



分蘖洋葱脱毒 种苗繁育技术

FENNIE YANGCONG TUODU
ZHONGMIAO FANYU JISHU

徐启江 闫海芳 张 旻 编著

陈 曲 主审



东北林业大学出版社

分蘖洋葱脱毒种苗繁育技术

徐启江 闫海芳 张 旻 编著
陈 曲 主审

东北林业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

分蘖洋葱脱毒种苗繁育技术/徐启江, 闫海芳, 张旻编著. —哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2009. 7

ISBN 978-7-81131-506-6

I. 分… II. ①徐…②闫…③张… III. 洋葱—育苗 IV. S663.204.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 115105 号

内容提要

本书以无毒种苗培育、提升产量和品质为目的, 针对分蘖洋葱病毒病发生严重、种性退化、产量和品质降低的生产实际问题, 阐述了分蘖洋葱鳞茎茎尖脱毒方法优化、试管苗快繁、微型种球诱导、病毒检测、脱毒种苗产业化生产等技术体系。

本书着重实用性、科学性和可操作性, 适合广大菜农、基层农业科技人员和农业院校相关专业师生阅读参考。

责任编辑: 姜俊清

封面设计: 彭 宇



NEFUP

分蘖洋葱脱毒种苗繁育技术

Fennie Yangcong Tuodu Zhongmiao Fanyu Jishu

徐启江 闫海芳 张 旻 编著

陈 曲 主审

东北林业大学出版社出版发行

(哈尔滨市和兴路 26 号)

黑龙江省教育厅印刷厂印装

开本 880 × 1230 1/32 印张 6.375 字数 160 千字

2009 年 7 月第 1 版 2009 年 7 月第 1 次印刷

印数 1—1 000 册

ISBN 978-7-81131-506-6

定价: 20.00 元

前 言

脱毒和快繁是植物细胞工程的重要组成部分,在农业生产的科学化、现代化中具有巨大的潜力,特别是茎尖脱毒种苗的生产可以提高产品的产量与质量,减少农药的施用,改善生态环境条件,防止病害的蔓延与扩散,成为农业中应用最广泛的生物技术。已有多种具有重要经济价值的粮食作物、蔬菜、花卉、果树、药用植物能够借助组织培养的手段进行脱毒快繁,实现了大规模的工厂化、商品化生产,茎尖组培脱毒技术的研究与应用方兴未艾。

分蘖洋葱,俗称毛葱,葱科葱属草本植物,耐寒,适应性强,高产,耐贮,供应期长,对调剂蔬菜淡季供应具有重要意义,是黑龙江省独特的农家优良品种,在广大农村多有种植。由于分蘖洋葱极少抽薹开花结实,在生产上只能用蘖生小鳞茎进行繁殖,属于无性繁殖。长期进行无性繁殖,导致由一种病毒单独侵染或几种病毒复合侵染所引发的病毒病十分严重。植株感病后,生长势弱、植株矮小、分蘖减少、葱头退化变小,致使产量和品质大幅度降低,给生产消费和出口创汇带来了严重的障碍。

作者立足于黑龙江省分蘖洋葱因病毒感染、品质严重退化、产量逐年降低的生产实际,积极应用现代植物细胞工程技术,通过多年的试验研究,在对黑龙江省分蘖洋葱主产区病毒病原种类鉴定的基础上,以分蘖洋葱鳞茎茎尖为外植体,确定茎尖培养脱毒苗的各项关键技术;建立脱毒分蘖洋葱速繁途径和良繁体系;确立配套的高产、优质栽培技术;同时还对茎尖大小对脱毒效果的影响、茎尖培养与热处理对脱毒效果的影响、脱毒苗田间种植再度染病的几率、离体培养过程中的遗传稳定性、玻璃化苗的克服、脱毒分蘖洋葱增产的生物学基础等内容开展了深入研究,突破化学药剂防治的技术局限,将植物组织细胞工程技术引入分蘖洋葱种苗繁育,实现

种质提纯、复壮、创新，以脱毒技术为根本，组成现代化生产技术体系，专业化、集约化生产分蘖洋葱脱毒种苗（球）。

本书的编写人员虽然在相关研究领域具有自己的技术专长，但限于学术水平和编写经验的不足，难免存在疏漏和差错，恳请各位读者给予批评指正，以便进一步修改完善。

编 者

2009 年 1 月

目 录

1	分蘖洋葱的植物学特征与生物学特性	(1)
1.1	发展分蘖洋葱产业的意义	(1)
1.2	分蘖洋葱的植物学特征与生物学特性	(4)
2	分蘖洋葱病毒病与综合防治策略	(10)
2.1	植物病毒病原的鉴定与防治措施	(10)
2.2	分蘖洋葱病毒病原的鉴定	(25)
2.3	分蘖洋葱病毒病综合防治措施	(37)
3	植物细胞工程技术原理及其应用	(39)
3.1	细胞工程在生物技术领域中的地位	(40)
3.2	细胞工程的发展	(41)
3.3	植物离体快繁的基本程序	(53)
3.4	植物细胞工程在育种上的应用	(54)
3.5	植物组织培养的实验室设置及常规技术	(60)
3.6	植物组织培养的常规技术	(70)
3.7	培养基及其配制	(77)
3.8	培养基的配制	(97)
3.9	外植体的接种培养	(101)
3.10	植物细胞的全能性	(112)
3.11	离体条件下植物细胞的脱分化和再分化	(120)
4	分蘖洋葱茎尖组培脱毒与快繁研究	(125)
4.1	分蘖洋葱鳞茎茎尖分生组织培养无毒苗技术	(125)
4.2	分蘖洋葱茎尖愈伤组织诱导及植株再生技术	(132)
4.3	PP ₃₃₃ 对分蘖洋葱试管苗增殖和生根的影响	(137)
4.4	分蘖洋葱试管鳞茎微繁技术的研究	(139)
5	分蘖洋葱脱毒快繁体系的建立	(154)

5.1	选用优良品种	(154)
5.2	茎尖组织培养	(155)
5.3	脱毒试管苗的快繁	(156)
5.4	种用脱毒鳞茎的生产	(157)
6	分蘖洋葱脱毒快繁过程中遗传稳定性检测	(158)
6.1	植物组织细胞的变异性具有广泛性	(158)
6.2	离体培养的植物组织细胞变异的机制	(159)
6.3	离体培养的植物组织细胞变异的类型	(160)
6.4	分蘖洋葱组培材料遗传稳定性的检测	(161)
7	分蘖洋葱离体培养过程中超度含水态苗的控制	(163)
7.1	超度含水态苗的基本特征	(163)
7.2	试管苗超度含水态的原因	(164)
7.3	控制超度含水态苗发生的方法	(165)
7.4	分蘖洋葱离体培养过程中超度含水态苗的控制	(167)
8	分蘖洋葱脱毒苗的 RT-PCR 检测	(174)
8.1	试验材料与方法	(174)
8.2	分蘖洋葱总 RNA 的质量分析	(181)
8.3	GLV,OYDV,LYSV 的 RT-PCR 检测结果	(182)
8.4	GLV,OYDV,LYSV PCR 扩增产物的克隆与测序	(183)
9	分脱毒分蘖洋葱高产优质栽培技术	(186)
9.1	栽培季节	(186)
9.2	脱毒种苗的培育	(186)
9.3	种用鳞茎的选择与处理	(187)
9.4	整地施肥	(187)
9.5	适时播种 合理密植	(187)
9.6	田间管理	(188)
9.7	及时防治病虫害	(189)
9.8	适时收获	(189)
	参考文献	(190)
	附录:缩写词及汉英对照	(197)

1 分蘖洋葱的植物学特征与生物学特性

分蘖洋葱 (*Allium cepa* var. *aggregatum*) 为葱科 (Alliaceae) 葱属 (*Allium*) 草本植物, 做一年生栽培的草本葱蒜类蔬菜 (郭桂林和邢启妍, 1990; 周长久, 1995), 原产于中亚细亚、西亚, 近东和地中海沿岸是其次生起源地, 为洋葱的一个变种, 英文名为 potato onion, 别名为毛葱、珠葱、分蘖葱头等 (崔崇士和傅喜山, 2000)。叶中空呈圆筒状, 植株密集丛生; 不抽薹不开花或极少抽薹开花结籽, 以蘖生小鳞茎进行繁殖。鳞茎为狭卵形或卵形, 聚生, 由肉质鳞片和鳞芽组成; 每株蘖生多个至十多个大小不规则的鳞茎, 多为铜黄色, 耐贮藏, 植株抗寒性强, 适于北方地区栽培 (山东农业大学, 1999) (图 1-1 和图 1-2)。

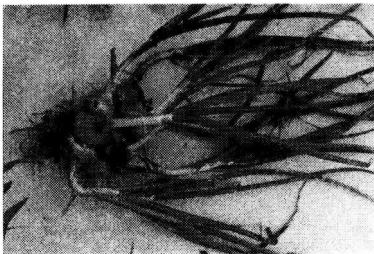


图 1-1 分蘖洋葱植株

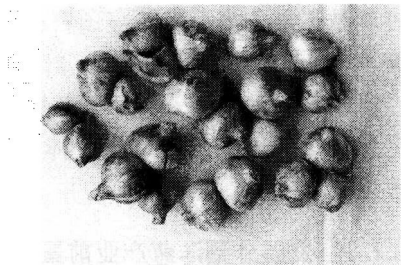


图 1-2 分蘖洋葱鳞茎

1.1 发展分蘖洋葱产业的意义

1.1.1 分蘖洋葱的食疗价值

分蘖洋葱以肉质鳞茎为主要产品器官, 耐贮藏, 营养丰富。除含有蛋白质、碳水化合物、维生素外, 还含有铁、锌、钙、磷、硒

等多种矿物质及具有特殊辛辣味的挥发性硫化物，其中存在于乳汁管细胞的白色油脂性液体硫化丙烯 $[(CH_2CH=CH)_2S]$ 具很强的刺激性，味道纯正浓厚，有增进食欲、开胃消食和解腥的功效，食用价值较高。分蘖洋葱既可生食、炒食、煮食，又可加工成脱水菜，目前已成为食品加工和众多百姓餐桌不可缺少的调味佳品。

分蘖洋葱还具有一定的医疗价值，味甘微辛，性温，有平肝、调肠的功能，能促进食欲和治疗多种疾病。可减少血栓、降血脂、降血压、抗动脉硬化，俗称“血管清道夫”；还能杀菌，治疗痢疾、皮肤溃疡和阴道滴虫；并具有一定的防癌抗癌作用（宗元林等，1998）。专家们发现，在毛葱中至少存在 6 种抗癌抗衰老降脂作用的成分；对脑瘤、乳腺、前列腺等疾病都有很好的疗效作用，特别是软化脂肪中的血管疗效更佳，专家研究发现：把毛葱经过特殊加工后所取得的毛葱汁（学术界称之为毛葱油），对于阻断结肠、口腔、肺、肝脏、胰腺、食管等癌变过程均具有明显的治疗作用。在东南亚国家，许多家庭都把毛葱自然加工后取汁，经常食用可刺激正常免疫，阻断宫颈癌和皮肤癌细胞的生长。在毛葱汁中含有至少 11 种降胆固醇的成分，其中最为主要的是可溶性纤维汁，专家建议：毛葱是一种蔬药兼用的保健食品，人们在用餐时应常吃毛葱汁，天长日久对增强人体性功能和降低胆固醇都会有显著的效果。

1.1.2 发展分蘖洋葱产业前景广阔

分蘖洋葱的食疗价值越来越被人们所认识和重视，市场需求量日趋扩大，逐年递增。分蘖洋葱是东北三省传统的农家品种，与大蒜、红辣椒并称为“三辣”，在广大农村多有种植；河北、河南、湖北、四川、青海等省份也有分布。因其耐寒、适应性强、高产、耐贮、供应期长，对调剂蔬菜淡季供应具有重要意义。20 世纪初开始大面积栽培，近年来已发展成为新兴的特色蔬菜，产销量逐年上升，成为许多省份新的经济增长点。目前，黑龙江省的五常、克东、宾县、拜泉、桦南、阿城、宝清，吉林省的农安、前郭、东

丰、柳河等均有大面积种植,平均亩产在2 000~3 000 kg,涌现出了许多特色村镇和农场,成立了毛葱集团公司、毛葱单体公司、毛葱经济联合体、毛葱协会等多种经济实体和协会;造就了许多“毛葱大王”、“毛葱经纪人”;注册了“七月红”、“二井子”、“红珍珠一号”、“北方金龙一号”、“宝石”等商标;通过互联网招商引资,传播供求信息,做起了“订单农业”的文章;开发出了毛葱片、毛葱汁、毛葱粉、脱水蔬菜调料和罐头食品配料等系列产品;产品远销北京、上海、广州等地,出口到俄罗斯、韩国、日本、越南、新加坡、美国等国家。

黑龙江省桦南县梨树乡被誉为“中国毛葱第一乡”,具有60年毛葱栽培历史,2000年全乡毛葱种植面积达5 000亩^①,占总耕地的69%,实现产值1 200万元。全乡总产值4 500万元,仅毛葱产业一项就占1/4,2005年梨树乡永久村在乡党委、乡政府的帮助下,投资100万元建造了喷灌设施,逐步建成了2 400亩旱能灌、涝能排的优质高效农业示范区,不仅产量提高了30%,同时又提高了产品质量。毛葱总产值达1 000多万元,总收入达800余万元,户均增收3 400元,人均增收800元,成为农民增收致富的新亮点。

分蘖洋葱生育期短,从定植到收获需60~100 d;虫害较轻,减少农药使用量,适于发展绿色食品,市场前景看好;可与粮食作物如大豆间套作,能有效提高土地复种指数;是发展特色农业、实现出口创汇新的经济增长点。

1.1.3 扩大分蘖洋葱产业应解决的主要问题

(1) 防止种性退化

分蘖洋葱极少抽薹开花结籽,在生产上只能用蘖生小鳞茎进行繁殖,属于无性繁殖。长期进行无性繁殖,将导致病毒病的发生,如大蒜潜隐病毒(Garlic Latent Virus, GLV)、洋葱黄矮病毒(On-

^① 1亩等于1/15公顷。

ion Yellow virus, OYV) 和非葱黄条纹病毒 (Leek Yellow Stripe Virus, LYSV), 造成种性退化。植株感病后, 生长势弱, 植株矮小, 分蘖减少; 葱头退化变小, 致使产量和品质大幅度降低, 种植效益低下、市场竞争力弱, 给生产消费和出口创汇带来了严重的障碍。利用植物细胞工程建立完善的茎尖脱毒微繁技术体系, 是解决种性退化的有效途径。

(2) 建立优质高产栽培技术规程

在实际生产中多以增产为栽培的主要目标, 而忽视了市场对质量的要求。农民年复一年地生产, 质量却逐年劣化, 效益日趋降低。由于缺乏标准的高效栽培规程, 无法满足国内外市场对分蘖洋葱产品的质量要求。因此建立优质高产分蘖洋葱栽培技术, 对于分蘖洋葱产业的深入发展和壮大具有重要的实践价值。

1.2 分蘖洋葱的植物学特征与生物学特性

1.2.1 植物学特征

(1) 根

分蘖洋葱的根系由白色弦线状不定根构成, 着生在短缩鳞茎盘的基部, 无根毛或根毛量很少。根系分布较浅, 主要分布在 20 cm 的表土层中, 吸肥及耐旱能力较弱。根系生长所需的适宜温度较地上部分生长所需的适宜温度要低, 10 cm 土层的低温达到 5℃ 时, 根系就开始生长; 10~15℃ 是根系生长的最适宜温度; 20~25℃ 时根系生长受到抑制, 生长缓慢。

(2) 茎

分蘖洋葱的茎短缩为茎盘, 叶和幼芽着生其上, 须根系着生其下。分蘖洋葱不抽薹不开花或极少抽薹开花结实, 对于抽薹开花的植株而言, 经过低温春化, 在长日照条件下, 生长锥开始花芽分化, 抽生化薹, 花薹筒状、中空、中部膨大, 有蜡粉, 顶端形成花球, 但很少有成熟种籽 (图 1-3 和图 1-4)。

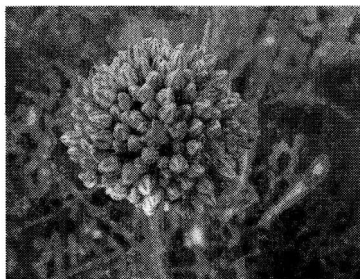


图 1-3 分蘖洋葱花序

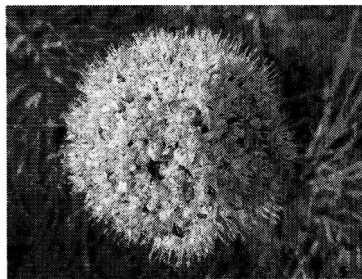


图 1-4 分蘖洋葱小花

(3) 叶

分蘖洋葱的叶分为叶身和叶鞘两部分。叶身深绿色，圆筒形，表面覆有一层蜡粉，气孔下陷角质层中，管状叶内侧下半部有纵向凹沟，这些形态特征赋予植株一定的抗旱能力。叶身是分蘖洋葱的主要同化器官，叶数和叶面积是影响产量的主要因素。叶数的多少和叶面积的大小则主要取决于植株抽薹与否、幼苗生长期的长短和栽培技术水平。先期抽薹或播种过晚，势必缩短幼苗期，致使叶数减少，叶面积缩小，降低产量和品质。

叶身的下部为叶鞘。叶鞘圆筒状，淡绿色或白色。许多叶鞘叶相互抱合形成假茎，长度一般为 10~15 cm。生育初期，叶鞘基部不膨大，假茎上下粗细基本一致。到生长发育的中、后期，叶鞘基部作为光合作用的库而贮藏越来越多的光合作用产物，从而迅速膨大，形成鳞茎。鳞茎成熟前，最外面 1~3 层叶鞘基部因所贮养分内移而变成膜质鳞片，可以保护内层鳞片，减少蒸腾，使分蘖洋葱得以长期贮存。

叶鞘是分蘖洋葱营养物质的贮藏器官，叶鞘的数量和厚薄直接影响鳞茎的大小。所以，要提高分蘖洋葱的产量，必须创造有利于叶部生长的良好条件。

(4) 鳞茎

鳞茎是一种叶的变态器官，也是主要的产品器官。由叶鞘基部膨大而成，包括肉质鳞片、腋芽及茎盘三部分。分蘖洋葱的鳞茎为

狭卵形或卵形，聚生，每株蘖生多个至十多个大小不规则的鳞茎，多为铜黄色。在鳞茎膨大生长的顺序上，首先是外侧的几片具有绿色叶身的叶鞘基部的膨大，具有叶身的叶鞘，通常伸长生长到鳞茎的上面，只是叶鞘基部膨大。具有退化叶身的叶鞘不伸长到鳞茎的上面，因而全部叶鞘都可以膨大，这种叶鞘膨大部分叫鳞片，是鳞茎主要组成部分。鳞茎发育后期，有幼芽（或称鳞芽）出现，一个为主芽，其余的为侧芽。鳞芽的数量越多，鳞茎就越肥大。鳞茎形成经历鳞茎肥大期、鳞茎充实期和休眠期，鳞茎成熟时，地上部叶片枯萎，进入休眠期。休眠期结束后，鳞茎中的每个腋芽都能抽生新叶长成一棵新植株。

1.2.2 生育周期

一般可将分蘖洋葱的生育周期分为营养生长期、休眠期和生殖生长期。从鳞茎播种到抽薹开花的各个时期，在形态上有明显的变化，同时，在不同的时期，对环境条件的要求也不相同。但由于分蘖洋葱不抽薹不开花或极少抽薹开花结实，以蘖生小鳞茎进行繁殖，属于无性繁殖范畴，因此，主要介绍一下营养生长期的特点。

从播种到鳞茎收获，为分蘖洋葱的营养生长期。营养生长期又可以细分为出苗期、幼苗期、旺盛生长期和鳞茎膨大期。

(1) 出苗期

从播种鳞茎开始萌动到第一片幼叶出土为分蘖洋葱的出苗期。出苗期的长短因播期、品种及土壤的温湿度而又有很大的差别。我国北方地区，如黑龙江省冬季寒冷，栽培分蘖洋葱应实行春播。在气候条件允许的情况下应尽量早播，可延长幼苗生长时间，提高幼苗营养水平；如果播种过晚，则鳞芽分化少，分蘖减少，植株长势不强，加之后期高温炎热，影响鳞茎的形成与膨大。一般在4月5日前后土壤化冻5 cm、土温在3~5℃即可顶凌播种，出齐苗一般需5~7 d。

在栽培上要注意播种不宜过深，覆土不宜过厚，土壤要保持湿润。如果出苗前土壤墒情好，则无需灌水，以利于提高地温，促进

生根；如果干旱严重，应根据墒情适时灌水，但灌水量不宜过大。

在出苗期中，鳞茎基部的茎盘上发生弦线状须根，并继续分化新的幼叶。发根和长叶所需的养分主要来源于鳞茎中贮藏的养分，所以播种所用鳞茎的大小对分蘖洋葱以后的生长发育状况及产量和质量都有很大影响。

(2) 幼苗期

出苗后进入发叶盛期，幼苗期分蘖洋葱植株的生长主要依靠鳞茎中贮藏的养分。在此期内，根系继续扩展，生长锥继续分化幼叶，幼叶逐渐长大，露出土面，进行光合作用，制造养分。当鳞茎中贮存的养分被幼苗吸收利用后，此时如果土壤缺肥缺水，则容易产生因养分供应不足而造成幼苗生长缓慢，所以在这一阶段应加强肥水管理，确保幼苗的健壮生长。

(3) 旺盛生长期

从植株长出4~5片叶到形成并保持8~9片功能叶，且叶鞘基部开始膨大称为生长旺盛期。这一时期与幼苗期并没有较大的差别，但却是形成最大光合叶面及发达根系、生长最快的时期。这时期光合叶数增多，叶面积迅速扩大。随着叶片的旺盛生长，叶鞘基部增厚，鳞茎开始缓慢膨大。由于生长旺盛，植株需水需肥量大，所以要保证充足的水肥供应，以促进地上部分生长，为鳞茎的膨大打下基础。

(4) 鳞茎膨大期

从植株停止发新叶且叶鞘基部开始膨大至鳞茎发育成熟为鳞茎膨大期。鳞芽的肥大以同化物质的输入贮存为基础并以较高温度（20~25℃）和较长的日照时数（12h以上）为必要条件。叶生长盛期结束后，气温升高，日照延长，地上部开始停止生长，营养物质向叶鞘基部和侧芽输送，使叶鞘基部日益膨大形成鳞茎。鳞茎膨大的末期，叶身开始枯黄，假茎变松软，鳞茎最外面的1~3层鳞片干缩成膜状时即可收获。即在7月上旬雨季到来之前，当植株有2/3叶片变黄并开始倒伏、鳞茎外层鳞片变干时就要进行采收。将分蘖洋葱植株连秆拔下，进行田间晾晒。待秆、叶全部干枯后，

将葱头剪下，按大小分级装入编织袋里，放在阴凉通风处。

(5) 休眠期

成熟的鳞茎收获后即进入休眠期。为了便于贮藏，收获后的产品器官应立即促进其进入生理休眠期。进入生理休眠期以后，呼吸作用微弱，鳞茎不发芽，这种状态将一直保持到生理休眠期结束。

1.2.3 对环境条件的要求

(1) 温度

分蘖洋葱喜温凉湿润气候，对温度的适应性较强。有效生长温度为 5 ~ 25 ℃，最适生长温度为 15 ~ 25 ℃。不同的生育时期对温度的要求不同，播种前对种用鳞茎进行长时间 2 ~ 4 ℃ 的低温处理，可以达到壮苗、促进分蘖目的。幼苗对温度的适应性最强，健壮的幼苗可耐 0 ℃ 的低温，生长最适温为 10 ~ 20 ℃；旺盛生长期最适宜的生长温度为 17 ~ 22 ℃，温度降低，生长速度慢；温度过高会导致根、叶发育不良，提早结束旺盛生长期，影响后期鳞茎的膨大。鳞茎膨大需要较高的温度，鳞茎在 15 ℃ 以下不能膨大，20 ~ 25 ℃ 鳞茎生长最好，温度偏低，鳞茎膨大缓慢，成熟期延迟；温度过高，反而会使鳞茎膨大受阻，全株生长衰退，进入休眠状态；收获后的鳞茎对温度的适应性较强，有一定的抗寒和耐热能力。

(2) 光照

较长的日照是鳞茎形成的主要条件，延长日照的时间，可以促进鳞茎形成与成熟。在长日照条件下，叶鞘基部开始增厚呈肉质鳞片形成鳞茎；在短日照条件下，即使具备较高温度，也难以形成鳞茎。日照长度不仅影响到鳞茎开始形成，而且影响其成熟过程，延长日照时间，可加速鳞茎发育和成熟，在一定程度上缩短鳞茎开始形成到成熟的间隔。

(3) 水分

分蘖洋葱的根系浅，吸水能力弱，需要较高的土壤湿度。幼苗出土前后，根、叶生长缓慢，要求保持土壤湿润；幼苗要适当控制

水分；营养生长旺盛期、鳞茎膨大期要求充足的水分供应，这是优质丰产的关键。如果土壤干旱，易促进鳞茎提早形成，但严重影响鳞茎的膨大，造成产量较低。在收获前1~2周控制浇水，较低的土壤湿度有利于鳞茎充实，加速鳞茎成熟，促进其进入休眠期，同时可减少鳞茎的含水量，提高耐贮性。

(4) 土壤营养

分蘖洋葱适宜于在肥沃、疏松、保水保肥力强的土壤中栽培，适宜的土壤pH值为6.0~8.0。洋葱喜肥，对土壤营养要求较高。不同时期所施肥料应有差异，在幼苗期以氮肥为主，在鳞茎膨大期以钾肥为主，钾肥的施用应从苗期就开始，以促进氮肥的吸收。

氮素营养影响根的吸收性能及叶的同化能力，从而影响鳞茎大小及产量。幼苗时氮不足，没有发根能力，发育不良。氮素使用时期对分蘖洋葱鳞茎形成影响很大，在光照长度超过临界范围以后，氮不致影响鳞茎形成，但在临界光照长度附近时，氮不足，能促进鳞茎膨大（类似于延长光照的作用），氮过量，则延缓鳞茎膨大。生育中期N/K平衡比要偏向钾肥，使地下部发达，使干物质生产分配到地上部，扩大叶面积。

鳞茎形成过程中不能缺磷，苗期如磷供给不足，则植株没有发根能力，发育不良；施用磷肥，有利于对氮肥的吸收，提高品质。

鳞茎膨大期增施钾肥，能促进鳞茎细胞的分裂和膨大，促进鳞茎膨大和充实。

2 分蘖洋葱病毒病与综合防治策略

病毒是一组（一种或一种以上）DNA 或 RNA 核酸模板分子，包括在蛋白质或脂蛋白外壳内，在合适的寄主细胞内，借助于寄主的蛋白质合成体系，以及物质和能量来完成自身复制，伴随核酸突变发生变异。这一概念表明，病毒是一种核蛋白，不能分裂，只能在活的寄主细胞内控制并使用其遗传、繁殖功能而进行复制，从而达到增殖的目的。现在已知的病毒病害有 100 多种，人工接种的就更多了，危害性仅次于真菌病害（吴云峰，1999），被称为：“植物的癌症”。一种病毒可侵染一种或若干不同种类的植物；一种植物通常可遭受多种病毒侵害；一株植物也可同时被多种病毒侵染。病毒之所以致病不是由于消耗细胞养分或通过毒素杀死细胞，而是利用细胞内物质占领空间，通过干扰细胞的代谢过程，促使细胞产生一些对细胞或生物体的生命与正常功能有害的异常物质及条件。

2.1 植物病毒病原的鉴定与防治措施

2.1.1 植物病毒病症状与病变

植物病毒病的症状与病变是识别和鉴定病害的基础。植物受到病毒的侵害后在侵染组织的细胞内发生病理学变化，用解剖学方法可以检查出来的称为病变，即内部症状（microscopic symptoms）。然后逐渐在外部表现出来的形态特征称为症状，即外部症状（macroscopic symptoms）。

（1）内部症状

内部症状是指病毒侵染植物后引起的宏观症状所反映的植物体内细胞的变化，包括坏死（necrosis）、发育不全（hypoplasia）、增