《苏北沿海滩涂苕子粉垄耦合栽培技术规程》
（征求意见稿）
编制说明

一、目的意义

（一）产业发展现状

苏北沿海滩涂地区位于长江、黄河入海口，东濒黄海，背倚运河，以沿海开放城市南通、盐城、连云港为后盾，具有空间战略优势。苏北沿海滩涂资源，面积约 65.3 万 hm^2，且滩涂仍在不断淤积，是江苏重要的后备土地资源。但沿海滩涂土壤具有高盐分、低养分、高矿化度等特点，土壤质地较差，难以提供一般作物生长发育所需的基本养分。维护和提高沿海滩涂耕地质量对保障粮食生产，实现农业可持续健康发展具有重要意义。有机碳含量是土壤最重要的肥力指标之一，土壤碳储量是陆地碳库的核心组成部分。农田土壤有机碳储量变化对评价农业对气候变化的影响具有重要意义。

苕子是我国传统绿肥品种，易于原位还田和腐解，还田后可为土壤提供养分，可充当有机肥源。苕子根系及残茬的碳氮比（C/N）值较低，植物残茬进入土壤后分解较快，可提高有机质输入土壤的速率，十分有利于土壤有机碳的固存。因此，在沿海滩涂地区种植苕子具有培肥改良滩涂土壤、改善沿海生态环境的重要作用。

粉垄耕作是近年来发展起来的一种新型农田深旋耕技术，广西农业科学院韦本辉团队研制的粉垄机械进行作业，该机械垂直螺旋型钻头将土壤垂直旋磨粉碎，不乱土层，耕作深度 40-50 cm，最大深度可达 80cm。采用螺旋型钻头刀片横向切割土壤，是对传统耕作模式的重大变革，对土壤培育、土壤环境调控具有重要意义。粉垄耕作对土壤有机碳的扭转具有显著促进作用，其通过改变土壤空间移动，改善土壤结构，有助于优化土壤的碳纵向迁移过程，能有效减缓各垂直空间土壤有机碳随土层下降的程度。

苕子粉垄耦合是开展苕子还田条件下利用粉垄机械对田块进行耕作的新技术。该技术耦合绿肥固氮、固碳特性及粉垄耕作促进土壤有机碳的扭转效应，可使耕层土壤至上而下地激发各级活性物质的运移机制，利用积极的线性变化

规律进一步有效提升耕地质量。

苏北沿海滩涂土壤养分低，质地差。苕子粉垄耦合技术模式一方面可以通过苕子翻压增加土壤养分，另一方面，粉垄耕作可通过改变土壤物理结构来调控土壤的水盐运动，通过水、盐、肥等要素时空分布调控，在土壤表层建立一个良好的低盐淡化层，改善土壤碳封存，供植物进行正常的生命活动。

（二）制定标准的必要性

我国作为世界粮食生产大国以及氮肥消耗大国，农业生产过程排放了大量温室气体甲烷(CH_4)和氧化亚氮(N_2O)。因此，减少农田土壤 CH_4 和 N_2O 排放以及提高土壤固碳能力已刻不容缓；另外，苏北沿海滩涂耕地质量较差，贫瘠的土壤条件已不能满足滩涂地区粮食生产以及农业可持续发展的需要；本标准的制定立足江苏沿海滩涂生态环境改善以及经济发展的实际需求，从苕子还田及粉垄耕作对土壤有机碳的积极促进作用入手，必将有利于沿海滩涂地区生态修复和沿海滩涂低碳农业的发展，从而积极促进沿海滩涂农业结构的调整。

（三）制定标准的可行性

(1) 苏北沿海滩涂低碳农业需求可行

苕子作为我国传统绿肥品种，固氮、吸碳，节能减耗作用显著。苏北沿海滩涂地区种植苕子，每年可产生大量养分生产能力，可节约大量煤炭和电能。苏北沿海滩涂地区，缺氮往往是作物生长的重要限制因素。苕子可直接固定空气中的氮，在同样的条件下，可以比其它作物获得较好的生物产量。

(2) 理论可行

当前的研究已证明：绿肥干草含碳量平均为 48%，据推算，0.15 亿 hm^2 绿肥每年可以固定 1.13 亿立方二氧化碳。粉垄耕作可显著改善耕层土壤理化性状，提高作物对水分养分的吸收利用率，粉垄土壤疏松甲烷等气体减排 10%，作(植)物生物量增加 20%-30%，地面空气湿度提升 10%。这有利于固碳减排。此外，苕子配施对粉垄耕作下温室气体 CO_2 和 N_2O 减排有一定积极作用，苕子压青下粉垄耕作是一种固碳的有效措施。

本标准的制定就是以提升苏北沿海滩涂耕地质量为目的，充分耦合苕子固碳特性及粉垄耕作促进土壤有机碳的扭转效应，以期充分发挥苕子粉垄耦合在苏北沿海滩涂的潜在优势，所以理论、技术层面上是可行的。研究发现，苕子粉垄耦合模式下，>2 mm 粒级土壤团聚体质量百分数提高 50%以上、<0.05 mm 粒级

土壤团聚体质量百分数降低 15%，各团聚体土壤有机碳含量提高 10%以上。

(3) 技术可行

项目组前期完成了苏北沿海滩涂绿肥牧草栽培利用、绿肥牧草地方品种研究与新品种选育、绿肥（牧草）良种区域试验等科研工作。在长期盐土改良利用研究中，总结出水利先行，绿肥跟上，耕作配套，综合治理的技术，为滩涂盐土改良培肥发挥了重要作用。

（四）预期经济社会效益分析

本标准内容符合我省地域特色，切合符合实际生产需求，便于推广应用。发布实施该标准，一是有利于沿海滩涂地区生态修复；二是有利于发展沿海滩涂低碳农业；三是有利于促进沿海滩涂农业结构的调整。

二、任务来源

根据 2023 年 5 月 31 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，标准牵头单位向江苏省农学会提交立项申请。

三、编制过程

本标准的编制主要分以下 4 个阶段：

第一阶段：前期预研。

课题组成员长期扎根苏北沿海滩涂，开展苕子等耐盐绿肥资源调查、收集、鉴定、评价，筛选培育适合本地沿海滩涂种植的耐盐绿肥新品种，研究其配套高效栽培技术及模式，并进行了集成示范，为苏北沿海滩涂资源的开发利用做出了巨大贡献。近年来，课题组从全国各地广泛搜集绿肥种质资源共 26 份，对引进的种质资源进行了耐盐性及综合性状鉴定，同时开展了不同绿肥种类对滩涂土壤理化性质的影响以及不同土壤盐分条件对绿肥根瘤生长、生物量等影响的研究。此外，近三年来，研究团队在射阳临海农场、大丰金海农场等地建立了绿肥生产示范和良种繁育基地，示范推广绿肥新品种及利用技术模式，常年示范面积 5000 多亩，繁育田菁、苕子等绿肥良种 20 万斤以上。

第二阶段：成立起草小组。

接到标准制定项目计划的通知后，本课题组即刻组织专业技术人员成立标准编制小组，推选邢锦城副研究员担任标准编制组组长，同时初步拟定标准名称。

第三阶段：标准起草。

在标准编写过程中，标准起草组先后查询了大量滩涂绿肥种植及粉垄耕作等方面的标准和文献，结合本课题组多年来在滩涂栽培利用方面的成果，并严格按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草文件，经过多次讨论与修正，如期编制完成并提交了《苏北沿海滩涂苕子粉垄耦合栽培技术规程》草案。

第四阶段：征求意见。

编制组在试验研究与资料收集的基础上，继续结合生产实践进行田间论证，同时广泛征求江苏省农业科学院、南京农业大学等高校、企业和标准编写部门等相关专家的意见和建议，并合理采纳，对该标准进行了补充和完善，形成了征求意见稿。

四、主要内容技术指标确立

近年来，本课题组每年都定期安排科研人员到苏北沿海滩涂一线进行实地调研，并和当地主管部门、科研和生产人员进行交流，了解苏北沿海地区苕子种植及粉垄耕作利用现状。调研发现，苏北沿海地区土壤普遍存在盐分含量高、有机质含量低的问题，且土壤板结，物理结构差，直接影响到当地的生态修复及低碳农业的发展。

根据江苏省质量技术监督局（苏市监标〔2019〕255 号）文件精神，为保障标准的科学性、准确性、实践性和可操作性，在标准编写过程中，课题组查阅了大量国家以及省内外有关绿肥种植及粉垄耕作等方面的标准和文献，并对资料进行综合分析，结合本地区实际情况逐条进行标准的编写与完善。通过资料收集整理，采纳了 6 项标准，为本标准制定提供了政策和技术依据。标准采纳情况：农作物种子检验规程符合 GB/T 3543 的规定，农药合理使用符合 GB/T 8321 的规定，农林拖拉机和机械使用符合 GB/T 9480 的规定，农林拖拉机和机械安全技术要求符合 GB 10395.1 的规定，驱动式耕作机械符合 GB 10395.5-2013 的规定，保护性耕作机械、深松机的使用符合 GB/T 24675.2 的规定。

通过试验研究，课题组获得了大量的试验数据和耕作经验，为标准的制定提供了技术支撑。苏北沿海滩涂苕子粉垄耦合栽培技术模式下，土壤养分及可溶性有机碳、活性有机碳含量显著提高，土壤碳库指数、碳库活度指数和碳库管理指数显著上升，土壤> 2 mm 、0.25-2 mm 粒级土壤团聚体质量百分数提高，0.05-0.25mm、< 0.05 mm 粒级团聚体质量百分数降低，且各粒级团聚体中有机碳含量、＞2mm、2- 0.25 mm 团聚体中有机碳贡献率显著提高。苏北沿海滩涂苕子粉垄耦合栽培技术可较大程度的结合苕子提供有机碳，粉垄耕作改善土壤物理结构的优势，最有利于滩涂土壤有机碳的积累、固定，从而达到改善沿海滩涂土壤碳封存，提高滩涂土壤耕地质量，实现沿海滩涂地区增产增收的目的。该模式操作简单、见效快，可在苏北沿海滩涂区域推广使用。

本标准中，术语和定义，苕子种植技术，粉垄作业，下季种植等主要内容技术指标均是立足于苏北沿海滩涂土壤条件，融合了栽培、植保、机械等多学科试验与科研成果，并在生产实践基础上提出的，具有鲜明的地域性和可操作性。其主要来源于江苏沿海地区农业科学研究所在盐城市大丰区金海农场的生产实践和试验数据。

五、与相关法律法规和国家标准的关系

本标准编制过程中，严格贯彻国家有关法律法规，严格执行强制性国家标准，且同本标准多种基础衔接，遵循了政策性和协调统一的原则。

六、实施推广建议

本标准适用于苏北沿海滩涂地区。标准发布实施后，本单位将联合政府有关职能部门积极加强宣传与知识培训，使本地区的农业主管部门、苏北沿海滩涂土地承包户充分认识到苕子粉垄耦合栽培技术规程实施的重要意义。同时，进一步扩大本标准的应用面积，为实现苏北沿海滩涂土壤有机碳的固定以及耕地质量的提升提供技术保障。