的营养，减少虫害的发生和农药的使用，保证韭菜的品种。中耕不要太深，以免伤到韭菜的根，除老叶时刀口要贴地面土壤，刀口太高会造成新韭菜倒伏，太低容易伤根。

4.3 肥料的使用

生态韭菜一般采用以家畜、家禽粪便，农作物秸秆，农副产品加工废渣、酿造工业废渣及制糖工业废渣为有机质原料，加入微生物菌剂，堆积发酵而成的生态韭菜专用的微生物有机肥料。施用有机肥，可以让韭菜获得更多的养分，防止疫病的发生，减少化肥使用造成土壤板结，减少韭菜中化学物质的残留，又可避免使用粪肥造成虫卵混入土壤的弊病。

5. 病虫害综合防治

5.1 常见病害及防治方法

韭菜主要病害有灰霉病、疫病和锈病等。



(1) 韭菜灰霉病

韭菜灰霉病俗称“白点”病，是韭菜上常见的病害之一，各菜区普遍发生。冬春低温、多雨年份危害严重。严重时常造成叶片枯死、腐烂，不能食用，直接影响产量。

发病症状：主要危害叶片，初在叶面

产生白色至淡灰色斑点，随后扩大为椭圆形或梭形，后期病斑常相互联合产生大片枯死斑，使半叶或全叶枯死。湿度大时病部表面密生灰褐色霉层。有的从叶尖向下发展，形成枯叶，还可在割刀口处向下呈水渍状淡褐色腐烂，后扩展为半圆形或“V”字形病斑，黄褐色，表面生灰褐色霉层，引起整簇溃烂，严重时成片枯死。

发病条件：病菌随病残体在土壤中及病株上越冬，随气流、雨水、灌溉水传播，进行初侵染和再侵染，温度高时产生菌核越冬。低温高湿发病重。在早春或秋末冬初，遇到连阴雨天气，相对湿度 95%以上，易造成流行。

防治方法：种植抗病品种；施足腐熟有机肥，增施磷钾肥，提高作物抗病性；清除病残体，每次收割后要把病株清除出田外深埋或烧毁，减少病源。适时通风降湿是防治该病的关键。通风量要根据韭菜的长势确定。刚割过的韭菜或外界温度低时，通风量要小或延迟通风，严防扫地风。采用滴灌等方式浇水，不要大水漫灌。适时除草和培土，促进壮苗的生长。

（2）韭菜疫病

发病症状：叶片受害，初为暗绿色水浸状病斑，病部缢缩，叶片变黄凋萎。天气潮湿时病斑软腐，有灰白色霜。叶鞘受害呈褐色水浸状病斑、软腐、叶剥离。鳞茎、根部受害呈软腐，影响养分的吸收和积累。

发病条件：连作、田间积水、偏施氮肥、植株徒长、棚室通风不良的田块发病重。年间梅雨期长、雨量多的年份发病重。

防治方法：轮作，栽培地、育苗地应选择 3 年内未种过葱蒜类蔬菜的地块。平整土地，及时整修排涝系统，大雨后畦内不积水，消灭涝洼坑。培育健壮植株，如采取栽苗时选壮苗，剔除病苗，注意养根，勿过多收获，收割后追肥，入夏后控制灌水等栽培措施，可使植株生长健壮。入夏降雨前应摘去下层黄叶，将绿叶向上拢起，用马蔺草松松捆扎，以免韭叶接触地面，这样植株之间可以通风，防止病害发生。

（3）韭菜锈病

发病症状：最初在表皮上产生黄色小点，逐渐发展成为纺锤或椭圆形隆起的橙黄色小疱斑，病斑周围常有黄色晕环，以后扩展为较大疱斑，其表皮破裂后，散出橙黄色的粉末状物，叶片两面均可染病，后期叶及花茎上出现黑色小疱斑，

病情严重时，病斑布满整个叶片。

发病条件：温暖而多湿的天气有利于侵染发病，尤其毛毛雨或露多雾大天气时较易流行。品种抗病性差，偏施氮肥过多，种植过密和钾肥不足时发病重。地势低洼、排水不良易发病。

防治方法：轮作，定植大田应选择肥沃、有机质较足的田块，定植前应浇透水、施足基肥。合理密植，做到通风透光良好；雨后及时排水，防止田间湿度过高；采用配方施肥技术，多施磷钾肥，提高抗病力。收获时尽可能低割，并注意清洁畦面。该病菌由韭菜互相传播。因此，一旦发现病株应及时剔除。

5.2 常见虫害及防治方法

韭蛆是危害韭菜的重要虫害，还可危害大葱、洋葱、小葱、大蒜等百合科蔬菜。一般可造成 10%~15% 的减产，虫害严重流行时，减产高达 50%~70%，严重威胁着生产效益。

防治方法：成虫发生期，可用糖醋液（糖：醋：水=3:3:14）诱杀，亩放 2~3 盆；利用韭蛆趋光性，诱虫灯诱杀成虫；用黄色诱虫板诱杀；覆盖防虫网，田间安装杀虫灯；合理保护利用天敌，使用生物农药。

6. 适时采收

春季，叶片旺盛生长，是主要的收获期。夏季高温多雨，品质变劣，多不收割。秋季叶片再次旺盛生长，又出现一次收获盛期。如实行保护地栽培，冬季也可供应市场。韭菜长至 30cm 左右即可收割，宜在晴好天气的早晨收割，留茬高度 2~3cm。割具要消毒，割口要整齐。

二、大葱生态种植技术规程

1. 种植地选择

选择远离污染，地势高燥，土质肥沃，排灌方便的非葱蒜类地块，前茬多以茄果类、瓜类、白菜类、豆类等蔬菜或马铃薯、小麦等经济作物，最好实行 3 年以上轮作。

2. 种子选择

禁止使用转基因或含转基因成分的种子，禁止使用禁用物质和方法处理的种子和种苗。选择适应当地生态条件且经审定推广的优质、高产、抗病虫、抗逆性

强、适应性广、耐贮运、商品性好的品种。

3. 种子处理

播前对种子进行处理能提高发芽率和出苗率，并可预防病害。将种子放在清水中浸泡搅拌 10 分钟，捞出秕籽，再将种子放入 65℃温水中 20~30 分钟，不断搅动；或用 0.2%高锰酸钾溶液浸泡 20~30 分钟，再用清水漂洗干净，可杀死附着于种子表面的病菌。种子经过浸种后可提前 1~2 天出土。宜采用当年新种子，如用陈种子宜加大用种量。

4. 播种育苗

4.1 播期

大葱的播种时间有秋播和春播两种。秋播的时间在 9 月下旬~10 月下旬；春播时间在 3 月下旬~4 月上旬。秋播切不可提前，以免使幼苗生长过大，造成翌年先期抽薹。越冬前的适宜苗龄 2~3 片真叶，株高 10cm 左右，茎粗在 4mm 以下。春播不可延迟，一般情况下，播种越晚的苗，葱的产量越低。

4.2 床土准备

育苗地要选择前茬没有种过韭菜、大蒜的地块，以土质疏松肥沃的沙壤土最好，每 667 m²施优质腐熟的有机肥 4000kg，翻耕耙细整平作畦，畦宽 1~1.5m，长 10m 左右，畦埂高 15cm 踩实。每 667 m²育苗地备葱子 3~4kg。

4.3 播种

播种方法有干播和湿播两种。湿播法是先在育苗地浇足底水，水渗完后将种子均匀撒在畦面上，然后覆沙或细土 0.5cm。干播法是用钩齿在畦面上划出细沟，然后均匀撒入种子，用耢耙耢平畦面，使种子入土，踩实后浇水。播后 6 天如畦面干皮要及时浇一次小水，使苗顺利出土。春播育苗时为保持畦面湿润，可在播后用地膜覆盖，出苗后及时揭膜。

4.4 苗期管理

播种后一般一周即可出苗，在此期间应控制好水分、保持土壤潮湿，使墒面不板结。当出苗整齐达到 2cm 时应逐渐揭膜炼苗，为揭除薄膜的幼苗露天生长打下基础。幼苗初期浇水时不能太多，以防徒长。

4.5 定植

定植前 2~3 天将苗床浇一次水，边起苗边分级边定植。定植选择温和的晴

天进行，以利全苗和缓苗。采用插葱法，即先在沟中浇水，水下渗后立即插葱，或将葱种植于沟内，边插边将葱株两边的松土踏实，随后灌透水，插植时以不埋没葱心为宜，株距 5~6cm，亩栽 2 万~3 万株。

5. 田间管理

5.1 肥水管理

大葱栽后不浇水，雨后及时排水，降雨或灌水后及时中耕。缓苗后开始肥水管理，由小水少浇到大水多浇，即在缓苗后浇小水，叶片和葱白迅速生长期浇大水。大葱喜钾肥，在旺盛生长期应结合浇水施腐熟有机肥 2000kg。撒于垄背上，浅锄一次，把有机肥锄入沟中。

5.2 培土

追肥后及时培土，一般在大葱栽植 30~35 天开始，15 天左右 1 次，第 1、2 次培土应浅，3、4 次培土宜厚，培土宜在上午露水干后，或下午土壤凉爽时进行，以不埋心叶为度。

6. 大葱病虫害综合防治

6.1 常见病害及防治方法

(1) 大葱霜霉病

发病症状：主要危害叶片和花梗，也侵染鳞茎，产生纺锤形或椭圆形或长条状病斑，大小不一，淡黄绿色至黄色，稍凹陷，边缘不明显，田间湿度不大时，其表面产生白色绒状霉层，后变为紫色。干燥时病叶易枯萎死亡，潮湿时病叶易腐烂。

发病条件：该病菌生长发育适温 10~15℃，遇阴凉多雨或雾大露重的天气易发生和传播速度快，此外连作或地势低洼、排水不良或经常大水漫灌、田间湿度大的地块均易发病。

防治方法：选择地势较高、排水良好的地块种植。进行种子处理，可用 50℃ 温水浸种 25 分钟，待种子冷却后晾干再播种。提倡高畦种植，疏通排水渠道，防止田间积水。合理密植，避免大水漫灌，降低田间湿度，多施有机肥、增施磷、钾肥。

(2) 大葱灰霉病

发病症状：大葱叶片发病有三种主要症状：即白点型、干尖型和湿腐型。其

中白点型最为常见，叶片出现白色至浅褐色小斑点，扩大后呈菱形至长椭圆形，潮湿时病斑上有灰褐色绒毛状霉层，后期病斑互相连接，致使大半个叶片甚至全叶片腐烂死亡。干尖型病叶的叶尖初呈水渍状，后变为浅绿色至灰褐色霉层。湿腐型叶片呈水渍状，病斑似水烫一样微显失绿，斑上或病健交界处密生有绿色绒霉状物，严重时恶腥味，变褐腐烂。

发病条件：较低的温度和较高的湿度是发生和流行的条件。大葱一般秋苗期即可被侵染，冬季发展缓慢，春季条件适宜时再蔓延，并达到发病高峰。4~5月雨天数多少和阴天时间长短是判断是否大面积流行的关键因素。

防治方法：清洁田园，实行轮作。移栽前要及时清理田地里的残叶、枯叶、病叶并深埋或烧毁，以减少传染源。实行轮作可较少病害发生，一旦发病要及时清除病叶，带出田间烧毁或深埋。选用抗病品种，合理施肥，以底肥为主，追肥为辅；控制浇水，空气湿度大或连雨阴天要避免浇水；雨季要及时排水；做到勤中耕、松土散湿；如需浇水，以晴天上午最好；合理密植，保证通风透光良好，以防止病害发生。

（3）大葱紫斑病

发病症状：主要危害叶片和花梗，多从叶片、花梗中部发生，初为白色或黄绿色小斑点，稍凹陷，中央微紫色扩大后病斑呈椭圆形或纺锤形。在潮湿环境下，病斑上产生褐色至黑褐色霉层，排列呈同心纹状，病斑不断扩大，常常多个病斑连成长条状大斑，使全叶和花梗变黄干枯，并易从病部折断。



发病条件：该病发生的适温为 25~27℃，低于 12℃ 不发病；在初夏及秋季多雨年份，5~6 月温暖潮湿时发病较重。此外连作地、肥水不足、管理粗放、植株生长衰弱、以及葱蓟马危害严重的地块，发病较重。

防治方法：无采用无病种苗和种子消毒；实行轮作，定植时选用壮苗，尽量避免用带病菌的幼苗，以防止生长期发病；定植前深翻土地，人工挑出虫、蛹；清除病残体，严禁大水浇灌，雨后及时排涝，适时适量浇水；用草木灰或石膏粉撒施于大葱茎基部，减少病菌入侵机会。

（4）大葱锈病

发病症状：大葱锈病主要危害叶片，初期呈椭圆形黄色稍隆起的孢斑，后期病斑表皮破裂，散出橙黄色的粉末，秋后孢斑变为黑褐色，表皮破裂后散出暗褐色粉末。

发病条件：春播大葱在秋冬之间，秋播大葱在春季开花期至梅雨期等气温较低时期病害较多。气温在 22~23℃ 以下的多雨时期及脱肥时亦常发病。

防治方法：轮作倒茬，选择土壤肥沃、地势平坦高燥、排灌便利的地块种植大葱；增施磷钾肥、有机肥，使其生长健壮，可以提高抗病力；发病严重时提前收获，尽量避免传染附近栽培的葱类作物。发病初期，清除有病部分，集中深埋或烧毁，收获后及时清理田园；大蒜生长中后期，随着气温的逐渐降低，适当减少灌水次数，掌握轻浇的原则，降低田间湿度。

6.2 常见虫害及防治方法

大葱上的主要虫害有斑潜蝇、食心虫、甜菜夜蛾、蓟马等。可用糖、醋、酒、水、敌百虫晶体按 3:3:1:10:0.5 的比例配成溶液，装入直径 20~30cm 的盆中放入田间，每 200 m² 放一盆，要注意添加溶液，保持不干，可诱杀种蝇等害虫。另外也可选用生物农药如抗生素类杀虫剂，如阿维菌素；细菌类杀虫剂，如苏云金杆菌；以及植物源杀虫剂，如苦参素等。

7. 采收

大葱是耐寒性的茎叶类蔬菜，一般在初霜来临前（即 10 月上旬）进行收获，采收的大葱，收刨晾干后整理成捆，排放在背阴处浅沟内。贮藏期间以保持葱捆轻度冻结为准，避免反复解冻。

三、大蒜生态种植技术规程

1. 产地选择

1.1 环境要求

生态大蒜生产基地应远离城区、工矿区、交通主干线等污染区，周围生态环境良好。土壤环境质量标准应符合 GB15618 中的二级标准，环境空气质量符合 GB3095 中的二级标准和 GB9137 的规定，农田灌溉水质应符合 GB5084 标准的规定。

1.2 地块选择

大蒜栽培地要选择地势平坦、排灌方便、土层深厚、土壤肥力较高、理化性良好的沙壤土或黏土的田地为宜，适宜种植于富含有机质的地块。春季返碱的土壤不宜种蒜。大蒜忌连作，也不宜与韭菜、洋葱、大葱等作物前茬连作。应相隔2~3年轮作倒茬。豆类、瓜类、薯类、白菜类、根菜类和茄果类皆可作为其理想的前茬。

2. 种子选择与处理

2.1 种子选择

大蒜要选用早熟、丰产、抗逆性强、适应性广、商品性好的品种。蒜种挑选蒜瓣整齐肥大、无病虫、无霉烂、无机械损伤、能保持品种特征特性的种子。

2.2 种子处理

播种前将蒜种放在7℃以下的地温环境中处理7~10天，然后再用沼液浸种5~8小时，以促使早出苗、出齐苗。

2.3 整地施肥

前作收后，及时翻犁，捡去杂草、根茬。整地时施足底肥，一般每667 m²施充分腐熟的优质有机肥3000~5000kg，然后翻耕、耙细，达到肥匀、地平、土碎。

3. 适期播种

大蒜适宜播期为9月上旬。以收获蒜头为主的，可按行距30cm、株距8cm的规格播种，亩栽3万株左右，亩用种量约为150kg；以收获蒜薹为主的，播种行距30cm、株距6cm，亩栽4万株左右，亩用种量约为200kg；以收获蒜苗为主的，播种行距30cm、株距4cm，亩栽5.5万株以上，亩用种量约为300kg。

4. 田间管理

4.1 追肥

11月中旬追施越冬肥，亩施充分腐熟的粪尿或沼液1500kg左右，促进植株旺盛生长。春季日平均气温达到7℃以上时，大蒜开始返青，要及时追施返青肥，一般亩施充分腐熟的粪尿或沼液3000kg左右，也可增施腐熟饼肥100kg。

4.2 水分管理

大蒜既怕旱又不耐渍，整地作畦时要挖好田内“三沟”，即横沟、纵沟和围

沟，做到沟沟相通，排灌自如。如遇冬、春季持续干旱，土壤墒情严重不足，可适量灌水，只灌畦沟，水不可上畦，切忌大水漫灌。

4.3 除草

以人工中耕除草为主，播后 15 天左右和春季各进行 1 次。

5. 病虫害综合防治

5.1 常见病害及防治方法

(1) 大蒜叶枯病

发病症状：该病主要为害叶片。叶片染病后，初期呈花白色小圆点，并多从叶尖开始。病斑扩大后呈不规则形状，灰白色，潮湿时病斑上有黑色霉状物产生，并由灰白色转变为灰褐色。病斑从叶尖开始产生，自上至下扩展，轻时顺尖干枯，严重时整叶甚至整株枯死。花梗染病易从病部折断，最后在病部散发许多黑色小粒点，危害严重时不抽薹。

发病条件：一般在地势低洼、排水不畅、偏施氮肥、葱蒜类蔬菜混作、植株受伤、植株生长瘦弱和连作的田块发病重。年间梅雨季节或秋季多雾、多雨的年份发病重。

防治方法：播前药剂拌种、浸种；与小麦、玉米、豆类或瓜类蔬菜进行轮作，避免大蒜连茬连作或与葱、韭菜等混作；加强田间管理。合理施肥，合理密植，及时开沟排水，降低温度增强植株抗病力。大蒜收获后，及时清除田间的病叶、病梗等病残体；翻土前，用稻草盖在上面，火烧稻草，减少病菌在田间越冬的数量，从而降低病菌侵染的概率。

(2) 大蒜紫斑病

发病症状：田间发病多始于叶尖或花梗中部，几天后蔓延至下部，初呈稍凹陷白色小斑点，中央微紫色，扩大后呈黄褐色纺锤形或椭圆形病斑，湿度大时，病部产出黑色霉状物，即病菌分生孢子梗和分生孢子，病斑多具同心轮纹，易从病部折断。贮藏期染病的鳞茎颈部变为深黄色或红褐色软腐状。

发病条件：孢子萌发和侵入需具露珠或雨水。发病适温 25-27℃，低于 12℃ 不发病。一般温暖、多雨或多湿的夏季发病重。

防治方法：选择地势平坦、排灌方便、土壤有机质含量丰富、保水保肥能力强的壤土或沙壤土地块种植，施足基肥；实行 2 年以上轮作；选用无病种子；播

种前深翻土壤，晒垡 15 天以上，杀灭残留病菌；及时中耕松土和清除田间杂草，提高地温，保持土壤湿润；适时收获，低温贮藏，防止病害在贮藏期继续蔓延。收后适当晾晒至鳞茎外部干燥后入窖，窖温控制在 0℃，相对湿度 65% 以下。

（3）大蒜根腐病

发病症状：大蒜根腐病属细菌性病害，是大蒜软腐病的一种，植株受到细菌侵染后，初生根由根尖向基部开始腐烂，而后侧生根、次生根接着腐烂，部分植株连“蒜母”一起腐烂，有鱼腥恶臭味，易引发地蛆及其他寄生性害虫发生；地上部叶片褪绿发黄，并从叶尖开始（或局部）沿叶脉纵向软腐，植株矮小，生长发育失调，对产量影响较大，严重时植株死亡绝收。

发病条件：影响发病的主要原因是温度、湿度，温度高、湿度大发病重。

防治方法：选择优良品种提纯复壮，培育壮苗。合理施肥，适期播种，加强田间管理。土壤消毒，种子处理。

5.2 常见虫害及防治方法

大蒜种植过程中主要虫害有蓟马、蚜虫和蒜蛆。



防治方法：蓟马、蚜虫可用 1%苦参碱可溶性液剂喷雾防治；蒜蛆可在蒜苗退母期撒施草木灰防治。

6. 采收

以采收蒜苗为主的，从 11 月上旬开始间苗采收，陆续上市销售；蒜薹要在开始“打钩”（蒜薹花轴向一旁弯曲）、总苞略变白时及时采收，否则影响蒜薹的产量和品质，也妨碍蒜头的膨大；蒜薹收获后 20 天左右，当叶片枯萎、假茎

松软时及时收获蒜头。

四、百合生态种植技术规程

1. 种植地选择

1.1 环境要求

土壤环境质量应符合 GB15618-2008 中二级标准的要求；农田灌溉用水水质应符合 GB5084-2005 的规定要求；环境空气质量应符合 GB3095-2012 中二级标准的要求。

1.2 地块选择

选择土壤肥沃、地势高爽、排灌良好、土质疏松的沙壤土种植。产地应远离城区、工矿区、交通主干线、工业污染源和生活垃圾场等。百合忌连作，前茬以豆科或禾本科作物为宜。

2. 选种

2.1 食用百合

选择色泽鲜艳、抱合紧密、根系健壮、无病虫害的种球。以净重 20~40g、鳞片大、无麻点、无苦味、种球洁白细嫩的中等规格种球种。

2.2 药用百合

选择根系健壮、无病虫害的种球。以净重 15~20g，鳞片短小，产量低，苦味大，只能入药的种球做种为宜。

3. 种植前准备

施基肥：耕地前将腐熟的优质有机肥 4000~5000kg/亩撒施于地面，翻耕 25~30cm，再进行细耙。

整地、作畦：结合整地作畦，畦宽 1.4~1.6m，埂宽 30cm，埂高 15~20cm，要求排灌便利。种植前亩施 50~60kg 石灰进行土壤消毒。

4. 播种

播种期：百合播种宜在 10 月中下旬播种

播种量：食用百合用鲜百合种球 250~300kg/亩；药用百合用鲜百合种球 200~250kg/亩。

播种密度：食用百合：播种行距为 30~35cm，株距 12~15cm，确保群体密

度在 14500~15500 株/亩。播种要一边开沟一边播种一边盖土。药用百合：播种行距为 25~30cm，株距 12~15cm，确保群体密度在 17500~18500 株/亩。播种要一边开沟一边播种一边盖土。

播种深度：播种深度为 3~4cm。播种后，应及时浇水，不得有积水。

5. 田间管理

5.1 中耕、培土、除草

种植后翌年 4 月出苗，可中耕 1 次或 2 次，对外露的百合要及时培土，5 月~7 月进行除草 2 次或 3 次。

5.2 追肥浇水

根据天气和土壤湿度进行浇水，整个生育期保持田间湿润。在封冻前浇 1 次水，同时清理排水沟，防止田间积水。5 月初浇 1 次水，当苗长到 20~25cm 时，随浇水追 1 次优质有机肥 400~500kg/亩，到现蕾后再浇水追 1 次优质有机肥 200~300kg/亩。

5.3 打顶

苗高 30cm~35cm 时，及时打顶。

6. 病虫害综合防治

以“预防为主，综合防治”的理念为植保方针，综合运用农业、物理以及生物防治措施，创造有利于各类天敌繁衍和不利于病虫草害滋生的环境条件。严禁使用人工合成的试剂与基因工程生物或其产物。

6.1 常见病害及防治方法

(1) 百合疫病

发病症状：受害部呈水浸状病斑，呈褐色，后期茎部上的病斑逐渐向上、下蔓延；叶部病斑发展成灰绿至暗绿色大斑，潮湿环境下病部上呈现白色绵状菌丝，即病菌孢囊梗和孢子囊。最后导致植株倒伏，为害严重。

发病条件：温度在 26-28℃时，天气潮湿或多雨适宜发病。地势低洼，管理粗放的花圃或温室发生严重。

防治方法：加强栽培管理，合理施肥灌水，施用腐熟有机肥，增强植株抵抗力。注意通风透气，雨后及时排水，保持适当温湿度，清理病残体，减少病源。避免连作，采用高垄或高畦栽培，在农事操作时，避免伤口发生。对土壤进行消

毒。发现病株时，应及时拔除，并立即在病穴处撒入熟石灰粉，控制病害蔓延。发病面积较大时，可用 1:1 等量式波尔多液兑水 1000 倍灌根，水液最高使用限量 800kg/亩。

（2）百合基腐病

发病症状：百合基腐病又称枯萎病。发病后球根基盘或鳞片上产生褐色腐烂，沿鳞片向上扩展，染病鳞片常从基盘上脱落，有时在外层鳞片上出现褐色病斑，发病轻的球茎症状不明显，地上部基部叶片黄化，病株矮小。

发病条件：该病常与百合其他地下根腐、鳞片腐等同时发生，带病的球根和污染的土壤是该病主要侵染源。

防治方法：合理进行轮作，基质栽培要选用经过处理的、疏松、透气且具有良好透水性的基质；提倡施用酵素菌沤制的堆肥和腐熟有机肥，抑制土壤中有害微生物；发现病株及时拔除；贮藏窖保持通风，避免高湿和过热。种植前对种球进行消毒，可用 43%福尔马林 120 倍液浸种 3.5 小时，防效明显。

（3）百合细菌性软腐病

发病症状：发病初期，受害鳞茎上生有灰褐色不规则水浸状斑，随着病情的发展，逐渐向内蔓延，导致整个鳞茎形成脓状腐烂。

发病条件：病菌在土壤中及鳞茎上越冬；由水流传播或接触传播；伤口侵入。

高温高湿、伤口多等有利于病害发生。

防治方法：栽种土壤要疏松，通透性好；雨后及时排水；晴天挖掘鳞茎，放在通风干燥处冷藏；控制好贮藏窖温、湿度，避免鳞茎在窖中发芽、抽叶；挖掘及装运过程中避免致伤；防治地下害虫，减少伤口。在播种前，要严格挑选种球材料，生产用具，要经过消毒后再使用。消毒的药剂用 0.1%高锰酸钾、5%石炭酸或 75%酒精进行消毒。

6.2 常见虫害及防治方法

百合种植过程中常见的虫害有地老虎、蛴螬、蝼蛄等。

防治方法：用糖、醋、酒、水按照 3:3:1:10 比例配成溶液，放置 3~5 盆/亩，随时添加，保持不干，诱杀地老虎成虫；选用黄板、蓝板诱杀有翅蚜，黄板、蓝板为 3:1，悬挂在植株上方 20cm 处，悬挂 35~40 块/亩为宜；选用频振式杀

虫灯利用黑光灯诱杀地老虎、蛴螬、蝼蛄等；保持农业生态平衡和生物多样性，保护好农田生态系统中瓢虫、食蚜蝇、草蛉等天敌昆虫及有益病原微生物群落；也可用符合 GB/T19630 规定的白僵菌或绿僵菌按说明书要求进行灌根防治，或 0.3%苦参碱乳油 200 倍液，或 BT 乳剂（苏云金杆菌乳剂）250 倍液灌根，防治 1 次或 2 次。

7. 适时采收

9 月下旬，百合茎秆变黄枯死为采收适期。晴天进行采收，挖出切去地上部分的鳞茎后立即运回室内埋放在清洁的细沙中，为的是防止其颜色变化及干瘪，进一步影响经济收益。

第六节 常见的禾本科作物生态种植技术规程

禾本科别称早熟禾科，属单子叶植物，种数在单子叶植物中仅次于兰科。禾本科是种子植物中最有经济价值的大科，是人类粮食和牲畜饲料的主要来源，也是加工淀粉、制糖、酿酒、造纸、编织和建筑方面的重要原料。除了荞麦以外，几乎所有的粮食都是禾本科植物，如小麦、稻米、玉米、大麦、高粱等。

一、水稻生态种植技术规程

1. 种植地选择

1.1 产地环境

土壤环境质量应符合 GB15618-2008 中二级标准的要求；农田灌溉用水水质应符合 GB5084-2005 的规定要求；环境空气质量应符合 GB3095-2012 中二级标准的要求。

1.2 地块选择

选择土壤肥沃、水利配套、排灌方便的地块。产地应远离工矿区、铁路、公路干线，避开工业和城市污染源的影响，同时生态水稻生产基地应具有可持续的生产能力。

2. 品种选择及处理

2.1 品种选择

不同生态地区应选用不同类型的水稻品种，水稻品种选择应遵守以下原则：

必须在生态生产基地进行种子繁育，选择经审定推广的适应本地区栽培的、米质优良、抗病、抗虫、抗倒、分蘖力强、中等喜肥水、高产的品种。

2.2 选种

拿到种子后先进行选种，将种子在阳光下晒 3~4 天，晒好的种子首先进行风选，淘汰不饱满的种子。接着可以利用盐水（11 公斤水加 1 公斤盐，浓度 8% 左右）选种，然后用清水洗净 2~3 次。选完之后的种子纯度不低于 99%，发芽率不低于 95%。

3. 种子消毒

种子消毒方法较多，可使用如下几种：

（1）温汤法

50~53℃ 水温浸泡 10 分钟消毒，消毒后常温浸种 5~7 天。

（2）高锰酸钾消毒法

0.1%~0.2% 高锰酸钾浸种 24 小时，清水洗净，然后催芽、播种，可广谱杀菌并促进种子萌发和生长。

（3）硫酸铜溶液消毒法

用 0.2% 的硫酸铜溶液浸种 48 小时，然后捞出催芽、播种，可预防稻恶苗病、稻曲病等。

（4）福尔马林消毒法

用 40% 福尔马林 500 倍液浸种。先将种子用清水浸泡 1~2 天（以吸足水分而未露白为度），取出后稍晾干，放入药液中浸泡 48 小时，再捞出用清水冲洗洗净后催芽、播种。用此法消毒可预防稻瘟病、稻恶苗病、水稻胡麻斑病、稻曲病等。

（5）石灰水消毒法

用 2% 石灰水浸种 3~4 天（不要破坏水面石灰膜）。

（6）其他消毒法

用 50% 多菌灵、50% 甲基托布津或 50% 福美双 500 倍液浸稻种 48 小时（200 克药液对水 100 公斤搅匀后可浸稻种 60~70 公斤），然后捞出催芽、播种，对预防稻恶苗病效果较好，可兼治稻瘟病、水稻胡麻斑病、水稻幼苗立枯病等。

注：消毒之后的种子都需用清水冲洗干净。

4. 催芽

方法可选用温室催芽、大棚催芽、火炕催芽等，催芽时先将种子预热，在40~50℃温水中投洗1次，使种子温度保持在28~30℃之间（最多不超过35℃），种子露白、破胸达到90%以上时，种子温度降至20℃左右，芽长至种子长度的1/3时进行晾芽待播种。

5. 苗床准备

5.1 苗床选择

不能选择用过除草剂的地块；选择通风向阳，水肥条件好的地块育苗。苗床宽1.2~1.4米，长度根据地块而定，沟宽40厘米。

5.2 苗床消毒

用400-600倍液（浓度约0.2%）高锰酸钾喷洒苗床，均匀喷湿表面即可，盖薄膜闷晒7天左右。

5.3 配制营养土

要根据土地的肥沃程度，无药毒的过筛细土20%~40%，秸秆、稻壳等腐熟发酵材料60%~80%，深翻10~15厘米，入土整地，除净残茬、搂平。

6. 播种

当日平均气温稳定通过5~6℃时即可播种。播种前浇足底水，秧床0 cm~10 cm土层内处于水分饱和状态（墒面无积水）。要稀播，育壮秧，均匀撒播，覆盖营养土以不露种为准，之后再喷一遍清水。按间距80 cm、拱高40 cm~50 cm插上竹片，盖膜保温保湿。

7. 苗期管理

出苗前以保温为主，保持膜内30℃左右促进出苗，秧苗长到1.5叶~2叶期时，要注意降温炼苗，膜内温度控制在25℃左右，超过25℃应揭开两头通风降温，当秧苗长到二叶一心期时，昼揭夜盖炼苗，炼苗6天~7天后去除薄膜。

在播种时浇足底水基础上，一般出苗前不用浇水，如发现水分不足，床面局部干燥变白，应及时浇水，秧苗青头时，一般补浇一次水，1叶1心时，结合通风炼苗浇水，以后酌情浇水，揭膜后，缺水时及时补水，插秧前5天~7天进行晒床蹲苗。

二叶一心时，每667 m²用清粪水或沼液250 kg兑水500 kg浇苗。

苗期注意观察，发现病情、虫情，及时处理，选择壮苗，去除弱苗。

8. 大田移栽

移栽前将田地进行犁耙（要求犁 15 cm 左右），并与施肥结合进行。根据测土配方，肥田少肥，瘦田多肥的原则，施用充分腐熟的农家肥。移栽时顺着风向条栽（有利于通风透光，有利于减少病害），上等肥力田块行穴距 30 cm×13 cm（行距 2 拃），每穴 1~2 苗（根据品种和情况增减苗数），每 667 m²栽 2.2 万穴；中、下等肥力田块行穴距 30 cm×10 cm，每穴 1~2 苗（根据品种和情况增减苗数），每 667 m²栽 2.5 万穴，栽插密度根据品种特征特性可做适当调整，种植行距宽有利于通风、透光，有利于减少病虫害的发生。

9. 田间管理

9.1 施肥

施足基肥，适施分蘖肥，酌施穗肥。具体方法是一般结合土地翻耕，亩施腐熟的农家肥 2000~3000kg 作基肥；水稻移栽 10~15 天，亩追施腐熟饼肥 25kg；水稻生长后期，对于脱粒落黄的地块可亩再追施腐熟饼肥 25kg 左右。

9.2 灌溉

依据水稻生长需水规律，注意水分管理。移栽~分蘖期：浅水移栽，栽后灌 4 cm~5 cm 水层护苗返青，分蘖期采取浅灌勤灌方式，保持浅水层 3 cm~4 cm，利于分蘖早生快发。当分蘖苗数达到 15 万苗（茎蘖苗达到预期穗数的 80%~90%）时放水晒田，控制无效分蘖。孕穗~收获期：稻穗分化发育时晒田停止，并灌水 3 cm~4 cm，保持稻田的饱和湿润状态。抽穗扬花期的水层 4 cm~5 cm，灌浆结实期保持稻田土壤湿润，进入腊熟期可适时排水。收获前 7 天~10 天，排干田水。

10. 病虫草害综合防治

10.1 水稻常见病害及防治方法

（1）水稻恶苗病

发病症状：病谷粒播后常不发芽或不能出土。苗期发病病苗比健苗细高，叶片叶鞘细长，叶色淡黄，根系发育不良，部分病



苗在移栽前死亡。本田发病，节间明显伸长，节部常有弯曲露于叶鞘外，下部茎节逆生多数不定须根，分蘖少或不分蘖。剥开叶鞘，茎秆上有暗褐条斑，剖开病茎可见白色蛛丝状菌丝，以后植株逐渐枯死。

发病条件：土温 30~50℃时易发病，伤口有利于病菌侵入；旱育秧较水育秧发病重；增施氮肥刺激病害发展。施用未腐熟有机肥发病重。一般籼稻较粳稻发病重。糯稻发病轻。晚播发病重于早稻。

防治方法：建立无病留种田，选栽抗病品种，避免种植感病品种。加强栽培管理，催芽不宜过长，拔秧要尽可能避免损根。做到“五不插”：即不插隔夜秧，不插老龄秧，不插深泥秧，不插烈日秧，不插冷水浸的秧。清除病残体，及时拔除病株并销毁，病稻草收获后作燃料或沤制堆肥。对种子进行消毒处理。

（2）水稻稻瘟病

发病症状：苗瘟：发生于三叶前，由种子带菌所致。病苗基部灰黑，上部变褐，卷缩而死，湿度较大时病部产生大量灰黑色霉层；叶瘟：分蘖至拔节期为害较重。慢性型病斑：开始在叶上产生暗绿色小斑，逐渐扩大为梭形斑，常有延伸的褐色坏死线。病斑中央灰白色，边缘褐色，外有淡黄色晕圈，潮湿时叶背有灰色霉层，病斑较多时连片形成不规则大斑；节瘟：常在抽穗后发生，初在稻节上产生褐色小点，后渐绕节扩展，使病部变黑，易折断；穗颈瘟：初形成褐色小点，发展后使穗颈部变褐，也造成枯白穗；谷粒瘟：产生褐色椭圆形或不规则斑，可使稻谷变黑。有的颖壳无症状，护颖受害变褐，使种子带菌。



发病条件：适温高湿，有雨、雾、露存在条件下有利于发病。阴雨连绵，日照不足或时晴时雨，或早晚有云雾或结露条件，病情扩展迅速。放水早或长期深灌根系发育差，抗病力弱发病重。光照不足，田间湿度大，有利分生孢子的形成、萌发和侵入。山区雾大露重，光照不足，稻瘟病的发生为害比平原严重。偏施迟施氮肥，不合理的稻田灌溉，均降低水稻抗病能力。

防治方法：因地制宜选用抗病品种；无病田留种，处理病稻草，消灭菌源；

科学管理肥、水，既可改善环境条件，控制病菌的繁殖和侵染，又可促使水稻健壮生长，提高抗病性，从而获得高产稳产；利用生物农药（苏云金芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、植物制剂等）对病害进行预防和抑制。

（3）水稻纹枯病

发病症状：水稻纹枯病又称云纹病，俗名花足秆、烂脚瘟、眉目斑。主要危害叶鞘，叶片次之，严重时穗部也发病。发病初期叶鞘近水面处产生暗绿色水渍状小斑点，后渐扩大呈椭圆形，似云纹状，多个病斑融合成大斑纹。病斑中央灰绿色或灰白色，边缘暗褐色，湿润状。叶片和叶鞘病斑相似，后呈污绿色枯死。该病使水稻不能抽穗，或抽穗的秕谷较多，粒重下降。



水稻纹枯病

发病条件：高温高湿的气候环境，是水稻纹枯病发生流行的主要条件。水稻纹枯病一般在气温 22℃ 以上，相对湿度 97% 时开始发病；气温在 25~31℃ 和饱和湿度是水稻纹枯病流行的有利条件。水稻生长期间不科学用水，也是造成水稻纹枯病发生流行的主要原因。

防治方法：打捞菌核，减少菌源。要每季大面积打捞并带出田外深埋；加强栽培管理，采用配方施肥技术；选用抗病品种，合理密植；也可利用枯草芽孢杆菌等生物农药对该病进行防治。

10.2 水稻常见虫害及防治方法

水稻种植过程中常见的虫害主要有稻象甲、稻蓟马、稻飞虱、稻纵卷叶螟等。



稻飞虱

防治方法：以物理防治和生物防治为主，通过筑巢等方法保护害虫的天敌，利用现有自然天敌（鸟类、寄生蜂、蛙类、蜘蛛等）控制害虫的种群数量；另外通过人工稻田养鸭、鱼等，控制田间害虫发生数量；也可以采取灯光诱捕，昆虫性诱剂、黄粘板、防虫网等设施来消灭害虫。

10.3 草害

可通过水稻栽培措施防除杂草。

（1）在移栽前 15 天灌一次水，使田间土壤保持湿润诱发杂草种子萌发，并在杂草发芽后进行两次耕耙可消除杂草 80%以上。

（2）使用稻草覆盖除草，在水稻返青后按垄铺稻草封闭灭草。

（3）稻田养鸭除草，每亩放养鸭雏 20 只，通过鸭子频繁活动觅食，改善稻行间距通风透光性能，随着鸭子体重增加、取食量加大，放鸭 40 天，除草效果非常显著。

（4）稻田养鱼控制草害，稻苗返青后，每亩放养鱼苗 300~400 条。先将稻田四周挖通 30cm 宽、30cm 深的水沟，再在稻田中挖一同样宽深的十字沟与四周相通，便于鱼儿活动觅食。

（5）用深水灌防除稗草，插秧返青后，灌深水 5~8cm 控制稗草生长。

（6）对一些多年生的芦苇和大龄杂草可以采取多次人工拔除。

11. 适时收割与存放

适时收割是保证生态水稻商品品质的一个重要环节，当水稻 90%谷粒黄化时活秆收割。收割前清除田间倒伏、感病虫害的植株，防止霉变及虫食谷粒混入。收获后产生的副产品如：秸秆、米糠等应综合开发，合理利用；提倡秸秆还田，严禁焚烧、乱堆乱放、丢弃和污染环境。收获后尽快晾晒，稻谷含水量 $\leq 14\%$ 时收起贮存，稍待返湿后可进行加工。存放的仓库、晒场、工具必须专项专用，不能与常规稻谷混杂。不能与农药化肥和其他有害物质同放，以防污染，确保生态大米加工原料的质量。

二、小麦生态种植技术规程

1. 产地选择及环境条件

产地环境条件应符合 GB5084 农田灌溉水质标准、GB15618 土壤环境质量标准、GB3095 环境空气质量标准要求。选择土层深厚，PH 为 6.5~7.5 的地块。

2. 种子选择及处理

2.1 品种选择

应选择经审定推广的，适应当地土壤和气候条件，抗病性和抗逆性强、优质高产的品种。同时要充分考虑保护作物的遗传多样性。禁止使用任何转基因品种。种子每年更新一次。

2.2 种子精选

可人工或机械分级精选种子，剔除秕粒、病粒、杂质等，确保种子的质量。

2.3 种子质量

种子质量要求达到种子分级二级标准以上，纯度不低于 99%，净度不低于 98%，发芽率不低于 90%，种子含水量不高于 13.5%。

2.4 种子处理

药剂拌种应使用植物源性杀虫剂、矿物源性杀虫剂和微生物源杀虫剂。

3. 选茬、整地

3.1 选茬

在合理轮作的基础上，选用非禾本科前茬作物，不能重茬。

3.2 整地

翻地耕深为 18cm~22cm，耕深一致。翻垡整齐严密，不重耕，不漏耕。耙地深度要根据翻地质量和土壤墒情确定，轻耙 8cm~10cm，重耙为 10cm~14cm，不漏耙、不拖耙。除土壤含水量过大的地块外，应及时镇压，以防跑墒。整地作业后要达到上虚下实，地面平整，表土无大土块，耙层无大坷垃。

4. 施肥

4.1 有机肥

生产用肥料，应以系统内资源循环利用为主，适当购进外部肥源。如使用经 1 个月~6 个月充分腐熟的有机堆肥，人粪尿和畜禽粪便必须经过高温发酵无害化处理，每公顷施用优质农家肥 30t，结合翻地或耙地一次施入，有条件的可秋施肥。

4.2 商品化有机肥、叶面肥、微生物肥料

如要施用商品化有机肥，应到正规门店购买，并严格按照使用说明书的操作要求，根据小麦生长和需肥情况补充。

5. 播种

在保证播种质量的前提下，适期早播，播种镇压后 3cm 覆土即可。播种密度应根据品种、地势和茬口而定。按每公顷保苗株数、千粒重、发芽率、清洁率和田间保苗率（90%~95%）计算播量。播种要做到不重播、不漏播，深浅一致，覆土严密。

6. 田间管理

6.1 压青苗

小麦三叶期压青苗。用“V”型镇压器或石滚子压 1 次~2 次。采用顺垄压法，禁止高速作业。地硬、地湿、苗弱忌压。

6.2 松土除草

宽行距播种地块，在分蘖期人工除草一次，活土通气，促进小麦根系发育。可采用人工除草和中耕机械除草方法除草。

6.3 生育期灌水

有灌水条件的地块，做到一次灌足，如遇春旱，除灌足底墒水外，可于小麦三叶期至分蘖期灌水。

7. 病虫害综合防治

7.1 常见病害及防治方法

（1）小麦赤霉病

发病症状：主要引起苗枯、穗腐、茎基腐、秆腐和穗腐，从幼苗到抽穗都可受害。其中影响最严重是穗腐。苗腐是由种子带菌或土壤中病残体侵染所致。先是芽变褐，然后根冠随之腐烂，轻者病苗黄瘦，重者死亡，枯死苗湿度大时产生粉红色霉状物。

发病条件：迟熟、颖壳较厚、不耐肥品种发病较重；田间病残体菌量大发病重；地势低洼、排水不良、粘重土壤，偏施氮肥、密度大，田间郁闭发病重。

防治方法：选用抗（耐）病品种；合理排灌，湿地要开沟排水；收获后要深耕灭茬，减少菌源；适时播种，避开扬花期遇雨；提倡施用酵素菌沤制的堆肥，采用配方施肥技术，合理施肥，忌偏施氮肥，提高植株抗病力；播种前进行石灰

水浸种。

（2）小麦锈病

发病症状：发病部位主要是叶片，叶鞘、茎秆和穗部也可发病。初期在病部出现褪绿斑点，以后形成鲜黄色的粉疱，即夏孢子堆。夏孢子堆较小，长椭圆形，与叶脉平行排列成条状。后期长出黑色、狭长形、埋伏于表皮下的条状疱斑，即冬孢子堆。



发病条件：叶锈菌侵入的最适温度为 15-20℃，病菌可随病麦苗越冬，春季产生夏孢子，随风扩散，条件适宜时造成流行，除大量外来菌源外，大面积感病品种、偏高气温和多雨水是造成流行的因素。

防治方法：适时播种，合理施肥，因地制宜种植抗病品种，这是防治小麦锈病的基本措施。小麦收获后及时翻耕灭茬，消灭自生麦苗，减少越夏菌源。搞好抗病品种合理布局，切断菌源传播路线。

（3）小麦纹枯病

发病症状：主要发生在小麦的叶鞘和茎秆上。发病初期，在地表或近地表的叶鞘上产生黄褐色椭圆形或梭形病斑，之后病部逐渐扩大，颜色变深。小麦生长中期至后期，叶鞘上的病斑呈云纹状花纹。病斑无规则，严重时包围全叶鞘，使叶鞘及叶片早枯。在田间湿度大，通气性不好的条件下，病鞘与茎秆之间或病斑表面，常产生白色霉状物。

发病条件：发病适温 20℃左右。凡冬季偏暖，早春气温回升快，阴天多，光照不足的年份发病重，反之则轻。冬小麦播种过早、秋苗期病菌侵染机会多、病害越冬基数高，返青后病势扩展快，发病重。适当晚播则发病轻。重化肥轻有机肥，重氮肥轻磷钾肥发病重。高砂土地纹枯病重于黏土地、粘土地重于盐碱地。

防治方法：选用抗病、耐病品种；施用酵素菌沤制的堆肥或增施有机肥，采

用配方施肥技术配合施用氮、磷、钾肥。不要偏施、施氮肥，可改善土壤理化性状和小麦根际微生物生态环境，促进根系发育，增强抗病力。避免早播，适当降低播种量。及时清除田间杂草。雨后及时排水。

7.2 常见虫害及防治方法

小麦种植过程中常见的虫害有小麦蚜虫、红蜘蛛、小麦叶蜂和小麦金针虫等。



防治方法：利用现有自然天敌（鸟类、寄生蜂、蜘蛛等）控制害虫的种群数量；也可以采取灯光诱捕，昆虫性诱剂、黄粘板、防虫网等设施来消灭害虫。

8. 收获

蜡熟中末期进行收割，收割后，捆好、码好，及时拉运，脱谷。机械收获不应造成二次污染。

9. 贮藏

脱谷后及时晾晒、精选，做到单品种收割、拉运、码垛（应选择无污染的晒场）、脱谷、贮藏和交售。

10. 建立档案

小麦生态种植过程，应建立田间技术档案，做好生产过程的全面记载，并妥善保存，以备查阅。

三、高粱生态种植技术规程

1. 产地选择及环境条件

产地环境条件应符合 GB5084 农田灌溉水质标准、GB15618 土壤环境质量标准、GB30954 环境空气质量标准要求。

2. 种子选择及处理

在选择良种时必须结合当地的气候及地理条件，根据生育期来选择品种。要选择具有抗旱、抗倒伏、抗病能力强的品种。为了提高种子的发芽率、出苗率，提高播种的质量应在播种前对种子进行处理。播种前将种子进行筛选，选出颗粒饱满的种子留为种用，之后进行晒种，以打破休眠期，并可以杀死病菌和虫卵，经晒种处理的种子在播种后的发芽率高、出苗率高，并且出苗整齐，幼苗生长得健壮。利用温开水将精选出来的种子进行浸种催芽处理，先用 60℃ 左右的温水浸泡 12 小时，漂去碎粒以及秕粒后捞出装入清洁且透水性好的袋内适温催芽 24~36 小时，第二天早、中、晚用清水淋 1 次，待种子露出芽尖后即可播种。

3. 育苗移栽技术要点

3.1 苗床选择

选择水源方便、土地平整、背风向阳、土壤肥沃、无化学污染的沙壤土。

3.2 苗床的整理和培肥

一般在育苗前 25~30 天，将苗床翻犁、整细，除去杂草和石块，每平方米地用优质农家肥 3~5 公斤，让其自然腐熟，培肥土壤。

3.3 育苗方式

营养球（块）育苗：制作营养球时，用适量清粪水或沼液将沤制好的营养土拌湿（标准：手捏成团，落地即散），用手轻捏成直径 1.5 寸的营养球整齐摆放在苗床内；在制作营养块时，先在苗床底铺一层废纸或细沙等隔离物，然后将沤制好的营养土加足水分后，在苗床上平铺 5~6 厘米厚营养土，刮平压实，用木板和刀划切成 1.5 寸见方营养块，每个营养块（球）播种 2~3 粒。

撒播育苗：将培肥好的苗床地切细，开沟作厢，厢宽 4 尺，沟深 1 尺，将种子分厢计量均匀撒于厢面上，浇上适量的清粪水或沼液，盖上 1 厘米厚的细土。

3.4 苗床管理

春播高粱在苗床上需加盖塑料薄膜，防止倒春寒。高粱出苗后要注意匀苗，移栽前根据气候适时揭膜炼苗、浇水及中耕除草。

4. 大田移栽

4.1 大田土壤培肥措施

种植专用于高粱的绿肥：在高粱行间覆盖前作秸秆，或者是根据实际需要，将其直接以翻埋的方式置于土壤中；还可根据当地实际情况，适当地发展一些有

助于地区发展的养殖业、畜牧业等，增加农家肥量。

4.2 精细整地，施足底肥

当收割大田前作之后，便可开始精细整地，施足腐熟农家肥，施肥方式可以采用撒肥或者窝施；针对前作来讲，需选施绿肥，然后在将要移栽之前，最好在此之前的 15 天内完成绿肥的收割，然后将这些绿肥堆积在一起使其充分腐烂，或者将其置于翻压土中将其腐熟。

4.3 合理选择移栽时间

可以在苗已经有 4 叶后实施起苗移栽操作。

4.4 起苗注意事项

起苗时应做好预防工作，防止伤根，除去病苗、弱苗、杂苗，用中等苗带土移栽。

5. 田间管理

移栽后，当叶返青且成活之后，需要及时进行检查与补苗处理，确保苗齐全；中耕培土，并做到及时追肥；按比例施肥，肥料以清粪为宜；中耕除草，不得使用化学除草剂。

6. 病虫害综合防治

6.1 常见病害及防治方法

（1）高粱大斑病

发病症状：主要为害叶片。叶片上病斑长梭形，中央浅褐色至褐色，边缘紫红色，早期可见不规则的轮纹，后期或雨季叶两面生黑色霉层，即病原菌子实体。一般从植株下部叶片逐渐向上扩展，雨季湿度大扩展迅速，常融合成大斑致叶片干枯。

发病条件：常温多雨的年份易流行，引致高粱大面积翻枯

防治方法：选用抗病品种；加强高粱田管理，做好中耕除草培土工作，摘除底部 2~3 片叶，降低田间相对湿度；适时秋翻，把病残株沤肥或烧毁，减少菌源；增施有机肥或酵素菌沤制的堆肥，提倡沟施农用活性有机（粪）肥，每 667m²施用 2500kg，沟施后盖土。

（2）高粱炭疽病

发病症状：从苗期到成株期均可染病。苗期染病为害叶片，导致叶枯，造成

高粱死苗。叶片染病病斑梭形，中间红褐色，边缘紫红色，病斑上出现密集小黑点，即病原菌分生孢子盘。炭疽病多从叶片顶端开始发生，严重的造成叶片局部或大部枯死。

发病条件：7~8月份气温偏低、雨量偏多可流行为害，导致大片高粱早期枯死。

防治方法：收获后及时处理病残体，进行深翻，把病残体翻入土壤深层，以减少初侵染源；实行大面积轮作，施足充分腐熟的有机肥，采用高粱配方施肥技术；选用和推广适合当地的抗病品种，淘汰感病品种；种子进行消毒处理。

（3）高粱纹枯病

发病症状：高粱纹枯病是高粱种植期经常发生的病害，发病后在近地面的茎秆上先产生水浸状病变，后叶鞘上产生紫红色与灰白色相间的病斑。在生育后期或天气多雨潮湿条件下，病部生出褐色菌核。该病也可蔓延至植株顶部，对叶片造成危害。发病重的植株提早枯死。茎基部叶鞘染病初生白绿色水浸状小病斑，后扩大呈椭圆形、四周褐色、中间较浅的病斑。叶片染病呈灰绿色至灰白色云状斑，多数病斑融合成虎斑状，致全叶枯死。

发病条件：播种过密、施氮过多、湿度大、连阴雨多易发病。苗期和生长后期发病较轻。

防治方法：清除病原，及时深翻消除病残体及菌核；实行轮作，合理密植，注意开沟排水，降低田间湿度，结合中耕消灭田间杂草。加强管理，密度适当，采用高垄或高畦栽培，不要在低洼地种植高粱。雨后及时排水，严禁大水漫灌。

6.2 常见虫害及防治方法

虫害主要有高粱蚜虫、黏虫、地老虎、螟虫等。

防治方法：利用现有自然天敌（鸟类、寄生蜂、蜘蛛等）控制害虫的种群数量；也可以采取灯光诱捕，昆虫性诱剂、黄粘板、防虫网等设施来消灭害虫。

7. 适时收获与贮藏

酒用高粱在蜡熟末期收获最为适宜，因为此时期营养物质停止积累，千粒重最高，淀粉含量也多，其特征是穗基部茎秆变黄，植株下部的4~6叶枯死，穗上下两端小穗外颖呈棕色，此时收获的高粱籽粒经晾晒后呈棕黄色，经济性状较好。高粱籽粒的干燥是保证贮藏期间品质不变的关键，收获脱粒后，晒到含水量

在 13%以下方可入库。收贮时要专收专贮，贴上标签。

四、玉米生态种植技术规程

1. 产地选择及环境条件

产地环境条件应符合 GB5084 农田灌溉水质标准、GB15618 土壤环境质量标准、GB3095 环境空气质量标准要求。

2. 土地准备

土地翻耕，施足基肥；冬前土地应进行秋翻、冬灌或春灌。翻耕深度要达到 25cm 以上，要求耕深一致，翻垡均匀；秸秆还田和绿肥地要切茬，翻埋良好。结合翻耕，将有机肥料作基肥全层深施。随后进行耙磨整地，达到“齐、平、松、碎、净、墒”标准的待播状态。

3. 种子准备及处理

3.1 选用优良种子

优良的种子是玉米取得高产的基础。应结合各地的生态类型，选用经审定推广的良种，禁止使用转基因或含转基因成分的种子。

3.2 种子精选

按照精准种子的要求，选择纯度 96%以上，净度 99%以上，发芽率 85%以上，水分含量不高于 13%，色泽光亮、籽粒饱满、大小一致、无虫蛀、无破损的种子。

3.3 种子处理

播种前根据当地病虫害发生规律选择适当的专用种衣剂包衣种子，或根据需要选用相关的菌剂对种子进行拌种处理，达到防治病虫害，促进生长的目的。

4. 播种技术

4.1 适宜的播种期

适宜播种期的确定应参考以下三个方面：（1）种子萌发的最低温度；（2）播种时的土壤墒情；（3）保证能够在生长季节正常成熟（这对无霜期较短地区的玉米制种十分关键）。玉米发芽最低温度为 6~7℃，10~12℃为幼芽缓慢生长的温度。因此在土壤墒情允许的情况下，可在 5~10cm 地温稳定在 10℃左右时适期播种。地膜覆盖玉米可提前至 5~10cm 地温 8~10℃时播种。

4.2 播种方式

可根据当地情况，选择机械或人工播种，玉米播种量因种子大小、种植密度、

种植方式的不同而有所不同。根据种植地环境、气候条件等因素合理密植是提高玉米产量的重要环节。

4.3 播种深度

适宜的播种深度，是根据土质、土壤墒情和种子大小而定，一般以 4~6cm 为宜。如果土壤质地黏重，墒情较好，可适当浅些；土壤质地疏松，易于干燥的砂壤土地，可适当深些；大粒种子，可适当深些；但一般不要超过 8cm。应当注意，在土壤墒情、肥力较好的土壤播种过浅，会在苗期产生大量的无效分蘖。

4.4 播种质量要求

按精准播种技术要求，达到行距一致，接行准确，下粒准确均匀、深浅一致，覆土良好，镇压紧实。种子与种肥分别播下，严防种、肥混合。

5. 合理密植

5.1 根据品种株型确定密度

紧凑型、半紧凑型中晚熟玉米，适宜的种植密度为 5000~6000 株；平展型中晚熟玉米种植密度为 4000~4500 株。同类型早熟品种每亩增加 500~1000 株。

5.2 根据土壤肥力、质地

土壤肥力高的地宜密植，土壤肥力低宜稀植；土壤质地轻、通透性好的土壤宜密，土壤质地黏重、透气透水差的粘土地宜稀。

5.3 根据管理水平、水肥投入确定

管理水平高、水肥投入多的地宜密植；反之，管理水平较低，水肥投入达不到的地宜稀植。

6. 施肥处理

玉米是需肥较多的高产作物，在生长发育过程中，需要吸收大量营养元素，其中氮、磷、钾三元素需要量最多，其次是钙、镁、硫、硼、锌、锰等元素。根据玉米需肥规律和生产实践，玉米施肥应遵循以下基本原则：基肥为主、追肥为辅；氮肥为主、磷肥为辅；穗肥为主，粒肥为辅。基肥最好是优质腐熟农家肥或翻压绿肥等有机肥。施肥量和施肥方法还要依据产量指标、土壤肥力基础、肥料种类、种植方式以及品种和密度等综合运用。

7. 灌溉处理

种植好之后，要定期进行灌溉，以保证玉米能够得到最佳的水分补充。随着

玉米的不断生长，其对水分的需求量随之增加，其抵御干旱的能力越来越弱。因此，需要进行相应的水分补充。

8. 田间管理

玉米的田间管理是根据玉米的生长发育规律，针对各个生长发育时期的特点和要求，做好田间定苗，中耕除草，追肥灌水，防治病虫害等一系列田间管理工作。玉米的田间管理主要分为苗期、穗期和花粒期三个阶段。虽然各个生育阶段均有其不同的特点和要求，解决玉米生长与环境条件的矛盾途径也有不同，但在整个田间管理中，前后措施要衔接、配套，注意整体性效益。

苗期管理（出苗～拔节）：保证全苗、中耕松土、适时定苗、苗期追肥、蹲苗促壮、防治病虫害。

穗期管理（拔节～抽雄）：去除分蘖、开沟培土、适期追肥、灌水、防治病虫害。

花粒期管理（抽穗开花～成熟）：灌水、补施花粒肥、防止后期早衰、防止倒伏。

9. 病虫害综合防治

9.1 玉米常见病害及防治方法

（1）玉米大斑病

发病症状：主要为害玉米叶片，下部叶片先出现水渍状青灰色斑点，然后沿叶脉向两端扩展，病斑呈长梭形、中央淡褐色，外缘暗褐色，当田间湿润度大时，病斑表面产生灰黑色霉状物。严重时病斑融合，造成整个叶片枯死。

发病条件：温度 20～25℃、相对湿度 90%以上利于病害发展，从拔节到抽穗期间，气温适宜，又遇连续阴雨天，病害发展迅速，易大流行。玉米孕穗、出穗期间氮肥不足发病较重。低洼地、密度过大、连作地易发病。



防治方法：选种抗病品种，适期早播，避开病害发生高峰。施足基肥，增施磷钾肥。做好中耕除草培土工作，摘除底部 2～3 片叶，降低田间相对湿度，使

植株健壮，提高抗病力。玉米收获后，清洁田园，将秸秆集中处理，经高温发酵用作堆肥。实行轮作。

（2）玉米黑粉病

发病症状：玉米黑粉病又称玉米瘤黑病，各个生长期均可发生，尤其以抽穗期表现明显，被害的部位生出大小不一的瘤状物，初期病瘤外包一层白色薄膜，后变灰色，瘤内含水丰富，干裂后散发出黑色的粉状物，即病原菌孢子，叶子上易产生豆粒大小的瘤状物。雄穗上产生囊状物瘰瘤，其他部位则形成大型瘤状物。



发病条件：高温高湿利于孢子萌发。寄主组织柔嫩，有机械伤口病菌易侵入。玉米受旱，抗病力弱，遇微雨或多雾、多露，发病重。前期干旱，后期多雨或干湿交替易发病。连作地或高肥密植地发病重。

防治方法：种植抗病品种一般耐旱品种较抗病，马齿型玉米较甜玉米抗病；早熟种较晚熟种发病轻；早春防治玉米螟等害虫，防止造成伤口。在病瘤破裂前割除深埋。秋季收获后清除田间病残体并深翻土壤。实行3年轮作。施用充分腐熟有机肥。注意防旱，防止旱涝不均。抽雄前适时灌溉，勿受旱。采种田在去雄前割净病瘤，集中深埋，不可随意丢弃在田间，以减少病菌在田间传播。

（3）玉米茎腐病

发病症状：为全株表现症状的病害，玉米乳熟至腊熟期为显症高峰期。一般由下部叶片向上逐渐扩展，呈现青枯状。有的病株在雨后出现急性症状，全株急躁青枯。病株茎基部变软，内部空松，遇风易倒折。剖茎检查，髓部空松，根、茎基部可见到红色病症。

发病条件：高温高湿利于发病；均温30℃左右，相对湿度高于70%即可发病；均温34℃，相对湿度80%扩展迅速。地势低洼或排水不良，密度过大，通风不良，施用氮肥过多，伤口多发病重。轮作，高畦栽培，排水良好及氮、磷、钾肥比例适当地块植株健壮，发病率低。

防治方法：加强栽培管理，合理施肥，合理密植，降低土壤湿度等措施可以

使植株健壮，减少茎腐病。合理轮作，深翻土地，清除病残和不施用未腐熟的有机肥，可以减少田间菌源，达到一定的防治效果。

（4）玉米干腐病

发病症状：玉米生长期均可被害，以生长后期被害较重。为害茎秆和果穗。茎秆基部和果穗处的茎秆生褐色、黑褐色、紫红色大病斑，严重时茎秆从病部折断。病果穗穗轴变松，易折断，病穗下部籽粒变褐色无光泽，粒间常有白色菌丝体，病穗与苞叶粘连，不易剥开。

发病条件：玉米生长前期遇有高温干旱，气温 28~30℃，雌穗吐丝后半个月內遇有多雨天气利于其发病。

防治方法：选用抗病品种。实行 2—3 年轮作，秋季深翻土壤，清除田间病残组织，减少侵染来源。加强栽培管理，适时播种，增施有机肥等，培育壮苗，提高抗病力。收获后及时清洁田园，以减少菌源。

9.2 玉米常见虫害及防治方法

玉米种植常见虫害主要有玉米螟、红蜘蛛、玉米黏虫和金龟子等。

防治方法：在越冬幼虫羽化前，将玉米、高粱等有虫秸秆作燃料、铡碎沤肥和封存穗轴，是消灭越冬幼虫，压低虫源基数的有效措施。深翻土地，将害虫翻入深层；早春或秋后灌水，将害虫淤在泥土中窒息死亡；清除田间杂草，减少害虫食料和繁殖场所；避免玉米与大豆间作。利用成虫趋光、趋化性，采用糖醋液、性诱捕器、黄蓝板、杀虫灯等无公害防治技术诱杀成虫。



10. 收获与贮藏

玉米的成熟期可分为乳熟期、蜡熟期和完熟期三个时期。完熟期籽粒达到生理成熟，体积最大，干重最高。此时适时收获，可以获得最高的经济产量。

收获的果穗经晾晒后脱粒清选入库。一般籽粒水分要低于 16%才可安全贮

藏。贮藏库房应干燥通风，并经常检查，防止虫蛀、鼠害和霉变。

附录一

国家禁用和限用的农药名单（66 种）

一、禁止生产销售和使用的农药名单（44 种）

治螟磷、蝇毒磷、特丁硫磷、砷类、杀虫脒、铅类、六六六、硫线磷、磷化锌、磷化镁、磷化钙、磷胺、久效磷、甲基硫环磷、甲基对硫磷、甲胺磷、汞制剂、甘氟、氟乙酰胺、氟乙酸钠、二溴乙烷、二溴氯丙烷、对硫磷、毒鼠强、毒鼠硅、毒杀芬、地虫硫磷、敌枯双、狄氏剂、滴滴涕、除草醚、苯线磷、艾氏剂（33 种禁止生产、销售和使用）	
福美肿	禁止在国内销售和使用
百草枯水剂	禁止在国内销售和使用
福美甲肿	禁止在国内销售和使用
氯磺隆	禁止在国内销售和使用（包括原药、单剂和复配制剂）
胺苯磺隆	禁止在国内销售和使用（包括原药、单剂和复配制剂）
甲磺隆	禁止在国内销售和使用（包括原药、单剂和复配制剂）； 保留出口境外使用登记
三氯杀螨醇	自 2018 年 10 月 1 日起禁止使用
硫丹	自 2018 年 7 月 1 日起，撤销含硫丹产品的农药登记证；自 2019 年 3 月 26 日起，禁止含硫丹产品在农业上使用
草甘膦混配水剂（草 甘膦含量低于 30%）	2012 年 8 月 31 日前生产的，在其产品质量保证期内可以 销售和使用
磷化铝（规范包装的 产品除外）	① 规范包装：磷化铝农药应当采用内外双层包装。外包装 应具有良好的密闭性，防水防潮防气体外泄。内包装应具有 通透性，便于直接熏蒸使用。内、外包装均应标注高毒标 识及“人畜居住场所禁止使用”等注意事项。② 自 2018 年 10 月 1 日起，禁止销售、使用其他包装的磷化铝产品
溴甲烷	自 2019 年 1 月 1 日起，将含溴甲烷产品的农药登记使用范 围变更为“检疫熏蒸处理”，禁止含溴甲烷产品在农业上 使用

二、限制使用的 22 种农药

农药名称	禁/限用范围	备注
三唑磷	蔬菜	
毒死蜱	蔬菜	
涕灭威	蔬菜、果树、茶叶、中草药材	
内吸磷	蔬菜、果树、茶叶、中草药材	
氟苯虫酰胺	水稻作物	自 2018 年 10 月 1 日起 禁止使用
灭线磷	蔬菜、果树、茶叶、中草药材	
氯唑磷	蔬菜、果树、茶叶、中草药材	
硫环磷	蔬菜、果树、茶叶、中草药材	
乙酰甲胺磷	蔬菜、瓜果、茶叶、菌类和中草药材作物	
乐果	蔬菜、瓜果、茶叶、菌类和中草药材作物	
丁硫克百威	蔬菜、瓜果、茶叶、菌类和中草药材作物	
灭多威	柑橘树、苹果树、茶树、十字花科蔬菜	
水胺硫磷	柑橘树	
杀扑磷	柑橘树	
克百威	蔬菜、果树、茶叶、中草药材、甘蔗作物	自 2018 年 10 月 1 日起 禁止在甘蔗作物使用
甲基异柳磷	蔬菜、果树、茶叶、中草药材、甘蔗作物	自 2018 年 10 月 1 日起 禁止在甘蔗作物使用
甲拌磷	蔬菜、果树、茶叶、中草药材、甘蔗作物	自 2018 年 10 月 1 日起 禁止在甘蔗作物使用
氧乐果	甘蓝、柑橘树	
氟虫腈	除卫生用、玉米等部分旱田种子包衣剂外	禁止在除卫生用、玉米 等部分旱田种子包衣 剂外的其他方面使用
氯化苦	除土壤熏蒸外的其他方面	登记使用范围和施用 方法变更为土壤熏蒸，

		撤消除土壤熏蒸外的 其他登记；应在专业技术 人员指导下使用
氰戊菊酯	茶树	
丁酰肼	花生	

附录二

绿色食品允许使用的 130 种农药清单

1、杀虫剂（28 种）				
S-氰戊菊酯	毒死蜱	抗蚜威	灭蝇胺	吡丙醚
氟虫脲	联苯菊酯	灭幼脲	吡虫啉	氟啶虫酰胺
螺虫乙酯	噻虫啉	吡蚜酮	氟铃脲	氯虫苯甲酰胺
噻虫嗪	丙溴磷	高效氯氰菊酯	氯氟氰菊酯	噻嗪酮
除虫脲	氯菊酯	辛硫磷	啉虫脒	甲氰菊酯
氯氰菊酯	茚虫威	甲氨基阿维菌素苯甲酸盐		
2、杀螨剂（8 种）				
苯丁锡	联苯肼酯	噻螨酮	乙螨唑	喹螨醚
螺螨酯	四螨嗪	唑螨酯		
3、杀软体动物剂（1 种）				
四聚乙醛				
4、杀菌剂（40 种）				
吡唑醚菌酯	氟吡菌胺	腈苯唑	三唑酮	丙环唑
氟啶胺	腈菌唑	双炔酰菌胺	代森联	代森锰锌
代森锌	氟环唑	精甲霜灵	霜霉威	氟菌唑
克菌丹	霜脲氰	腐霉利	醚菌酯	萎锈灵
啉酰菌胺	咯菌腈	啞菌酯	戊唑醇	啉氧菌酯
甲基立枯磷	啞霉胺	烯酰吗啉	多菌灵	甲基硫菌灵
氰霜唑	异菌脲	噁霉灵	噁霜灵	甲霜灵

噻菌灵	抑霉唑	三唑醇	三乙膦酸铝	粉唑醇
5、熏蒸剂（2种）				
棉隆		威百亩		
6、除草剂（44种）				
2甲4氯	禾草丹	麦草畏	烯草酮	氨氯吡啶酸
禾草敌	咪唑喹啉酸	烯禾啶	丙炔氟草胺	禾草灵
灭草松	硝磺草酮	草铵膦	环嗪酮	氰氟草酯
野麦畏	草甘膦	磺草酮	炔草酯	乙草胺
乙草胺	甲草胺	乳氟禾草灵	乙氧氟草醚	噁草酮
精吡氟禾草灵	噻吩磺隆	异丙甲草胺	二甲戊灵	精喹禾灵
双氟磺草胺	异丙隆	二氯吡啶酸	绿麦隆	甜菜安
莠灭净	二氯喹啉酸	甜菜宁	唑草酮	氟唑磺隆
西玛津	仲丁灵	氯氟吡氧乙酸异辛酯		氯氟吡氧乙酸（异辛酸）
7、植物生长调节剂（7种）				
2,4-滴 2,4-D（只允许作为植物生长调节剂使用）		氯吡脲	噻苯隆	萘乙酸
		烯效唑	多效唑	矮壮素
注 1：该清单每年都可根据新的评估结果发布修改单。				
注 2：国家新禁用的农药自动从该清单中删除。				

主要参考文献

1. 古德祥,张古忍等. 中国南方害虫生物防治 50 周年回顾[J]. 昆虫学报,2000(3).
2. 胡云峰. 中国有机产品标准和认证实施规则的重点和难点[J]. 中国认证认可, 2015(2).
3. 汪李平. 新版有机产品标准、认证实施规则解读[J]. 有机蔬菜, 2012(11).
4. 孔德树. 有机农业参与式管理[J]. 农业经济, 2013(3).
5. 朱麟等. 传统生物防治中天敌利用存在的问题[J]. 四川林业科技,2003(4).
6. 温发园, 张永安等. 微孢子虫防治农业害虫研究进展[J]. 植物保护, 2005(3).
7. 曲志刚. 作物的苗期管理技术[J]. 吉林农业, 2012(10).
8. 杨六萍. 农作物田间管理技术探讨[J]. 园艺与种苗, 2016(04):52-54.
9. 张烨. 设施蔬菜土壤消毒与修复技术[J]. 农业工程, 2018(01).
10. 陆萍等. 有机农业土壤培肥和肥料使用的规范要求[J]. 中国农业科技导报, 2004(06).
11. 张晓旺. 有机黄瓜种植技术[J]. 特色农业, 2018(05):14.
12. 赵相增, 曹委, 李文慧. 有机南瓜栽培技术[J]. 农业知识, 2015(05).
13. 肖光辉, 刘建华. 有机西瓜栽培技术要点[J]. 长江蔬菜, 2012(10):43-46.
14. 旷碧峰等. 冬瓜高产栽培技术[J]. 蔬菜, 2015(10).
15. 张文忠. 茄子栽培技术[J]. 农民致富之友, 2015(11).
16. 计桥. 有机茄子的栽培与管理[J]. 吉林农业, 2016(10).
17. 方玉兵. 有机辣椒栽培技术[J]. 安徽农学通报, 2011, 17(14).
18. 陈崇学. 番茄的栽培与管理[J]. 农村科技, 2009(06).
19. 张欣瑞. 有机番茄的栽培与管理[J]. 吉林农业, 2016(10).
20. 张建筑. 有机马铃薯栽培技术研究[J]. 新农村(黑龙江), 2017(01).
21. 于艳秋. 马铃薯高产栽培技术研究[J]. 科技致富向导, 2015(03).
22. 张瑜, 宋艳富. 有机大白菜栽培技术[J]. 农民致富之友, 2015(04).
23. 卜殿祥, 张谦. 有机大白菜栽培技术[J]. 农民致富之友, 2011(11).

24. 杨琳. 结球甘蓝种植技术[J]. 农村新技术, 2014(04).
25. 王迪轩, 卜建红. 有机茎用芥菜栽培技术[J]. 农家科技, 2012(11).
26. 陈益民. 芥菜无公害栽培技术[J]. 现代农业科技, 2014(20):79-81.
27. 刘春伟, 胡建章. 有机大豆高产栽培技术[J]. 农民致富之友, 2011(03).
28. 顾广斌. 有机大豆栽培技术[J]. 现代农业研究, 2017(01).
29. 孙波. 浅析黑龙江北部有机大豆栽培技术[J]. 现代农业研究, 2016(01).
30. 陈雪梅. 大豆灰斑病防治措施[J]. 现代农业研究, 2016(01).
31. 徐东旭. 有机蚕豆高产栽培技术[J]. 农民致富之友, 2016(04).
32. 商玉录. 蚕豆栽培技术[J]. 特色农业, 2018(05):14.
33. 丁亚玲. 甜豌豆有机栽培技术[J]. 蔬菜, 2015(10).
34. 王迪轩, 刘中华. 有机豇豆栽培技术[J]. 四川农业科技, 2011(03).
35. 邢维胜, 陈祥军. 豇豆栽培技术[J]. 农技服务, 2017, 34(14).
36. 杜兴江. 有机韭菜栽培技术[J]. 农业与技术, 2012, 32(11).
37. 夏密林. 韭菜栽培技术[J]. 农民致富之友, 2018(01).
38. 王迪轩, 夏鹤高. 有机大葱栽培技术[J]. 农家科技, 2010(07).
39. 陆丽娜. 大葱栽培技术[J]. 农民致富之友, 2012(01).
40. 李崇德, 袁国华. 大葱锈病的防治[J]. 山西农业, 2006(05).
41. 杨翠香, 李丽芳. 大蒜栽培技术[J]. 现代农村科技, 2016(03).
42. 闫东林. 有机大蒜栽培技术[J]. 科学种养, 2013(09).
43. 郇光芝. 百合栽培技术[J]. 农技服务, 2014, 31(04).
44. 马瑞. 有机农产品百合栽培技术规程[J]. 现代农业研究, 2018(01).
45. 越祖江. 有机水稻栽培技术[J]. 现代农村科技, 2018(03).
46. 乔辉. 有机水稻栽培技术[J]. 现代农业科技, 2018(03).
47. 陈凤林, 陶元林, 秦开霞. 有机水稻栽培技术[J]. 现代农业, 2010(05).
48. 薛挺宇, 张慧. 小麦种植技术[J]. 农技服务, 2014, 31(07).
49. 孙景合等. 小麦锈病防治措施[J]. 现代农村科技, 2016(03).
50. 朱丹. 关于有机春播高粱种植技术探讨[J]. 农业与技术, 2018(07).
51. 刘英杰, 姜明芳. 玉米种植技术[J]. 乡村科技, 2014(02).
52. 周泽江等. 中国生态农业和有机农业的理论与实践. 北京: 中国环境科学出

版社, 2004.

53. 王龙昌. 农业可持续发展理论与实践. 北京: 科学出版社, 2015.

54. 钟天润, 杨普云等. 降低农药使用风险培训指南. 北京: 中国农业出版社, 2013. 12.

55. 刘晓梅, 李强等. 有机农业发展概述 [J]. 应用生态学报, 2016, 27(04):1303-1313.

