《西蓝花-水稻轮作绿色高效栽培技术规程》(征求意见稿)

编制说明

一、目的意义

目前，我国农业生产存在稳粮与增收压力共存，大多数农田多年种植蔬菜后会产生反盐、土传病害等连作障碍；蔬菜种植过程中出现越来越严重的连作障碍严重制约了我国农业的健康绿色发展。菜稻轮作可以充分利用起土地资源，改善土壤结构，增加土壤肥力，减少病虫草害的发生，提高种植的社会效益和经济效益。通过冬季西蓝花和夏季水稻轮作，可以充分合理利用水热和土地资源，同时缓解连作障碍，提高土壤肥力，提高产品产量和质量，提高农业可持续发展能力。

目前西蓝花-水稻轮作技术在长三角地区（宁波、台州）等地已经开展了示范，保证了粮食安全、改良了土壤、减少了病虫害。关于西蓝花-水稻轮作模式，茬口安排、品种选择、水肥管理、病虫草害防治等技术均会影响生产效率以及农产品产量和质量。因此，迫切地需要建立一套完整的、具有操作性的标准体系，规范西蓝花-水稻轮作高效绿色栽培技术。本技术标准拟规范化西蓝花-水稻轮作模式中产地环境条件、茬口安排、品种选择、整地耕地、播种定植、田间水肥药管理、病虫草害防治、农产品采收与贮运、生产废弃物的处理等关键技术参数。本标准的制定与实施，填补了西蓝花-水稻轮作技术模式的空白，提高西蓝花和水稻的产量和质量。有利于政府部门进行

监督管理，增强了行业规范意识，促进经济、生态、社会的可持续发展。

标准制定单位依托浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划：“非粮化”土壤酸化和盐渍化消减关键技术与产品研发（2023C02016）和宁波市重大科技任务攻关项目：大田土壤地力提升与养分资源高效利用技术集成与示范（2021Z101），在长三角地区开展了大量的相关试验，证明主要技术内容具有较强的可操作性；通过近年来的试验示范与推广应用，集成并规范了西蓝花-水稻轮作绿色高效栽培中茬口安排、种子选择、育苗播种、水肥药管理、病虫草害防治等关键共性技术，完善了菜稻轮作土壤碳氮磷等养分优化调控理论和技术体系；建立了菜稻轮作高产群体技术模式，该技术充分挖掘土地生产潜力、优化农业资源配置，实现土地、降水、光热、肥料、农药等资源要素的充分利用，是推动农业生产向高绿色发展的重要技术措施。

二、任务来源

本标准获得了以下项目支持：

浙江省“尖兵”“领雁”研发攻关计划：“非粮化”土壤酸化和盐渍化消减关键技术与产品研发（2023C02016）；

宁波市重大科技任务攻关项目：大田土壤地力提升与养分资源高效利用技术集成与示范（2021Z101）。

根据 2023 年 5 月 30 日江苏省农学会下达的关于征集 2023 年江苏省农学会团体标准（第二批）立项项目的通知（苏农学字[2023] 28 号），标准牵头单位宁波大学向江苏省农学会提交立项申请；根据~

年~月~日江苏省农学会下达的关于~团体标准立项的公告（苏农学字[～]～ 号），批准本标准立项。

三、编制过程（需根据标准制定程序各阶段的进展不断补充，直到可发布为止）

（1）**资料收集：**搜集水旱轮作、菜稻轮作等相关的技术，梳理相关技术参数，发掘相关技术难点以及分析存在的技术问题。

（2）**分析调研：**开展长三角地区西蓝花-水稻轮作技术调查，重点调查该技术的应用情况，梳理存在的相关技术问题。

（3）**试验验证：**根据前期的资料搜集和分析调研结果，找到西蓝花-水稻轮作重要的技术参数，制定相应的试验方案，开展西蓝花-水稻轮作关键技术参数的优化试验。

（4）**综述报告：**根据试验验证结果，编写综述报告，重点阐明西蓝花-水稻轮作栽培重要的技术参数，并给出最优的解决方案。

（5）**技术经济论证：**开展标准实施试点示范，落实好标准的推广应用，开展标准实施信息反馈与监测，建立标准实施情况统计分析报告制度，开展标准实施效果评价，评估技术实施后的环境经济效益。

（6）**草拟文本：**起草并完善标准。

（7）**征求意见,技术审查：**面向社会征求意见，邀请专家进行标准的技术审查。

四、主要内容技术指标确立

1、调研调查的结果

在长三角范围内开展蔬菜-水稻轮作栽培技术调研，发现该模式

主要有两种，一种是利用单季晚稻或双季晚稻的冬闲田，种植榨菜、雪菜、青菜等露地蔬菜，另一种是秋冬季种植西蓝花、甘蓝、花椰菜等露地蔬菜，再轮作种植一季早稻。通过冬季蔬菜（西蓝花）和夏季水稻的轮作，合理利用光温土地资源，同时缓解连作障碍，改善土壤肥力，提高产品产量和质量，提高了产业可持续发展能力。进一步调研周边长期蔬菜连作模式，发现病虫害会比菜稻轮作严重，同时也加大了农药化肥的使用，从而影响土壤生态环境，而且夏季由于虫害和雨水多，菜田多数不种菜，菜田大量停耕闲置，造成土地资源浪费。因此，实行西蓝花-水稻轮作不仅能保障粮食产量，而且还提高了农民的经济收入。

进一步调研发现，蔬菜（西蓝花）-水稻轮作栽培仍然存在一些亟需解决的问题。茬口难以衔接导致西蓝花定植过晚，影响西蓝花的产量、品质以及价值；需要优化轮作茬口，筛选相关配套的西蓝花和水稻品种。稻田蔬菜-水稻轮作的稳定性较差, 农田灌水紧张，水稻季耗水量大，如何减少轮作过程中农田用水量迫切需要解决。土壤培肥、土壤改良等措施需要进一步优化和规范，蔬菜-水稻轮作强度大，需要大量的养分供应，养分调控、土壤配方和改良技术需要进一步优化和规范。蔬菜（西蓝花）-水稻轮作栽培标准化水平不高，由于农村劳动力不足且素质较低，致使轮作时容易出现施肥不当、水肥调控不合理、病虫草害防治不及时等问题，影响了西蓝花和水稻的产量、品质以及价值，需要进一步规范相关技术参数。

2、查阅资料的结果

随着我国人口增长、消费结构不断升级和资源环境承载能力趋紧，粮食安全仍将处于紧平衡的状态。耕地作为粮食生产的主要载体，如何实现“藏粮于地、藏粮于技”战略，防止耕地“非粮化”，在温光条件适宜地区推广“双季稻+蔬菜”水旱轮作模式,不仅可以解决粮农和菜农争地矛盾，同时还可以提高耕地单位面积产出效益。水旱轮作是提高耕地复种指数，合理利用土地的重要耕作制度。水旱轮作模式由于季节性的干湿交替，土壤含水量也在不停发生变化,在淹水的条件下，稻田土壤的氧化还原电位较低；而在旱作季，土壤的氧化还原电位升高，土壤 pH 值和化学平衡也跟着发生改变，从而影响土壤中各养分元素的有效性，如土壤有效磷含量显著提高。水稻蔬菜复种可实现一地多收，同时减轻单一种植水稻或者旱作蔬菜时水稻蔬菜病虫害，抑制稻田常见的鸭舌草和稗草危害。水稻蔬菜复种模式还能够实现一地多收，在保证粮食产量的基础上增加产值，具备良好的经济效益。

查阅文献资料发现“双季稻+西蓝花”模式土壤速效钾和有效磷含量显著高于“双季稻+冬闲”模式，水溶性盐含量要高于“双季稻+冬闲”模式，土壤有机质含量两者差异不大，土壤碱解氮含量低于“双季稻+冬闲”模式。“双季稻+西蓝花”连作水稻产量显著高于“双季稻+冬闲”模式，早稻提高了 11.3%，连作晚稻提高了 5.3%。“双季稻+西蓝花”模式的氮肥偏生产力比“双季稻+冬闲”模式显著提高 233.7%，主要原因是“双季稻+西蓝花”模式种植西蓝花时施肥量大,连作早稻季氮肥施用总量比“双季稻+冬闲”模式减少了 66.7%。“双

季稻+西蓝花”模式水稻季每亩收益 930.9 元，比“双季稻+冬闲”模式高 47.1%。轮作土壤团粒结构得到改善，连作障碍得以克服，减轻了西蓝花的黑斑病、斜纹夜蛾等病虫害，发病指数减轻 50%以上，提高了产量与商品性，提升效益约 5%。“双季稻+西蓝花”模式在防止耕地“非粮化”政策背景下，可以提高水稻产量，提高稻田周年效益，从而实现农业绿色优质、节本增效的可持续发展。

针对西蓝花-水稻轮作存在的茬口难以衔接、轮作的稳定性较差、农田灌水紧张、轮作栽培标准化水平不高、水肥调控不合理、病虫草害防治不及时等问题，查阅相关资料确定需要优化和规范的相关技术参数，如：茬口的安排与优化、品种的优选与搭配、种子的预处理、西蓝花培育壮苗、整地耕地技术、水稻的播种以及西蓝花的定植、田间管理措施、施肥管理措施、病虫草害的防治措施等，为后续开展试验论证提供重要的依据。

3、试验论证结果

（1）开展西蓝花-水稻轮作栽培茬口优化试验。选择适合长三角地区种植的水稻和西蓝花品种进行实验，开展不同水稻、西蓝花品种搭配实验，优选了合适的水稻品种，如：中早 39、舜达 135、浙辐 203、湘早籼 45 等；优选了适合西蓝花栽种的品种，目前以耐寒优秀、喜鹊、炎秀等为主。优化轮作茬口，西蓝花于 7～8 月播种育苗， 9 月底定植，当年 10 月至下一年度 2 月收获；水稻于 4 月中旬～5 月下旬播种，当年 8 月中下旬收获。

（2）开展西蓝花育苗试验。研究育苗基质、水分管理、育苗地

块对西蓝花苗情的影响，确定了西蓝花育苗的最佳操作参数，优选西蓝花专用育苗专用基质，西蓝花出苗后保持畦面湿润，防雨防草，育苗地应选地势高，易灌能排的地块，定植前可浇 1 次透水，利于幼苗成活、缩短缓苗期。

（3）开展西蓝花定植参数优化试验。研究西蓝花苗龄、定植时间、种植密度对西蓝花长势和产量的影响，确定最佳定植苗龄为 25～30 天，最佳定植时间为傍晚或阴天，最佳定植密度为 2500～3000 株、行株距 60 ㎝×40 ㎝。

（4）开展田间管理措施优化试验。西蓝花一般年份仅靠自然降水就可以正常生长，特殊年份要通过灌溉实现正常生长。西蓝花怕涝，生长期间雨后应及时排除积水，防止受涝，影响根系生长。水稻早期勤灌排，浅-露-晒-湿结合，间歇灌溉，充分利用降雨补充灌溉；田间做到沟渠系配套，灌排分开；出苗前采用湿润管理，出苗后至三叶前，掌握 2cm～3cm 浅水灌溉 1 天～2 天后，排水露田 1 天～2 天，反复多次，通过浅水勤灌，及时排水，干湿结合，洗盐促根；浅水勤灌促分蘖，够苗（预期有效穗的 80%～90%）晒田，拔节前复水，浅水湿润间歇灌溉，足水孕穗；穗期浅水-湿润，遇高温灌深水调温，后期间歇灌溉，干湿交替，收获前 7 天～10 天断水，不宜过早。

（5）开展施肥管理措施优化试验。确定了西蓝花种植的最佳施肥和养分管理模式，即“前期促早缓苗、早发棵；中期促根系发育；后期攻蕾，促花球膨大”的原则，秸秆还田和施用有机肥作为基肥，后期追肥两次，第一次在定植后 20 天，促发棵；第二次在定植后 40

天，促花球。确定了水稻种植的最佳施肥和养分管理模式，即“秸杆还田，配方施肥”，目标产量 400kg/亩～450kg/亩，施氮肥（N）12kg/亩～13kg/亩（尿素 26kg/亩～28kg/亩），磷肥（P2O5）5kg/亩～6kg/亩（过磷酸钙 31kg/亩～37kg/亩），钾肥（K2O）8kg/亩～10kg/亩（硫酸钾 16kg/亩～20kg/亩）。科学运筹肥料施入量和施肥时间；氮肥分底肥、分蘖肥和穗肥（拔节后 7d～12d）分次施入，比例为 5:2:3；磷肥（P2O5）全部基施，钾肥（K2O）按照基肥和穗粒肥比为 5:5～6:4 施用。整田时施足基肥，秸秆还田条件下适当配施少量化学氮肥促进秸秆腐解；分蘖肥、穗肥施用复合肥或者专用配方肥；抽穗后一般不施肥，如有个别明显脱肥田块，可及时施用适量速效生物肥或者喷施叶面肥。

（6）开展病虫草害防治措施优化试验。西蓝花的主要病害为霜霉病、黑腐病，偶尔发生软腐病，主要害虫为菜青虫，小菜蛾，蚜虫。应加强病虫害的预测预报和综合防治。水稻病虫草害坚持预防为主，综合防治原则。推广绿色防控技术，优先采用农业防控、理化诱控、生态调控、生物防控，结合总体开展化学防控。

五、与相关法律法规和国家标准的关系

本标准主要指导西蓝花-水稻轮作绿色高效栽培，与现行的相关法律法规规章无冲突。本标准按照 GB/1.1—2020《标准化工作指导第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草，相关技术和参数参考了相关国家标准、行业标准、相关地方标准，如：GB 4404.1　粮食作物种子 第 1 部分：禾谷类、NY/T 391　绿色食品　产

地环境质量、NY/T 1276　农药安全使用规范 总则、NY/T 393　绿色食品　农药使用准则、NY/T 394　绿色食品　肥料使用准则、NY/T 419　绿色食品 稻米、NY/T 593　食用稻品种品质、NY/T 743　绿色食品 绿叶类蔬菜、NY/T 746　绿色食品 甘蓝类蔬菜、NY/T 658　绿色食品 包装通用准则、NY/T 1055　绿色食品 产品检验规则　、NY/T 1056　绿色食品 贮藏运输规则、NY/T 525　有机肥料、LB/T002—2018　长江中下游地区绿色食品水稻生产操作规程 。本标准为自主研发编制，未采用国际标准。

六、实施推广建议

申请标准规定了西蓝花-水稻轮作绿色高效栽培技术规程所要求的术语和定义、产地环境条件、栽培技术、生产废弃物的处理、生产档案管理等技术，适用于西蓝花-水稻轮作栽培。关于标准的实施推广，有关部门应建立标准实施推广工作制度；推动省、市区（县）级政府在制定法规、政策、规划时，积极引用标准和有效使用标准；推动有关行业主管部门运用行业准入条件、生产许可、合格评定等手段，促进标准实施；激发企业在标准实施中的内生动力；发挥好行业组织、科研机构、学术团体以及相关标准化专业组织在标准实施中的桥梁纽带作用。要提升标准化试点示范水平，统筹规划试点示范项目布局，强化标注实施过程指导；探索以县（区、市）为单位，开展标准实施试点示范，落实好标准的推广应用。加强标准的实施监督，建立标准实施监督机制，保证标准按要求严格执行，围绕标准对经济社会发展的作用，组织协调行业主管部门，多方面开展标准实施信息反馈与监

测，建立标准实施情况统计分析报告制度，开展标准实施效果评价；进一步畅通标准化投诉举报渠道，加强标准实施的社会监督。

七、团体标准涉及专利的说明

无。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

无。