

中国农业绿色发展研究会团体标准
编制说明

《华北区域苹果园绿肥还田固碳技术规
程》

（征求意见稿）

《华北区域苹果园绿肥还田固碳技术规程》编制组

二〇二四年九月

目 录

一、团体标准制修订背景、目的和意义	1
二、工作简况.....	2
三、标准编制原则和依据	3
四、标准主要条文或技术内容及其确定依据	4
五、主要试验、验证及试行结果	5
六、采用国际标准的程度及水平说明	6
七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系	6
八、重大分歧或重难点的处理经过和依据	6
九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果	7
十、其他应说明的事项	8

《华北区域苹果园绿肥还田固碳技术规程》

一、团体标准制修订背景、目的和意义

1.标准修订背景：全球气候变化和粮食安全是当前以及未来农业所面临的重要挑战，农业领域减排固碳既是我国碳达峰、碳中和的重要组成部分，也是发展潜力。对于果园种植系统，“生草”是建设生态果园、推动果园绿色可持续发展的一种主流模式。果园系统有植被和土壤两个巨大的碳库，二者相互促进影响。果园生草能够在空间上更充分地利用光热等自然资源，具有比传统果园更高的固碳潜力。

目前，果园生草管理模式在欧美及日本等发达国家普遍推行，生草面积占果园总面积的55%以上。而在我国，因果农受传统草与果树争夺养分和水分观点及果园生草技术区域不匹配等影响，果园生草处于小范围试验和示范应用阶段，传统清耕果园面积仍占90%以上，且长期单一施用化肥和农药，会导致果园水土流失、土壤有机质含量降低、生态系统脆弱等问题。此外，我国果园生草研究主要集中在南方橘园、黄土高原苹果园和江苏梨园、桃园等，类似山东和北京等气候干旱、土壤贫瘠、易水土流失华北区域苹果园的研究涉及较少。

因此，为推动华北区域苹果园绿色发展，推行苹果园生草生态管理模式，需要针对性制定相关绿肥管理的标准技术规程，以此来规范苹果园生产实践。

2.标准修订目的及意义：针对华北区域苹果产区土壤退化、有机质含量下降、生态环境恶化等问题以及果园生草技术应用尚缺乏系统

性技术规范的现状，制定一项科学系统的绿肥种植、管理及还田固碳技术指导；提出科学的苹果园碳汇计量方法，准确量化绿肥还田对苹果园土壤固碳的贡献；优化和推动华北区域苹果园施肥除草等管理实践与技术创新，改善果园生态环境，为其他果园和农业领域的固碳技术应用提供借鉴和参考。

二、工作简况

1. 任务来源

标准制定背景为全球气候变化和粮食安全挑战，以及农业领域减排固碳的发展需求。果园系统中采用“生草”模式能更有效地利用自然资源，且具有较高的固碳潜力。团队基于“北京市产业体系”项目“自然解决方案”的“生物复合固碳”发展核心理念展开苹果园绿肥还田固碳任务。任务开展的政策依据为《北京市碳达峰实施方案》，方案明确指出，农业固碳减排是“双碳”目标的重要组成部分，迫切需要研发绿色高效的创新技术。

2. 主要工作过程

团队首先对国内外果园种植绿肥相关研究及标准进行收集整理，锁定可用于华北区域苹果园试验的绿肥品种。

后期选择北京市农业乡村振兴示范村苹果园进行野外试验，初步布设种植禾本科、豆科及十字花科等多个品种绿肥植物。根据各绿肥植物的生长周期，观察记录绿肥生长出苗、返青、开花、结种和枯萎的时间及状态，记录试验田绿肥还田过程，测定绿肥种植前后果园土壤有机质、矿物结合态和颗粒态有机碳组分、氮磷钾养分等指标，评估绿肥保温保墒性能，初步筛选出适应北京市苹果园气候条件且生物

量长势较好、土壤固碳水平较高的绿肥品种，并在下一年的种植试验中，优化绿肥种植和还田技术，连续多年试验，以此形成适合华北区域苹果园绿肥还田固碳技术规程。

3. 主要起草人及其分工

主要起草人	工作单位	任务分工
田峪萍	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	试验管理及指标测定、标准编制
魏禾雅	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	资料收集、试验样品采集
杨建君	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	资料收集、试验样品采集
王立刚	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	指导、标准文件修改审批
赵懿	北京市延庆区农业技术综合服务中心	试验样品采集及指标测定
吴建繁	北京市低碳农业协会	专家指导

三、标准编制原则和依据

1. 编制原则

标准编制原则遵循现有法律法规、国家标准、行业标准和地方标准，确保标准技术要求不低于国家标准，确保与现有的相关果园绿肥种植标准相协调，针对特定区域和技术领域进行了创新和完善，并在施用范围内进行了细化和补充。

2. 编制依据

2.1 本标准依据 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》的要求和规定起草制定。

2.2 依据《北京市碳达峰实施方案》政策和“北京市产业体系”科研项目“生物复合固碳”任务，在北京市延庆区苹果园开展了连续2年的绿肥还田固碳试验，优化形成了一项果园绿肥种植及还田固碳技术，以此编写制定了本标准。

四、标准主要条文或技术内容及其确定依据

标准规定了华北区域苹果园毛叶苕子和二月兰绿肥还田固碳的关键技术要求，包括绿肥播种、苗期管理、绿肥翻压还田、果园生产档案以及绿肥固碳效应核算。标准适用于华北区域露地栽培苹果园应用，其他干旱、半干旱区域果园参考实施。

正文内容主要分为6章：第1章解释了绿肥、绿肥还田及绿肥固碳相关术语定义；第2章规定绿肥播前、播种和播后的关键技术要求，包括规定种子质量、苹果园翻耕整地和施肥除虫、绿肥播种时间和播种量、播种方式等要求；第3章规定了绿肥生长过程中苗期除杂草、灌溉等管理要求；第4章详细规定了绿肥翻压还田技术；第5章规定

了苹果园绿肥生产档案的编写要求；第 6 章详细规定了苹果园绿肥固碳效应核算方法。

标准制定充分考虑了现有法律法规、国家标准、行业标准和地方标准的协调性，严格遵守《中华人民共和国农业法》等法律法规要求，充分参考了《豆科草种子质量分级》、《农药安全使用规范》、《农田灌溉水质标准》国家标准和《绿色食品 肥料使用准则》、《肥料合理使用准则 通则》等行业标准，确保技术要求不低于国家标准，并在施用范围内进行了细化和补充。本标准与现有的相关果园绿肥种植标准相协调，如《DB11/T 991—2013 北京市果园生草技术规程》、《DB12/T 1140—2022 天津市果园二月兰周年覆盖种植技术规程》等，针对华北区域苹果园特点，整合了果园绿肥种植关键技术，在绿肥还田固碳及固碳效应核算方面提出了创新技术要求和计算方法。

本标准在遵循上述法规和标准基础上，针对特定区域和技术领域进行了创新和完善，将为华北地区苹果园绿肥还田固碳实践提供有力的技术支撑，同时为相关标准体系发展做出贡献。

五、主要试验、验证及试行结果

团队在北京市延庆区里炮村苹果园连续布设了 2 年绿肥还田固碳试验。初年，从禾本科、豆科及十字花科等多个品种中筛选出适宜华北区域生长的绿肥，观察记录绿肥生长出苗、返青、开花、结种和枯萎的时间及状态，记录试验田绿肥还田过程，测定绿肥种植前后果园土壤有机质、矿物结合态和颗粒态有机碳组分、氮磷钾养分等指标，评估绿肥保温保墒性能，初步筛除了白三叶和冬油菜绿肥。

次年，苹果园继续种植适宜延庆区苹果园生长的毛叶苕子、紫花苜蓿、鼠毛草及二月兰绿肥。同年，在北京市平谷区桃园布设种植苹果园筛选绿肥，进行筛选品种效果验证。观察、测定，记录苹果园和桃园各绿肥长势及固碳效果，总结优化果园绿肥种植和还田固碳技术规程。

试验结果表明，苹果园毛叶苕子和二月兰绿肥还田生物量较高，土壤有机碳储量增加较多，平谷试行桃园毛叶苕子绿肥长势也较好，生物量较高，土壤固碳效果明显。

六、采用国际标准的程度及水平说明

本标准制定未采用国际标准。

七、与现行法律法规、强制性标准和其他有关标准的关系

标准制定充分考虑了现有法律法规、国家标准、行业标准和地方标准的协调性，严格遵守《中华人民共和国农业法》等法律法规要求，充分参考了《豆科草种子质量分级》、《农药安全使用规范》、《农田灌溉水质标准》国家标准和《绿色食品 肥料使用准则》、《肥料合理使用准则 通则》等行业标准，确保技术要求不低于国家标准，并在施用范围内进行了细化和补充。本标准与现有的相关果园绿肥种植标准相协调，如《DB11/T 991—2013 北京市果园生草技术规程》、《DB12/T 1140—2022 天津市果园二月兰周年覆盖种植技术规程》等，针对华北区域苹果园特点，整合了果园绿肥种植关键技术，在绿肥还田固碳及固碳效应核算方面提出了创新技术要求和计算方法。

八、重大分歧或重难点的处理经过和依据

针对华北区域苹果园特点，整合果园绿肥还田固碳关键技术是本标准的创新点，也是制定重难点。现行相关果园生草标准主要突出绿肥种植技术或绿肥还田方式，对于绿肥种植并还田带来的土壤固碳效应未曾提及。本标准立足于果园生草增碳的生态效益，协调现有标准内容，细化了苹果园绿肥种植及翻压还田固碳措施，并提出绿肥还田固碳效应的详细核算方法。

明确并细化苹果园绿肥种植及还田技术，是本标准制定的重点。比如不同品种绿肥适宜的播种时期及播种量，播种绿肥后苹果园的施肥、除杂草管理等，特别是不同品种绿肥的还田方式及时间、绿肥还田固碳内容体现等。基于此，团队多次查阅国内外相关研究资料，并实时监测记录绿肥生长过程，明确并规范华北区域苹果园播种绿肥适宜在秋季8月中至9月中。通过文献资料查询及第一年的试验实践，确定了提前翻压（绿肥盛花期翻压）具有较高的绿肥生物量和养分还田量，其土壤有机碳储量增加效果显著高于提前覆盖（盛花期刈割覆盖地表，秋季再次播种绿肥前翻压）和播前翻压（秋季再次播种前翻压）还田。依据国内外大量土壤固碳相关研究，应用农业耕层土壤有机碳储量变化来核算绿肥固碳效应量，在标准文件中明确了核算公式，并规范了相应核算参数指标及测定方法。

九、贯彻该标准的要求、措施建议及预期效果

本标准适用于华北区域露天苹果园绿肥还田固碳，标准实施可根据不同区域不同规模苹果园的农艺管理情况和土壤肥力状况等进行适当调整。因此，在初次实施该标准技术时，务必建立完善苹果园绿

肥种植及还田过程的管理档案，记录绿肥种植前后苹果园土壤水土保持、园地杂草生长状况、果实产量及风味品质变化等信息，以反馈果园生草调控效果，适时调整管理技术。

十、其他应说明的事项

本标准相关说明已在上述内容详细表述，无其他说明事项。