



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106305050 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610674324.2

(22)申请日 2016.08.16

(71)申请人 湖南省农业信息与工程研究所

地址 410125 湖南省长沙市芙蓉区马坡岭

申请人 肖光辉

(72)发明人 肖光辉

(51)Int.Cl.

A01G 1/00(2006.01)

A01C 21/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书15页

(54)发明名称

越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法

(57)摘要

本发明公开了越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法，涉及轮作栽培技术领域。包括以下步骤：(1)建立有机栽培生产基地；(2)选择适宜的品种；(3)轮作模式为：第1年依次栽培：越夏辣椒—菜用蚕豆，第2年依次栽培：早稻—荸荠，1个轮作周期为2年；(4)按照有机农产品的质量要求和生产技术规范进行有机辣椒、有机菜用蚕豆、有机早稻与有机荸荠的轮作栽培，并通过秸秆还田和沤制有机肥培肥土壤。该轮作有机栽培方法具有很好的社会、经济和生态效益，其实用性与可操作性强，可在长江中下游地区推广应用。

1. 越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法，其特征在于，包括以下步骤：

(1) 建立有机栽培生产基地；

(2) 选择适宜的品种：辣椒品种选择耐热性强、适应性广，耐湿、耐旱、抗病，采收期长、丰产、稳产、优质，适合当地栽培和市场需求的中晚熟品种，包括：湘研3号、湘研13号、湘研5号、湘研15号、湘研6号、湘研16号；蚕豆品种选择抗病虫、抗逆性强、适应性广、耐倒伏、粒大饱满、鲜嫩、高产、优质、生育期较短、适宜当地气候条件的早熟菜用型蚕豆品种，包括：大粒蚕豆、大青扁、东方大粒、凌西一寸、日本大白皮、慈蚕1号、日本一寸豆、襄阳大脚板、临蚕5号、上海青皮；早稻品种选择抗病虫性强、抗倒伏、适应性广、丰产性好、米质好、适宜当地生态环境、质量达到国家种子标准的优良品种，优先选择经有机认证机构认证的有机水稻种子；荸荠品种选择抗病、抗逆性强，球茎大、皮薄、味甜、质细渣少，适合当地栽培的高产、优质荸荠品种，包括：鄂芥1号、桂蹄2号、孝感荸荠、91-33荸荠、桂林马蹄、沙洋荸荠、团风荸荠、会昌荸荠、余杭大红袍、苏州荸荠；

(3) 轮作模式为：第1年依次栽培：越夏辣椒—菜用蚕豆，第2年依次栽培：早稻—荸荠，1个轮作周期为2年；

(4) 按照有机农产品的质量要求和生产技术规范进行有机辣椒、有机菜用蚕豆、有机早稻与有机荸荠的轮作栽培，并通过秸秆还田和沤制有机肥培肥土壤。

2. 根据权利要求1所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法，其特征在于，步骤(1)所述的有机栽培生产基地为交通便利、排灌方便、远离城区和工矿区、生态条件良好、无重金属及农药残留污染、远离垃圾场和其他污染源与交通主干线，并具有可持续生产能力的农业生产区域，土壤环境质量要求不低于《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中的二级标准，灌溉水水质符合《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)的规定，环境空气质量不低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准；每个有机栽培生产基地的种植面积不小于10公顷，生产基地连成片、具有完整性，有机生产基地与常规生产地块交界处有明显的隔离带或缓冲带。

3. 根据权利要求1所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法，其特征在于，所述的有机栽培包括以下措施：

在整个栽培过程中，禁止使用包括农药、化肥、除草剂、激素和生长调节剂在内的人工化学合成物质，不使用基因工程技术及其产品，以维持农田生态系统的平衡和生物多样性；

在整个栽培过程中只允许施用有机肥、种植豆科作物作为绿肥和秸秆还田培肥土壤，有机肥使用充分腐熟的有机肥、高效有机肥和生物菌肥中的一种或几种；除使用动物粪便及植物沤制肥、绿肥、草木灰、饼肥、沼气肥外，还能使用钾矿粉、磷矿粉、氯化钙，也能使用有机专用肥和微生物肥料；

病虫草害的防治以农业综合防治为基础，采用生物和物理方法防治，不使用人工合成的农药进行化学防治，当有病虫害发生时，利用允许使用的矿物质或植物药剂来防治病虫害，还能使用鱼藤酮、植物来源的除虫菊、乳化植物油和硅藻土，以及包括杀螟杆菌、Bt制剂在内的微生物及其制剂进行病虫害的防治，也能使用硫磺、石灰、石硫合剂、波尔多液防治病虫害；

在生产过程中要维持农田生态系统的稳定，不能造成环境污染和生态破坏，在每茬作物收获后都要及时清理植株残体，将秸秆收集后堆制成有机肥或就地还田培肥土壤，使包

括秸秆在内的农业有机物全部被综合利用,包括农膜在内的不能降解的废弃物要全部回收并加以利用。

4.根据权利要求1或2或3所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,步骤(4)所述的有机辣椒栽培是:前作荸荠采收后及早翻耕,晒土后栽培1茬越夏辣椒,包括:选择适宜品种、培育无病壮苗,适时定植、田间管理与采收。

5.根据权利要求4所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,所述的培育无病壮苗是:于上年12月~1月上中旬采用大棚或温室育苗,采用营养钵/50孔育苗穴盘育苗或采用苗床撒播育苗,采用苗床撒播育苗时待幼苗长出3~4片真叶时假植到苗床上或营养钵/50孔育苗穴盘中;若不进行假植,则注意播种密度稍稀,待幼苗长出3~4片真叶时将幼苗间至苗与苗之间相距5~10cm;育苗期间加强温度和水分管理以保证幼苗生长健壮;壮苗的标准是:幼苗茎粗节间短,叶片肥厚浓绿,根系发达,株高15~20cm,茎粗0.4cm以上,具有8~10片真叶,50%~70%的幼苗已现蕾。

6.根据权利要求4所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,所述的有机辣椒栽培是:采用深沟高畦栽培,选无病壮苗于4月上中旬地膜覆盖定植,每亩定植2000~3000株,5月下旬开始采收,加强肥水管理,可一直采收到11月。

7.根据权利要求4所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,所述的有机辣椒栽培的施肥原则是在施足基肥的情况下多次追肥,坚持薄肥勤施,施肥量前轻后重;每亩施腐熟厩肥3000~4000kg、饼肥200~250kg或腐熟人畜粪肥3000~4000kg、磷矿粉30~50kg、钾矿粉20~30kg作基肥;在定植缓苗后施1次提苗肥,门椒坐住后施1次肥,以后每采收1~2次结合浇水追肥1次,前期浇施10%~20%腐熟人粪尿或沼液,每次200~300kg,后期浇施20%~30%腐熟人粪尿或沼液,每次300~600kg,结果盛期还要穴施腐熟饼肥50~100kg。

8.根据权利要求1或2或3所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,步骤(4)所述的有机菜用蚕豆栽培是:在越夏辣椒的采收后期,于10月中旬在辣椒栽培畦上保留原有地膜免耕直接穴播套种菜用蚕豆,到11月辣椒采收结束后及时清洁田园,并加强菜用蚕豆的管理,及时整枝促早熟,青豆荚在次年4月中下旬尽早采收结束让茬,将采收青豆荚后的秸秆作为绿肥翻入土中培肥土壤,然后栽培1茬早稻。

9.根据权利要求1或2或3所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,步骤(4)所述的有机早稻栽培是:在前作菜用蚕豆采收后,将蚕豆秸秆翻入土中培肥土壤,结合土地翻耕施基肥后栽培1茬早稻;早稻选择适宜当地生态环境的品种于3月下旬~4月上旬播种育苗,4月中下旬插秧,早稻收割后立即将稻草翻入田中趁高温沤烂稻草培肥土壤。

10.根据权利要求1或2或3所述的越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法,其特征在于,步骤(4)所述的有机荸荠栽培是:前作早稻收割后立即将稻草翻入田中趁高温沤烂稻草培肥土壤,结合耕地施足基肥后栽培1茬荸荠;荸荠选择适合当地栽培的品种,于4月上中旬开始采用两阶段法培育无病壮苗,7月中下旬定植,11月中下旬至翌年2月上旬采收。

越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法

技术领域

[0001] 本发明属于轮作栽培技术领域,具体涉及越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法。

背景技术

[0002] 有机农业于20世纪20年代由欧洲国家首先提出,经过几十年的实践与发展,逐步受到各国政府的重视。有机农业是解决食品安全问题的良好途径之一,被誉为“朝阳产业”,具有广阔的市场前景。有机农产品是纯天然、无污染、安全营养的食品,也被称为“生态食品”,它是根据有机农业原则和有机农产品生产方式及标准进行生产,并通过有机食品认证机构认证的农产品。有机栽培必须按照有机农产品的质量要求和生产技术规范进行生产,以保证其产品无污染、富含营养和高品质的特点。近年来,有机农业由于顺应了改善农业生态环境、生产优质无污染有机食品的世界潮流,所以有机农业发展迅速,有机栽培日益受到重视,并逐步发展成为了一种新兴朝阳产业,有机食品已成为人们消费的时尚。发展高品质的有机辣椒等农产品的生产,不仅可提高生产者的经济效益,而且可为消费者身心健康提供保障。

[0003] 辣椒(*Capsicum annuum L.*)属茄科辣椒属一年或有限多年生草本植物,原产于中南美洲热带地区,于明朝末年传入中国,现今在中国各地普遍栽培,是我国仅次于大白菜的第二大蔬菜作物,为人们喜食的大众化蔬菜,也是很好的调味品。辣椒营养丰富,含蛋白质、维生素、有机酸、色素、辣椒素和人体需要的钙、磷、铁等矿物质,辣椒中维生素C的含量在蔬菜中居第一位。辣椒中的辣椒素能增进食欲,辣椒红素有很好的抗氧化作用。适量吃辣椒有健胃、助消化、预防胆结石、改善心脏功能、促进血液循环、降血糖、降脂减肥、暖胃驱寒、防感冒,还有止痛散热、肌肤美容、抗辐射、助长寿等食疗作用。我国是居全球之首的辣椒生产和消费大国,全国辣椒播种面积超过140多公顷,占我国蔬菜作物种植面积的1/10多,产量2700万吨,产值达270亿元(孙国胜,马志虎,孙春青,等.早春辣椒连作免耕栽培技术.中国瓜菜,2015,28(1):55-56),所以辣椒在我国菜篮子工程建设中发挥着重要作用。辣椒为喜温蔬菜,不耐霜冻,其生长发育要求温暖的气候、较强的光照及良好的通风条件,其生长期长,采收供应期长,产量高,效益好,在长江中下游地区通过分期播种,配合保护地栽培,可以进行周年栽培供应。但辣椒喜温、喜光、喜水、喜肥、怕涝,长江中下游地区春季的低温阴雨寡照天气易引起落花落果,盛果期肥水供应不足或遇高温干旱、多雨潮湿天气时也容易发生落花落果,而且在不利气候条件下病虫害危害严重,栽培辣椒时一般使用化肥、农药较多而无法达到有机栽培的要求,所以目前辣椒的有机栽培很少。温室大棚早春茬有机辣椒栽培技术(牟庭军.新疆农业科技,2011(5):69)和有机辣椒栽培技术(方玉兵.安徽农学通报,2011,17(14):171-172)的贡献在于,提出了辣椒的有机栽培;其缺陷在于,一般都要采用设施大棚栽培,而且都没有建立合理的轮作制度,而辣椒不耐连作,进行有机栽培时必须首先建立有机栽培生产基地,如果在同一地块连年种植辣椒,一方面会造成病原菌积累,导致青枯病等土传性病害严重;另一方面由于根系在相近土层中吸收利用相同营养物质,

连作会造成土壤缺乏某些元素和使土壤理化性状变劣,容易发生连作障碍。由于辣椒一般要求实行2~3年以上的轮作或水旱轮作,上述辣椒有机栽培方法很难在实际生产中应用或很难真正做到有机栽培。因此,进行辣椒有机栽培时必须制定科学的轮作计划培肥土壤与减少土壤中的病虫害基数,以有效防治青枯病等土传性病害和土壤连作障碍的发生。大蒜、辣椒一年两种五收有机栽培方法(申请号201410465914.5,申请公布号CN 104255243 A)的贡献在于,提出了辣椒与大蒜轮作进行有机栽培的技术方案;其缺陷在于,在同一块地每年生产1茬辣椒,每1茬辣椒只与1茬大蒜轮作,由于轮作时间太短,病虫害的发生仍然比较严重,在栽培上存在比较大的风险,而且使用了10%磷酸三钠等化学药剂,并非真正意义上的有机栽培。

[0004] 蚕豆(*Vicia faba*)又叫胡豆、佛豆等,是一种高淀粉、低脂肪、高蛋白作物,含有丰富的维生素B₂以及矿物质钙、磷、铁和人体必需的多种氨基酸,尤其是含有调节大脑和神经组织的重要成分钙、锌、锰、磷脂和丰富的胆碱,具有增强记忆的健脑作用,能促进人体骨骼的生长发育,还能治疗高血压和浮肿,具有抗癌作用。所以蚕豆是我国重要的蔬菜、粮食、饲料和绿肥兼用作物。蚕豆在全国大多数省份都可种植,长江流域和长江以南地区以秋播冬种为主,云南、四川、湖北、湖南、江苏、浙江等省为主要栽培地区。食用蚕豆是指采收青豆荚剥粒作为蔬菜食用的大粒型蚕豆,菜用蚕豆作为一种味美的春季时令蔬菜,其富含维生素,受到越来越多人的喜爱,已进入越来越多人的菜篮子,丰富了人们的餐桌,所以食用蚕豆的市场前景广阔。蚕豆具有较强的耐寒性,是发展冬种生产的优良作物,蚕豆根部有根瘤菌固氮,枝叶繁茂,极易腐熟,是重要的绿肥,蚕豆采收青豆荚上市作蔬菜鲜食,不仅经济效益好,而且还可及早让茬,有利于后茬作物的生长。采收青豆荚后的蚕豆秸秆压青作绿肥,是优质有机肥,有利于培肥土壤,提高土壤肥力。蚕豆秋季播种越冬生长,生长阶段气温低,病虫害发生少,栽培管理相对较简便,成本低,种植效益好。但蚕豆根瘤菌适宜在中性或微碱性的土壤中活动,如果连续在一块地上多年种植,蚕豆根系分泌出的有机酸会使土壤酸性加重,影响根瘤菌和土壤微生物的繁殖活动,蚕豆如果与辣椒、水稻等进行合理轮作,则具有很好的经济、社会和生态效益。

[0005] 水稻(*Oryza sativa*)是长江流域一种最重要的粮食作物,也是与辣椒等蔬菜进行水旱轮作和与荸荠等水生蔬菜进行轮作栽培的主要作物。目前有机稻的生产方法虽然有多种(见:夏莉莉等.宝应地区有机水稻栽培技术.现代农业科技,2013(23):58,63;一种高产有机稻的生产方法,CN 103733929 B;一种有机香稻的生产技术,CN 103250606 B),但大多因没有采用科学合理的轮作与土壤培肥措施,均不同程度的存在肥料不足而长势差、产量低、病虫草危害重的问题。水稻虽然是耐连作的作物,但由于有机稻的生产不能使用化学药剂进行防治,长期连作也会导致田间病原菌的积累与虫口密度的增加,尽管采用了通过稻田养鸭、鳖、虾和鱼等方法来控制田间虫害的发生,采用了中草药液浸种、植物源杀虫剂预防喷施等多种方法进行病虫害的防治,但在病虫害发生比较严重的年份也会出现病虫害无法控制的问题,从而造成严重减产,甚至出现栽培失败。因此,水稻有机栽培也有必要实行科学合理的轮作,特别是实行水旱轮作。辣椒与水稻实行水旱轮作,不仅有利于改善稻田的土壤理化性状,提高地力和肥效,而且能有效抑制辣椒青枯病、炭疽病、疫病等病害,减少病虫草害发生,还能提高水稻产量和显著提高经济效益,具有显著的经济效益和生态效益。

[0006] 荸荠(*Eleocharis dulcis*)又名马蹄、水栗、地栗、地梨等,属莎草科荸荠属,是浅

水性多年生宿根草本植物，以地下球茎作水果或蔬菜食用，可生食或熟食，也能加工罐藏或作提取淀粉的原料。荸荠有清热泻火的良好功效，既可清热生津，又可补充营养，具有凉血解毒、利尿通便、化湿祛痰、消食除胀等功效，对糖尿病患者有一定的辅助治疗作用，荸荠中的“荸荠英”有降血压和防治癌症的作用。荸荠还有预防急性传染病的功能，在麻疹、流行性脑膜炎较易发生的春季，荸荠是很好的防病食品。荸荠在长江流域各省栽培普遍，以江苏、浙江、广东、广西、安徽、湖南、湖北、江西等省栽培较多。荸荠皮色紫黑，肉质洁白，质脆味甜，汁多爽口，营养丰富，富含人体所需的各种矿物质元素及维生素、氨基酸，含有蛋白质、脂肪、粗纤维、胡萝卜素、维生素B、维生素C、铁、钙、磷和碳水化合物等，自古有地下雪梨之美誉，北方人视之为江南人参，因此栽培荸荠的经济效益较好。荸荠不耐连作，多在水稻田里轮作荸荠，但荸荠与水稻轮作的经济效益较低，荸荠与辣椒进行水旱轮作，则不仅经济效益较好，而且还能改善土壤结构、培肥地力，降低病虫草害的发生程度、减少农药化肥用量，可以提高产品质量和产量，从而能显著提高经济效益。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法，通过越夏辣椒、菜用蚕豆与大田作物水稻以及高效水生作物荸荠进行科学合理的轮作，除了可以提高经济效益外，更重要的是可以减少杂草危害，破坏病虫源的滋生环境以降低病虫害的发生程度，改善土壤肥力结构、促进土壤环境的修复；在越夏辣椒的采收后期套种菜用蚕豆，采收青豆荚作蔬菜不仅经济效益好，而且还可及早让茬，有利于后茬作物的生长，将蚕豆秸秆作为绿肥翻入土中可培肥土壤，每茬作物收获后将秸秆收集后堆制成有机肥或就地还田也可培肥土壤，较好地实现了有机质的回收，提高了土壤肥力，可形成农作物耕种的良性循环，以维持农田生态系统的平衡和生物多样性，从而达到有机栽培的目的。本发明有机栽培方法严格按照国家环境保护总局颁布的《有机食品技术规范》(HJ/T80-2001)进行栽培，在同一有机栽培生产基地可以栽培有机辣椒，有机菜用蚕豆、有机早稻和有机荸荠。

[0008] 越夏辣椒、菜用蚕豆、早稻、荸荠轮作有机栽培方法，包括以下步骤：

[0009] (1)建立有机栽培生产基地；

[0010] (2)选择适宜的品种：辣椒品种选择耐热性强、适应性广，耐湿、耐旱、抗病，采收期长、丰产、稳产、优质，适合当地栽培和市场需求的中晚熟品种，包括：湘研3号、湘研13号、湘研5号、湘研15号、湘研6号、湘研16号；蚕豆品种选择抗病虫、抗逆性强、适应性广、耐倒伏、粒大饱满、鲜嫩、高产、优质、生育期较短、适宜当地气候条件的早熟菜用型蚕豆品种，包括：大粒蚕豆、大青扁、东方大粒、凌西一寸、日本大白皮、慈蚕1号、日本一寸豆、襄阳大脚板、临蚕5号、上海青皮；早稻品种选择抗病虫性强、抗倒伏、适应性广、丰产性好、米质好、适宜当地生态环境、质量达到国家种子标准的优良品种，优先选择经有机认证机构认证的有机水稻种子；荸荠品种选择抗病、抗逆性强，球茎大、皮薄、味甜、质细渣少，适合当地栽培的高产、优质荸荠品种，包括：鄂芥1号、桂蹄2号、孝感荸荠、91-33荸荠、桂林马蹄、沙洋荸荠、团风荸荠、会昌荸荠、余杭大红袍、苏州荸荠；

[0011] (3)轮作模式为：第1年依次栽培：越夏辣椒—菜用蚕豆，第2年依次栽培：早稻—荸荠，1个轮作周期为2年；

[0012] (4)按照有机农产品的质量要求和生产技术规范进行有机辣椒、有机菜用蚕豆、有

机早稻与有机荸荠的轮作栽培，并通过秸秆还田和沤制有机肥培肥土壤。

[0013] 步骤(1)所述的有机栽培生产基地为交通便利、排灌方便、远离城区和工矿区、生态条件良好、无重金属及农药残留污染、远离垃圾场和其他污染源与交通主干线，并具有可持续生产能力的农业生产区域，土壤环境质量要求不低于《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)中的二级标准，灌溉水水质符合《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)的规定，环境空气质量不低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准；每个有机栽培生产基地的种植面积不小于10公顷，生产基地连成片、具有完整性，有机生产基地与常规生产地块交界处有明显的隔离带或缓冲带。

[0014] 步骤(2)所述的品种均选用未经禁用物质处理的种子，禁止使用转基因种子。

[0015] 所述的有机栽培包括以下措施：

[0016] 在整个栽培过程中，禁止使用包括农药、化肥、除草剂、激素或生长调节剂在内的人工化学合成物质，不使用基因工程技术及其产品，以维持农田生态系统的平衡和生物多样性；

[0017] 在整个栽培过程中只允许施用有机肥、种植豆科作物作为绿肥和秸秆还田培肥土壤，有机肥使用充分腐熟的有机肥、高效有机肥和生物菌肥中的一种或几种，除使用动物粪便及植物沤制肥、绿肥、草木灰、饼肥、沼气肥外，还能使用钾矿粉、磷矿粉、氯化钙，也能使用经有机认证机构认证的有机专用肥和微生物肥料；

[0018] 病虫草害的防治贯彻“预防为主，综合防治”的植保方针，从整个农田生产环境的生态系统出发，综合运用各种防治措施，创造不利于病虫草害滋生、有利于各类天敌繁衍的环境条件，减少病虫草害造成的损失，以农业综合防治为基础，采用生物和物理方法防治，不使用人工合成的农药进行化学防治，当有病虫害发生时，可利用允许使用的矿物质或植物药剂来防治病虫害，还可有限制地使用鱼藤酮、植物来源的除虫菊、乳化植物油和硅藻土，以及微生物及其制剂如杀螟杆菌、Bt制剂等进行病虫害的防治，也可有限制地使用硫磺、石灰、石硫合剂、波尔多液等防治病虫害；

[0019] 在生产过程中要维持农田生态系统的稳定，不能造成环境污染和生态破坏，在每茬作物收获后都要及时清理植株残体，将秸秆收集后堆制成有机肥或就地还田培肥土壤，使秸秆等农业有机物全部被综合利用，农膜等不能降解的废弃物要全部回收并加以利用。

[0020] 步骤(4)所述的有机辣椒栽培是：前作荸荠采收后及早翻耕，晒土后栽培1茬越夏辣椒，包括：选择适宜品种、培育无病壮苗，适时定植、田间管理与采收。

[0021] 所述的培育无病壮苗是：于上年12月~1月上中旬采用大棚或温室育苗，采用营养钵/50孔育苗穴盘育苗或采用苗床撒播育苗，采用苗床撒播育苗时待幼苗长出3~4片真叶时假植到苗床上或营养钵/50孔育苗穴盘中；若不进行假植，则注意播种密度稍稀，待幼苗长出3~4片真叶时将幼苗间至苗与苗之间相距5~10cm；育苗期间加强温度和水分管理以保证幼苗生长健壮；壮苗的标准是：幼苗茎粗节间短，叶片肥厚浓绿，根系发达，株高15~20cm，茎粗0.4cm以上，具有8~10片真叶，50%~70%的幼苗已现蕾。

[0022] 所述的有机辣椒栽培是：采用深沟高畦栽培，选无病壮苗于4月上中旬地膜覆盖定植，每亩定植2000~3000株，5月下旬开始采收，加强肥水管理，可一直采收到11月。

[0023] 所述的有机辣椒栽培的施肥原则是在施足基肥的情况下多次追肥，坚持薄肥勤施，施肥量前轻后重；每亩施腐熟厩肥3000~4000kg、饼肥200~250kg或腐熟人畜粪肥3000

~4000kg、磷矿粉30~50kg、钾矿粉20~30kg作基肥;在定植缓苗后施1次提苗肥,门椒坐住后施1次肥,以后每采收1~2次结合浇水追肥1次,前期浇施10%~20%腐熟人粪尿或沼液,每次200~300kg,后期浇施20%~30%腐熟人粪尿或沼液,每次300~600kg,结果盛期还要穴施腐熟饼肥50~100kg。

[0024] 所述的有机辣椒栽培的水分管理是:定植后立即浇定植水,缓苗后适当控制浇水,促进生根;挂果期要供水充足,特别是夏秋高温干旱季节要保证肥水均衡供应,且灌水应在早晚冷凉时进行;多雨季节做好开沟排水工作,防止涝渍伤根。

[0025] 步骤(4)所述的有机菜用蚕豆栽培是:在越夏辣椒的采收后期,于10月中旬在辣椒栽培畦上保留原有地膜免耕直接穴播套种菜用蚕豆(在每行辣椒的每两株辣椒中间点播1穴菜用蚕豆,每畦播种2行菜用蚕豆),到11月辣椒采收结束后及时清洁田园,并加强菜用蚕豆的管理,及时整枝促早熟,青豆荚在次年4月中下旬尽早采收结束让茬,将采收青豆荚后的秸秆作为绿肥翻入土中培肥土壤,然后栽培1茬早稻。

[0026] 上述有机菜用蚕豆栽培采用穴播,每穴播种2~3粒种子,确保每亩成苗5000株左右,播种时每亩用磷矿粉20~40kg、钾矿粉10~20kg拌和腐熟厩肥或土杂肥或火土灰1000~1500kg作盖种肥。

[0027] 上述及时整枝促早熟是:在主茎5~7叶期,基部有1~2个侧枝芽时摘心,每株选留5~7个健壮侧枝,在选留的侧枝基部的花开始凋谢时每个侧枝留足5~7节花后及时打顶,以控制营养生长,集中养分供应豆荚生长。

[0028] 步骤(4)所述的有机早稻栽培是:在前作菜用蚕豆采收后,将蚕豆秸秆翻入土中培肥土壤,结合土地深耕施基肥后栽培1茬早稻;早稻选择适宜当地生态环境的品种于3月下旬~4月上旬播种育苗,4月中下旬插秧,早稻收割后立即将稻草翻入田中趁高温沤烂稻草培肥土壤。

[0029] 上述有机早稻栽培采用湿润育秧法集中育秧,秧田在播种前3~5天结合翻耕每亩施充分腐熟优质有机肥1000~2000kg、磷矿粉30~50kg或饼肥150kg作基肥;一般在3月下旬~4月上旬播种,秧龄控制在30天以内。

[0030] 上述有机早稻栽培按照前促、中控、后稳的施肥原则进行合理施肥,结合土地深耕每亩施充分腐熟的厩肥等农家有机肥1000~2000kg或饼肥100~150kg、磷矿粉30~50kg做基肥;在移栽后4~5天每亩追施腐熟饼肥100~150kg或商品有机肥50~100kg作分蘖肥,晒田复水后马上每亩施腐熟饼肥50~100kg或商品有机肥50kg左右作为穗肥。

[0031] 步骤(4)所述的有机荸荠栽培是:前作早稻收割后立即将稻草翻入田中趁高温沤烂稻草培肥土壤,结合耕地施足基肥后栽培1茬荸荠;荸荠选择适合当地栽培的品种,于4月上中旬开始采用两阶段法培育无病壮苗,7月中下旬定植,11月中下旬至翌年2月上旬采收。

[0032] 上述两阶段法培育无病壮苗是:在先年荸荠生长后期,选择生长整齐一致、分蘖分株性强、无倒伏、无病虫危害的田块作留种田,选择饱满、表皮光滑且色泽一致,个大均匀,顶芽和侧芽完整、健壮,无伤口、腐烂,具有本品种特征的球茎,采用一阶段育苗(旱苗)和二阶段育苗(秧田苗)两阶段法育苗;第一阶段育苗(旱地育苗)为:在4月上中旬选择避风向阳、土壤疏松、肥沃的旱地或菜园土,锄松表土约10cm,整成畦宽100~150cm的苗床,种荸荠用干净清水浸泡18~24小时,取出沥干明水后整齐排在苗床内进行旱地育苗,定期浇水保持土壤湿润至起苗,前期搭小拱棚并盖塑料薄膜进行催芽,当种球顶芽长20~25cm时移栽至

秧田进行第二阶段育苗；第二阶段育苗(秧田育苗)为：选择排灌方便、有机质丰富的水田，在施足基肥后水耕整成育秧田，于5月中下旬把旱地育秧苗床中的幼苗移栽到秧田中进行秧田育苗，当苗高达35~40cm以上，叶状茎粗0.5cm以上时定植。

[0033] 上述有机荸荠栽培的施肥掌握“前稳、中控、后攻”的原则，要施足基肥，结合翻耕土地每亩施土杂肥或腐熟厩肥等农家有机肥2000~3000kg或腐熟人畜粪肥1000~2000kg或腐熟菜籽饼150~200kg，另加磷矿粉40kg、钾矿粉20kg作基肥，酸性较重的土壤在耕地时还要施生石灰50~100kg/亩；追肥前期以氮肥为主、后期以钾肥为主，第1次追肥在定植后7~10天，移栽返青后结合第1次中耕每亩施腐熟人粪尿400~500kg，以促进早分蘖分株，第2次追肥隔10~15天，结合除草每亩施腐熟饼肥70~80kg或草木灰100~200kg促进封行，第3次追肥在9月上中旬，每亩施腐熟饼肥100kg或沼气液750kg，另加钾矿粉20kg，以促进结蒂。

[0034] 本发明轮作有机栽培方法特别适用于长江中下游地区。

[0035] 本发明具有如下积极效果：辣椒是一种忌连作的茄果类蔬菜，对肥水的要求较高，而且病虫害种类多、危害重，连作时由于病原菌的积累等原因，青枯病等土传性病害的发生比较严重，容易发生土壤连作障碍，辣椒连作时随着栽培年限的增加，化肥、农药的使用量要逐年增加才能达到预期的产量，甚至即使大量使用化肥、农药，也会出现逐年减产的现象，所以辣椒普通栽培很难达到有机栽培的要求，如果辣椒要进行有机栽培必须首先建立科学合理的轮作制度。蚕豆是我国重要的蔬菜、粮食、饲料和绿肥兼用作物，也是发展冬种生产的优良作物，但蚕豆根系分泌出的有机酸会使土壤酸性加重，影响根瘤菌和土壤微生物的繁殖活动，所以蚕豆忌连作，最好实行水旱轮作。荸荠也不耐连作，荸荠与辣椒进行水旱轮作不仅经济效益较好，而且还能改善土壤结构、培肥地力，降低病虫害的发生程度。水稻虽然是耐连作的作物，但长期连作也会导致田间病原菌的积累与虫口密度的增加。本发明采用越夏辣椒、菜用蚕豆与大田作物水稻以及高效水生作物荸荠等进行科学合理的轮作，除了可以增加单位面积产量和提高产品质量、提高经济效益外，更重要的是通过水旱轮作形成截然不同的水旱生态环境，不仅可以减少杂草危害，破坏病虫源的滋生环境以降低病虫害的发生程度，而且还可以改善土壤肥力结构，形成土壤理化性状等优势互补的变化，促进土壤环境的修复；越夏辣椒采收后期在辣椒栽培畦上免耕直接播种套种菜用蚕豆，蚕豆采收青豆荚上市作蔬菜鲜食，不仅经济效益好，而且还可及早让茬，有利于后茬作物的生长，采收青豆荚后将秸秆作为绿肥翻入土中培肥土壤，然后栽培早稻不仅能达到省肥、高产的目的，还可防止蚕豆因连作而导致根瘤菌分泌的有机酸的积累，有利于蚕豆根瘤菌的繁殖和根际有益微生物的活动；同时，每茬作物收获后将秸秆收集后堆制成有机肥或就地还田培肥土壤，较好地实现了有机质的回收，增加了土壤中有机质含量，提高了土壤肥力，可形成农作物耕种的良性循环，维持农田生态系统的平衡和生物多样性，确保农业生产可持续发展，从而达到有机栽培的目的。本发明严格按照有机农产品的质量要求和生产技术规范进行栽培，在整个生产过程中不使用农药、化肥、除草剂、激素等人工合成物质进行栽培，通过选择适合的地方建立有机栽培生产基地、选用合适的品种、培育无病壮苗，及时定植，采用各种可行的田间管理综合技术措施，充分利用光、热、水、气、肥等资源，创造有利于辣椒以及轮作作物菜用蚕豆、早稻和荸荠生长发育而不利于病虫草害发生的环境条件，在同一有机栽培生产基地可以栽培有机辣椒、菜用蚕豆、早稻和荸荠。在1个轮作周期内，1茬越夏栽培有机辣椒的产量为4000~5000kg/亩，1茬有机菜用蚕豆的青豆荚产量为1200~

1500kg/亩,1茬有机早稻的产量为480~560kg/亩,1茬有机荸荠的产量为1500~2500kg/亩。生产的辣椒与轮作作物菜用蚕豆、早稻和荸荠不仅品质优,符合有机农产品的质量要求,而且产量高,与常规栽培的产量没有明显差异。该轮作有机栽培方法的技术科学合理,实用性与可操作性强,可在长江中下游地区推广应用,是一种高效生态循环农业栽培模式,具有很好的社会、经济和生态效益。

具体实施方式

[0036] 有如下实施例可对本发明的实质作详细的说明,而不会限制本发明。

[0037] 实施例1

[0038] 1.选择适宜的地方建立有机栽培生产基地

[0039] 选择交通便利、排灌方便、远离城区和工矿区(一般要求相距10公里以上)、生态条件良好、无重金属及农药残留污染、远离垃圾场等污染源(周边至少5公里以内无污染源)与交通主干线,并具有可持续生产能力的农业生产区域建立有机栽培生产基地。生产基地土壤环境质量要求不低于《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995)中的二级标准,并且要求地势高爽、土壤的理化性质好、保水保肥能力强、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。灌溉水水质符合《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)的规定,要求水源充足清洁、水质优良、渠系配套。环境空气质量不低于《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中的二级标准,要求空气清洁。有机生产基地应具有一定规模,一般种植面积不小于10公顷。生产基地应连成片、具有完整性,其间不能夹杂进行常规生产的地块,但允许存在有机转换地块。生产基地要求相对平整,开挖好配套沟系,达到田内田外沟渠畅通、灌排便利。有机生产基地与常规生产地块交界处必须有明显的隔离带,如河流、沟渠等。如果边缘地块有可能受到邻近常规地块污染的影响,则必须在有机和常规地块之间设置10m左右的缓冲带或物理障碍物,以保证有机地块不受污染。考虑到某些物质在环境中会残留相当长的一段时间,由常规生产系统向有机生产转换通常需要2年的转换期,其后栽培的辣椒等农产品收获后才能作为有机产品,即第3年栽培的辣椒和其他农产品才是有机农产品。

[0040] 2.按照有机农产品的质量要求和生产技术规范进行生产

[0041] 按照有机农业生产原则,以遵循自然规律和生态学原理为基础,采用种养结合、循环再生、维持农田生态系统的平衡和生物多样性等一系列持续发展的农业技术进行生产,在整个栽培过程中,禁止使用农药、化肥、除草剂、激素或生长调节剂等人工化学合成物质,不使用基因工程技术及其产品。

[0042] (1)土壤培肥与正确使用肥料

[0043] 为了保证有机生产基地的可持续生产能力,土壤的培肥非常重要。蚕豆是重要的蔬菜、粮食、饲料和绿肥兼用作物,菜用蚕豆收获后茎秆压青做绿肥肥效高,能有效地改善土壤理化性状,提高土壤有机质含量,富集和增加土壤养分,有效地提高土壤肥力,可为后茬作物提供多种有效养分,达到用地养地与促进农业有机化栽培的目的,所以种植1茬菜用蚕豆不仅可以获得较高的经济效益,而且还能培肥地力,为土壤补充养分,改良土壤结构,为有机辣椒等农产品的生产打下坚实基础。只允许施用有机肥和种植豆科作物等绿肥与秸秆还田培肥土壤,要使用充分腐熟的有机肥、高效有机肥和生物菌肥。鸡粪、猪粪等有机肥

在施用前2个月需进行无害化处理,将肥料拌湿后堆积发酵,使其充分腐熟。针对有机肥前期有效养分释放缓慢的缺点,可以使用允许使用的具有固氮、解磷、解钾作用的根瘤菌、芽孢杆菌、光合细菌和溶磷菌等微生物肥,经过有益菌的活动来加速养分释放,促进作物对养分的有效利用。允许使用的肥料种类除动物粪便及植物沤制肥、绿肥、草木灰、饼肥、沼气肥外,还可使用钾矿粉、磷矿粉、氯化钙等物质,也可使用经有机认证机构认证的有机专用肥和微生物肥料。

[0044] (2)病虫草害综合防治

[0045] 贯彻“预防为主,综合防治”的植保方针,从整个农田生产环境的生态系统出发,综合运用各种防治措施,创造不利于病虫草害滋生、有利于各类天敌繁衍的环境条件,减少病虫草害造成的损失,以农业综合防治为基础,采用生物和物理方法防治,不使用人工合成的农药进行化学防治。农业防治主要是通过选择抗性强的品种、实行合理轮作、培育适龄无病壮苗、采用各种可能的栽培技术措施进行科学的栽培管理,创造有利于作物生长发育而不利于病虫草害发生的环境条件,以增强植株的抗病虫能力。生物与物理防治是尽量保护生产基地的生态环境,维持自然界的生态平衡,合理利用天敌对害虫进行生物防治;利用害虫固有的趋光、趋味性来捕杀害虫,生产基地每2~3公顷要安装1盏太阳能杀虫灯(频振式杀虫灯HLD-01)来诱杀害虫。当病虫害发生较严重时,可以利用允许使用的某些矿物质和植物药剂来防治病虫害,还可有限制地使用鱼藤酮、植物来源的除虫菊、乳化植物油和硅藻土,以及微生物及其制剂如杀螟杆菌、Bt制剂等进行病虫害的防治,也可有限制地使用硫磺、石灰、石硫合剂、波尔多液等防治病虫害。

[0046] (3)保护基地生态环境

[0047] 在生产过程中要求不造成环境污染和生态破坏,所以在每茬作物收获后都要及时清理植株残体,彻底打扫、清洁基地,将植株病残体全部运出基地外销毁或深埋,以减少病虫害基数。将秸秆收集后堆制成有机肥或就地还田培肥土壤,使秸秆等农业有机物全部被综合利用。农膜等不能降解的废弃物要全部回收并加以利用。

[0048] 3.制订科学合理的轮作计划进行有机栽培

[0049] 辣椒不耐连作,连作时不仅青枯病等土传性病害发生严重,而且容易发生土壤连作障碍,轻则减产,重则毁园绝收,所以辣椒有机栽培时必须制定科学的轮作计划,建立合理的轮作制度,以控制病虫危害和防止土壤连作障碍的发生。经多年的研究与生产实践,研究与总结出了长江中下游地区越夏辣椒有机栽培轮作模式为:越夏辣椒—菜用蚕豆(第1年)—早稻—荸荠(第2年),1个轮作周期为2年。第1年先栽培1茬越夏辣椒,在越夏辣椒的采收后期于10月中旬左右在辣椒栽培畦上免耕直接点播菜用蚕豆,到11月辣椒采收结束后及时清洁田园并加强蚕豆的管理,菜用蚕豆于次年春季末采收青豆荚后立即将秸秆作为绿肥翻入土中培肥土壤,每亩蚕豆可固定氮素13kg,种植蚕豆后土壤肥力可得到明显改善,然后栽培1茬早稻,早稻收割后立即将稻草翻入田中趁高温沤烂稻草培肥土壤,再栽培1茬荸荠,荸荠采收后再按上述轮作栽培模式进行栽培。

[0050] (1)越夏辣椒有机栽培技术

[0051] ①选择适宜品种

[0052] 在目前我国还没有已获认证的有机辣椒种子的情况下,应选择未经禁用物质处理的种子,禁止使用转基因种子。要选择耐热性强、适应性广,耐湿、耐旱、抗病,采收期长、丰

产、稳产、优质,适合当地栽培和市场需求的中晚熟品种,如通过湖南省农作物品种审定委员会审定的品种湘研3号(审定名:湘椒2号)、湘研13号(审定名:湘椒21号)、湘研5号(审定名:湘椒4号)、湘研15号(审定名:湘椒17号)、湘研6号(审定名:湘椒5号)、湘研16号(审定名:湘椒18号)等品种。

[0053] ②适时培育无病壮苗

[0054] 一般采用大棚或温室于上年12月~1月上旬采用营养钵/50孔育苗穴盘育苗或采用苗床撒播育苗。采用苗床撒播育苗时,待幼苗长出3~4片真叶时进行1次假植,可假植到苗床上或营养钵/50孔育苗穴盘中;若不进行假植,则必须注意播种密度要稍微稀一点,幼苗长出3~4片真叶时进行1次间苗,间至苗与苗之间相距5~10cm,间出的幼苗可假植到苗床上或营养钵/50孔育苗穴盘中。育苗期间要加强温度和水分管理以保证幼苗生长健壮。壮苗的标准是:幼苗茎粗节间短,叶片肥厚浓绿,根系发达,株高15~20cm,茎粗0.4cm以上,具有8~10片真叶,50%~70%的幼苗已现蕾。

[0055] ③施足基肥,适时定植

[0056] 整地作畦与施基肥:前作荸荠采收后及早翻耕晒白,定植前再深翻1次后施足基肥,一般每亩施腐熟厩肥3000~4000kg、饼肥200~250kg或腐熟人畜粪肥3000~4000kg、磷矿粉30~50kg、钾矿粉20~30kg,根据土壤肥力状况可酌情增减。酸性较重的土壤还要每亩施生石灰50~100kg。一般在深翻1次后施基肥与整地作畦,畦宽(包一边沟)1.2~1.4m,畦沟深20~30cm,并开好围沟和腰沟,做到畦沟、腰沟和围沟沟沟相通以利排水。基肥一般都在整地前施入畦面,然后整地,覆盖地膜。

[0057] 及时定植:在长江中下游地区一般于4月上中旬地膜覆盖定植大田。每畦定植2行,株距36~50cm,每亩定植2000~3000株。

[0058] ④田间管理

[0059] 定植后采收前要促根、促秧,开始采收至盛果期要促秧、攻果,进入高温季节后要保根保秧、防止败秧和死秧,结果后期要继续加强管理、增产增收。

[0060] 合理施肥:辣椒越夏栽培的生长期长,需肥量较大,而且是多次结果多次采收,所以肥水供应必须及时。在施足基肥的情况下还应多次追肥,坚持薄肥勤施、少量多餐,施肥量前轻后重的施肥原则,以满足辣椒持续开花结果的营养需要,延缓树势衰老,增强结果后劲,这样可力争前期高产、后期增产、全期丰产。一般在定植缓苗后施1次提苗肥,门椒坐住后施1次肥,以后每采收1~2次结合浇水追肥1次,前期可浇施10%~20%腐熟人粪尿或沼液,每次200~300kg,后期可浇施20%~30%腐熟人粪尿或沼液,每次300~600kg,视植株长势情况在结果盛期还要穴施腐熟饼肥50~100kg,然后灌水。

[0061] 水分管理:定植后要立即浇定植水,水分不宜过大,缓苗后则应适当控制浇水,以提高地温,促进生根;挂果期要供水充足,特别是夏秋高温干旱季节必须保证肥水均衡供应,以防止植株早衰,高温季节灌水应在早晚冷凉时进行;多雨季节必须做好开沟排水工作,防止涝渍伤根。

[0062] 另外,还要注意及时抹去门椒以下侧枝,以减少营养消耗,使养分集中供应果实,提高坐果率,促进幼果生长。

[0063] 病虫草害防治:对病虫害必须及时早防,应以农业综合防治为主,通过选择抗病虫品种和无病种子、采用温烫浸种(即把种子放入种子重量3~4倍的55℃温水中,不断搅拌约

15分钟,待水温降至室温后继续浸种4~5小时,然后催芽后播种或直接播种)杀死种子表面携带的病菌、实行合理水旱轮作、施适量生石灰调节酸碱度、培育无病壮苗、适时定植、采用深沟高畦地膜覆盖栽培、合理密植、加强肥水管理使植株生长健壮、防止田间积水等科学的栽培管理,创造有利于辣椒生长发育而不利于病虫草害发生的环境条件,以增强植株的抗病虫能力;及时检查,发现病株立即拔除、烧毁或深埋,在穴内撒施石灰;清洁田园、清除田间与周边杂草,减少病虫传播源等。其次是采用生物与物理防治,如利用七星瓢虫、丽蚜小蜂等天敌来防治蚜虫等;用频振式杀虫灯、黄板、蓝板等诱杀害虫,如安装太阳能杀虫灯(频振式杀虫灯HLD-01)来诱杀害虫,或每亩悬挂30~40块规格为25cm×40cm的黄板和蓝板诱杀害虫;还可用银灰色地膜覆盖避蚜,用糖醋液、性诱剂诱杀小地老虎、小菜蛾、斜纹夜蛾等;当病虫害发生较重时,可使用软皂、苦参碱等植物源生物杀虫杀菌剂或当地生长的植物(鱼腥草、大蒜、薄荷、艾菊、苦棟等)提取剂来防治虫害,如用30g/L(鲜重)的艾菊液防治蚜虫和螨虫,用葱蒜混合液和大蒜浸出液预防病虫害的发生;也可有限制地使用鱼藤酮、植物来源的除虫菊、乳化植物油和硅藻土,以及微生物及其制剂如用Bt制剂、HD-1苏芸金杆菌或核型多角体病毒等防治虫害,还可用波尔多液等防治病害。草害防治一般利用地膜覆盖抑制杂草生长,必要时采用人工除草。

[0064] ⑤及时采收

[0065] 要及时分批多次采收商品果,以免影响植株生长和影响产量。前期以采收青椒为主,当果实充分膨大、果实较坚硬且皮色光亮时就可采收,门椒和对椒应适当提早采收;后期可采收红椒,红椒应在颜色转红后立即采收。一般于5月下旬开始采收,加强肥水管理,可一直采收到11月。生产的辣椒品质优、产量高,符合有机辣椒的生产要求,一般产量为4000~5000kg/亩。

[0066] 选用湘研5号辣椒品种,采用本发明有机栽培轮作方法与常规栽培方法(CK,选用近3年内没有种过茄科作物的土壤栽培,每亩施复合肥80kg、过磷酸钙50kg、碳酸氢氨30kg作基肥,施复合肥70kg或尿素40kg作追肥;使用化学药剂进行病虫害防治不少于8次)进行了对比试验,每个处理的栽培面积为8m×20m,设3次重复。试验结果表明:采用本发明有机栽培方法时,第1~第3个轮作周期栽培辣椒的病虫危害都很轻,产量不仅比较稳定,而且并不比CK的低,还有逐年增加的趋势;同时,本发明有机栽培轮作方法的产品质量比CK显著提高,达到有机产品的标准,但CK的产品质量只能达到无公害的标准(见表1)。

[0067] 表1湘研5号辣椒采用本发明有机栽培轮作方法与常规栽培方法(CK)进行越夏栽培的产量、质量与病虫害发生情况比较表

[0068]

不同栽培方法		第1轮作周期	第2轮作周期	第3轮作周期
本发明有机栽培轮作方法	平均产量(kg)	4368.7	4423.5	4465.3
	质量标准	有机	有机	有机
	病虫危害	很轻	很轻	很轻
常规栽培方法 (CK)	平均产量(kg)	4387.6	4395.4	4358.3
	质量标准	无公害	无公害	无公害
	病虫危害	轻	较轻	较轻

[0069] (2) 菜用蚕豆有机栽培技术

[0070] 菜用蚕豆为越夏辣椒的后作,在越夏辣椒的采收后期套种菜用蚕豆具有很好的经济、社会、生态效益。

[0071] ①品种选择与种子处理

[0072] 选择抗病虫、抗逆性强、适应性广、耐倒伏、粒大饱满、鲜嫩、高产、优质、生育期较短、适宜当地气候条件的早熟菜用型蚕豆品种,在没有已获认证的有机蚕豆种子的情况下,应选择未经禁用物质处理的种子,禁止使用转基因种子。可选择大粒蚕豆、大青扁、东方大粒、凌西一寸、日本大白皮、慈蚕1号、日本一寸豆、襄阳大脚板、临蚕5号、上海青皮等品种。

[0073] 播种前晒种1~3天,以提高种子的活性和吸水能力。采用温烫浸种,将种子放入55℃的温水中浸种10~15分钟杀死种子携带的病菌,不断搅拌至水温降至30℃左右,再在室温下浸种1天。为促进根瘤菌的形成和生长,提高固氮能力,可采用根瘤菌剂拌种,每12kg种子拌根瘤菌剂100g,即拌即用。

[0074] ②适时播种

[0075] 菜用蚕豆的前作为辣椒,由于栽培辣椒时施肥较多,土壤中还有较多的余肥没有用完,而且栽培过辣椒的土壤疏松透气,可以免耕直播栽培菜用蚕豆,一般不用施基肥,只要用腐熟厩肥或土杂肥或火土灰作盖种肥即可。

[0076] 一般在越夏辣椒的采收后期,于10月中旬左右在辣椒栽培畦上保留原有地膜免耕直接在每行辣椒的每两株辣椒中间点播1穴菜用蚕豆,每畦播种2行菜用蚕豆,采用穴播,穴深5cm,每穴播种2~3粒种子,确保每亩成苗5000株左右。播种时每亩用磷矿粉20~40kg、钾矿粉10~20kg拌和腐熟厩肥或土杂肥或火土灰1000~1500kg作盖种肥。到11月辣椒采收结束后及时清洁田园,将辣椒秸秆收集经破碎处理后堆制成有机肥,并加强菜用蚕豆的管理。

[0077] ③田间管理

[0078] 肥水管理:栽培越夏辣椒后的土壤栽培菜用蚕豆时一般情况下不需追肥,如果表现有缺肥症状,可在出苗后适施1次苗肥,每亩施稀薄人畜粪肥500kg或腐熟有机肥500~800kg促进幼苗生长健壮和根瘤形成,同时促进早发枝。在始花期和结荚期也可适当追施花、荚肥。长江流域的雨量充沛,除特殊年份外一般不需要灌水,如雨水过多应及时排水降渍,雨天做好清沟排水工作。

[0079] 及时整枝促早熟:蚕豆主要靠侧枝结荚,整枝是促进蚕豆侧枝生长,早熟、早上市、增产和提高商品性的一项主要栽培措施,因为整枝不仅可改善田间通风透光性,减轻病虫

害的发生,而且可调节植株的养分合理分配,促进结荚和提早成熟。一般在主茎5~7叶期(即当半数植株出现由5~7片小叶组成的复叶时),基部有1~2个侧枝芽时摘心,以摘除1叶1心为度,促使侧枝早发,每株选留5~7个健壮侧枝,争取冬前单株达5个左右的健壮侧枝(有效枝)。在选留的侧枝基部的花开始凋谢时(即当根部的嫩荚长有1~3cm时的初荚期)每个侧枝留足5~7节花后及时打顶,摘除顶端1叶1心,以控制营养生长,集中养分供应豆荚生长,从而促进豆荚生长发育和蚕豆早熟。

[0080] 病虫草害防治:主要采用农业防治,病虫害可通过选用抗病虫品种、选用无病种子适时播种、合理轮作、合理密植与及时整枝改善田间通风透光条件、采用深沟高畦栽培、开好田间排灌沟降低田间湿度、及时拔除病株、病叶和病荚,收获后及时清除田间病残体等措施防治;通过地膜覆盖栽培防止杂草生长。合理运用生物与物理防治,保护天敌,创造有利于天敌生存的环境条件,采用频振式杀虫灯、色板诱杀成虫,覆盖银灰色地膜或悬挂银灰膜条驱避蚜虫。必要时可以用苏云金杆菌、白僵菌、核型多角体病毒、阿维菌素类抗生素防治病虫害,赤斑病可在发病初期喷施1:2:100的波尔多液,蚜虫可用5%鱼藤酮乳油200倍液防治,也可用洋葱皮按1:2比例对水浸泡24小时,过滤后取汁加适量水稀释喷雾防治。

[0081] ④适时采收

[0082] 菜用蚕豆开花后25~30天,当豆荚饱满、籽粒呈淡绿色、种脐尚未转黑前为采收适期,要及时分期采收。一般在4月上旬开始采收,要求在4月中下旬采收结束尽早让茬。一般菜用蚕豆的青豆荚产量为1200~1500kg/亩。采收青豆荚后立即将秸秆作为绿肥翻入土中培肥土壤,然后栽培1茬早稻。

[0083] (3)早稻有机栽培技术

[0084] ①适时培育早稻无病壮苗

[0085] 品种选择:选择抗病虫性强、抗倒伏、适应性广、丰产性好、米质好、适宜当地生态环境、质量达到国家种子标准的优良非转基因早稻品种,优先选择经有机认证机构认证的有机水稻种子。

[0086] 适时播种、培育分蘖壮苗:浸种催芽时可用1%石灰水浸种10小时左右以杀死种子表面的病原微生物,用清水洗净后按常规方法进行浸种催芽;或用温烫浸种杀死种子表面的病原菌,即将种子放入55℃温水中浸种10~20分钟,并不断搅拌,水温降至室温后按常规方法进行浸种催芽,催芽至破胸露白即可播种。

[0087] 一般采用湿润育秧法集中育秧,秧田在播种前3~5天结合翻耕每亩施充分腐熟优质有机肥1000~2000kg、磷矿粉30~50kg或饼肥150kg作基肥。一般在3月下旬~4月上旬播种,播种后至1.5叶前保持秧床湿润,以薄膜密封保温、保湿为主;2叶1心以后干湿交替,灌跑马水,晴天中午前后揭膜通风炼苗,防止秧苗灼伤,3叶期以后晴天开始日揭夜盖炼苗,移栽前3天全部揭膜;在移栽前5~7天适量追施稀人粪尿或沼气液,秧龄控制在30天以内。

[0088] ②大田准备与插秧

[0089] 大田准备:前作为菜用蚕豆,蚕豆秸秆翻入土中培肥了土壤,栽培早稻时基肥不必太多,一般结合土地翻耕每亩施充分腐熟的厩肥等农家有机肥1000~2000kg或饼肥100~150kg、磷矿粉30~50kg做基肥。翻耕后保持3~3.3cm水层耙田,耕耙平整后准备插秧。

[0090] 及时插秧:一般于4月中下旬插秧,采用人工栽插或机插秧。参考株行距17cm×20cm,栽插密度1.8万~2.2万蔸/亩,每蔸插2~3粒谷的分蘖苗,每亩插足基本苗7万~10

万。

[0091] ③田间管理

[0092] 合理施肥:按照前促、中控、后稳的施肥原则,在基肥充足的情况下适当施分蘖肥和酌情施用穗粒肥。一般在移栽后4~5天每亩追施腐熟饼肥100~150kg或商品有机肥50~100kg作分蘖肥,晒田复水后马上每亩施腐熟饼肥50~100kg或商品有机肥50kg左右作为穗肥。

[0093] 水分管理:应充分利用灌排水来调节稻田的水、肥、气、热,创造适宜早稻生长的田间小气候。水分管理做到有水插秧,浅水活蔸、分蘖,苗足晒田(即当苗数达到20万/亩左右时开始晒田),晒田复水后以湿润为主,保持干湿灌溉的方法,注意秧苗返青后2~3天排水露田,以培育良好根系,露田2~3天后再复浅水,后期不能脱水过早,以免影响千粒重。

[0094] ④病虫草害防治

[0095] 优先采用农业防治,通过选用抗病品种、合理轮作、培育壮秧、合理稀植、增施有机肥、及时清除杂草、科学调控肥水、适时晒田等健身栽培措施改善田间小气候,使其通风透光好,增强植株自身的抗性,减少病虫害的发生;彻底清除沟渠田边地头杂草、水稻残体,减少病虫害滋生的场所;通过合理密植、增加基本苗和科学的水肥管理等措施,使水稻早封行,达到抑制杂草生长的目的;通过耕作灭草和采用人工除杂草控制草害。其次是采用生物与物理防治,利用害虫天敌如鸟类、蛙类、蜘蛛、寄生蜂等控制害虫的种群数量,如当稻田蛾虫虫口基数达100只/亩时释放赤眼蜂防治稻纵卷叶螟、二化螟和三化螟;通过稻田养鸭防治稻飞虱、二化螟、三化螟等虫害和控制田间杂草;采用频振式杀虫灯诱杀二化螟、卷叶螟、粘稻飞虱等害虫,小型害虫采用黄板诱杀。当病虫害较严重时可选用经有机认证机构认证的生物农药制剂进行防治,如用枯草芽孢杆菌可湿性粉剂防治稻瘟病和稻曲病,用Bt制剂、印楝素制剂等药剂防治二化螟、稻纵卷叶螟,用苦参碱、印楝素制剂、白僵菌制剂等防治稻飞虱。

[0096] ⑤收获

[0097] 早稻一般于7月中下旬成熟,成熟后及时收获,要求单收、单打、单晒、单贮,晒干后统一出售。一般平均亩产480~560kg。

[0098] (4)荸荠有机栽培技术

[0099] ①大田准备

[0100] 前作早稻收割后立即将稻草翻入田中趁高温沤烂稻草培肥土壤,清除田间和四周田埂杂草和残茬。结合翻耕土地每亩施土杂肥或腐熟厩肥等农家有机肥2000~3000kg或腐熟人畜粪肥1000~2000kg或腐熟菜籽饼150~200kg,另加磷矿粉40kg、钾矿粉20kg作基肥。酸性较重的土壤在耕地时还要施生石灰50~100kg/亩。两犁两耙,使田面平整,保持活土层20~25cm,并保持2~5cm浅水层,做到田面平整、泥活、土肥、草净、水足待定植。

[0101] ②培育荸荠无病壮苗

[0102] 品种选择:选择抗病、抗逆性强,球茎大、皮薄、味甜、质细渣少,适合当地栽培的高产、优质荸荠品种,如鄂芥1号、桂蹄2号、孝感荸荠、91-33荸荠、桂林马蹄、沙洋荸荠、团风荸荠、会昌荸荠、余杭大红袍、苏州荸荠等优良品种。

[0103] 留种与种荠选择:在先年荸荠生长后期,选择生长整齐一致、分蘖分株性强、无倒伏、无病虫危害的田块作留种田。采收时挖取外形圆整、表皮无破损、顶芽侧芽粗壮健全、皮

深褐色、单球茎重20g以上、具有所栽培品种特征的球茎贮藏过冬，也可以在田间越冬保存翌年3月挖起直接育苗。

[0104] 培育壮苗：长江流域宜采用两阶段法育苗，即一阶段育苗（旱苗）和二阶段育苗（秧田苗）两阶段法育苗，每亩大田需种芥110~200个，用种量2.0~5.0kg/a。第一阶段育苗（旱地育苗）：一般在4月上中旬选择避风向阳、土壤疏松、肥沃的旱地或菜园土，锄松表土约10cm，把土锄细锄碎，整成畦宽100~150cm的苗床；从贮藏的或田间越冬保存后挖起的荸荠中再选择饱满、表皮光滑且色泽一致，个大均匀，顶芽和侧芽完整、健壮，无伤口、腐烂，具有本品种特征的球茎，用干净清水浸泡18~24小时，取出沥干明水，按照行距15~20cm、株距5~8cm整齐排在苗床内，使顶芽向上，喷足底水后均匀覆盖细沙土，厚度以盖住顶芽为宜，定期浇水保持土壤湿润至起苗；前期因气温低需搭小拱棚并盖塑料薄膜进行催芽，进入5月后可用遮阳网覆盖防止阳光直射灼伤幼苗，当种球顶芽长20~25cm时移栽至秧田进行第二阶段育苗。b. 第二阶段育苗（秧田育苗）：一般于5月中旬选择排灌方便、有机质丰富的水田，每亩施腐熟农家有机肥2000~3000kg或腐熟人畜粪1500~2000kg或腐熟饼肥150kg作基肥，翻耕育秧田将土壤水耕整成糊状，做到田平泥烂；于5月中下旬，从旱地育秧苗床内起苗移栽，参考株行距40~50cm×50~60cm，每穴1株苗；移苗后前期灌水深度2~3cm，最深不宜超过4cm，后期水深保持3~5cm；苗期追肥宜轻施勤施，移栽后15天左右每亩浇施30%稀粪水或稀沼气液500~1000kg，并耘泥除草，隔10天左右每亩再浇施30%稀粪水或稀沼气液500~1000kg；30~40天后苗高达35~40cm以上，叶状茎粗0.5cm以上时定植。

[0105] ③适时定植

[0106] 一般在7月中下旬定植，最迟不超过立秋。定植时每穴1丛，每丛有3~5根叶状茎，定植深度以入泥10~12cm为宜。如果秧苗太高，应割去梢头，留叶状茎高30~35cm，或将梢头打折栽入水中，以免定植后被风折断和动摇根株。为了改善田间通风透光性，减少病虫害的发生，有机栽培时应适当稀植，密度一般为2500~3000穴/亩，参考株行距40~50cm×50~60cm。

[0107] ④田间管理

[0108] 适时追肥：施肥掌握“前稳、中控、后攻”的原则，要施足基肥，追肥前期以氮肥为主、后期以钾肥为主。第1次追肥在定植后7~10天，移栽返青后结合第1次中耕每亩施腐熟人粪尿400~500kg，以促进早分蘖分株；第2次追肥隔10~15天，大约在植株旺盛生长的8月中旬，结合除草每亩施腐熟饼肥70~80kg或草木灰100~200kg促进封行；第3次追肥在9月上中旬，根据全田生长情况适量追施结球肥，一般在地上叶状茎颜色加深、分生株的中心株开始抽生花茎时每亩施腐熟饼肥100kg或沼气液750kg，另加钾矿粉20kg，以促进结芥。

[0109] 水分管理：定植时保持3cm左右浅水层以利扎根，定植后保持水深5~8cm以利活蔸，返青后保持浅水层2~5cm以利分株，以后随着植株生长加快逐渐加深灌水，旺盛生长期保持水层6~9cm，8月底至9月初如茎叶生长过旺要适度排水晒田，以抑制过多分株，促进提早结芥，9月中旬至10月中旬球茎膨大期保持水深5~10cm，10月下旬田间开始断水，保持浅水湿润；11月中下旬开沟排水以利采挖。

[0110] 中耕除草：在定植后7~10天结合追肥进行第1次中耕，用手拔除杂草。隔10~15天结合第2次追肥进行第2次中耕除草，发现苗密的地方可拔去一部分细弱苗，促进通风透光，使株丛生长健壮，增强抗病性。球茎形成期严防人畜下田，以免踩断地下匍匐茎。

[0111] 病虫害防治:优先采用农业防治,如合理轮作、选用抗病虫品种、选择无病田块留种、选用无病种球作种、培育壮苗;合理密植、适当稀植,保持良好的株间通风透光性;加强栽培管理、科学施肥,增施磷、钾肥,增强植株抗病虫能力;及时清洁田园,冬季叶状茎枯萎后将田间残茎枯叶全部除掉,集中处理或沤制堆肥,铲除田边杂草,减少来年病虫害的初侵染源;科学管水,避免串灌、漫灌和将发病田中的水灌入无病田中,发病期适度晒田,降低湿度,以晒至田面湿润小开裂(即泥巴表面硬,里面软)为宜,结面后立即复水;大田犁翻时每亩施生石灰50~100kg进行土壤消毒。提倡采用生物与物理防治,保护蛙类捕食田间害虫,利用赤眼蜂、草蛉、丽蚜小蜂、瓢虫、食蚜蝇等天敌捕食害虫;采用频振式杀虫灯或性引诱剂诱杀斜纹夜蛾、白禾螟等,采用黄板诱杀有翅蚜成虫。发病初期及时拔除病株带出田外深埋,必要时可用枯草芽孢杆菌或地衣芽孢杆菌或多粘类芽孢杆菌防治病害,用Bt制剂防治虫害。

[0112] ⑤采收

[0113] 大约在11月中下旬,荸荠的地上茎叶开始由上向下枯黄并逐渐干枯倒伏,球茎皮色由白色转变成黄棕色至红褐色时,球茎已成熟即可采收。一般在12月中旬以后,日平均温度降至5℃以下,球茎内含糖量高,味甜多汁,为采收最适期。采收期以12月下旬至翌年2月上旬为宜。一般产量为1500~2500kg/亩。

[0114] 综上所述,本发明轮作有机栽培方法生产的辣椒、菜用蚕豆、早稻和荸荠不仅品质优,符合有机农产品的质量要求,而且产量高,与常规栽培的产量没有明显差异;种植过程中病虫害发生轻、土壤肥力可以得到有效改善,采用本发明方法轮作栽培多年,整体效果表现稳定,辣椒的产量有逐渐增加的趋势。