

ICS 65.020.01

CCS B 05

T/CAGDRS

# 团体标准

T/CAGDRS XX—2024

## 华北区域苹果园绿肥还田固碳技术规程

Code of practice for returning green manure to apple orchards in North China

for carbon sequestration

征求意见稿

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施



中国农业绿色发展研究会 发布



# 目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 绿肥播种.....	2
5 苗期管理.....	3
6 绿肥翻压还田.....	3
7 果园生产档案.....	3
8 绿肥固碳效应核算.....	3
附 录 A（资料性）绿肥品种描述.....	5
参 考 文 献.....	7

## 前 言

本文件按照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。

本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国农业科学院农业资源与农业区划研究所提出并组织实施。

本文件由中国农业绿色发展研究会归口。

本文件起草单位：中国农业科学院农业资源与农业区划研究所、北京市延庆区农业技术综合服务中心、北京市低碳农业协会。

本文件主要起草人：田峪萍、杨建君、魏禾雅、赵懿、王立刚、吴建繁。

# 华北区域苹果园绿肥还田固碳技术规程

## 1 范围

本文件规定了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。

本文件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。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5084 农田灌溉水质标准

GB 6141 豆科草种子质量分级

GB/T 8321 农药安全使用规范 总则

NY/T 496 肥料合理使用准则 通则

NY/T 1121.1 土壤检测 第1部分：土壤样品的采集、处理和贮存

NY/T 1121.4 土壤检测 第4部分：土壤容重的测定

NY/T 1121.6 土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定

NY/T 1276 农药安全使用规范 总则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**绿肥** green manure

以鲜绿植物作为肥料，直接或间接将植株体鲜样翻压到土壤中腐解释放养分，或与主栽植物以不同模式（间、套、轮作等）进行栽培，为主栽植物生长提供营养物质，促进主栽植物生长和发育，改善土壤理化性状、保护生态环境的一种天然绿色无污染肥料<sup>[1]</sup>。

### 3.2

**绿肥还田** green manure returning to the field

绿肥植物生长到一定阶段，将其刈割覆盖或耕翻回到土壤的过程。

### 3.3

**绿肥固碳** green manure carbon sequestration

绿肥植物通过光合作用吸收空气中二氧化碳（CO<sub>2</sub>），并将其转化为有机质固定在植物体内，同时将部分碳（根茬及根系分泌物等）贮存在土壤中。当绿肥生长周期结束或成熟还田后，植物残体的有机物质被分解转化为土壤有机质，增加土壤碳储存。

## 4 绿肥播种

### 4.1 播前准备

#### 4.1.1 绿肥种子

毛叶苕子草种应符合GB6141-2008中3级及以上规定；二月兰草种要求种子纯度  $\geq 95\%$ ，发芽率  $\geq 85\%$ 。

#### 4.1.2 苹果园整地

选择适宜且操作便捷的机械犁翻或旋耕苹果园，疏松10 cm~30 cm土层土壤，人工清除石块、杂草、树枝和落叶等杂物，平整果园。

#### 4.1.3 苹果园施肥

苹果园9月初翻耕整地同时，全园撒施足量基肥。推荐每667 m<sup>2</sup>施用腐熟堆肥1.5 t~2.5 t，农家肥2 t~3 t，或商用有机肥500 kg~1000 kg。苹果园根据树体及挂果状况，在坐果期、果实膨大期或盛果期增施磷、钾肥，辅施适量氮肥，施用量可较未种植绿肥前适当减少20%，推荐每667 m<sup>2</sup>施用纯氮12 kg~20 kg、纯磷6 kg~10 kg、纯钾12 kg~20 kg。化学肥料施用应符合NY/T 496-2010中规定。

#### 4.1.4 苹果园防治虫害

9月初，绿肥播种前，有地下虫害的苹果园，推荐每667 m<sup>2</sup>使用3 kg毒·辛农药处理土壤；有金龟子和象鼻虫等虫害的果园，推荐悬挂杀虫灯诱补；有红蜘蛛等叶螨类害虫、苹小卷叶蛾及金纹细蛾等害虫的果园，推荐在叶片正反面、果树内膛外围及里外上下均匀喷洒多菌灵加1.8%阿维菌素。农药使用应符合GB/T 8321中规定。

### 4.2 播种作业

#### 4.2.1 播期

推荐苹果园秋施基肥后3~4天内播种绿肥，一般在8月中下旬至9月中旬。

#### 4.2.2 播种量

推荐毛叶苕子绿肥每667 m<sup>2</sup>播种4 kg~5 kg，二月兰绿肥每667 m<sup>2</sup>播种2 kg~3 kg。

#### 4.2.3 播种方式

绿肥单播或混播，人工或应用播撒机在果园行间撒播，或用无人机空中作业散播。播种后，用钉耙或耢耙机将种子浅耙混匀于土壤中。

#### 4.2.4 播种施肥

绿肥播撒时，每667 m<sup>2</sup>推荐施用10 kg~15 kg过磷酸钙。

#### 4.2.5 播后灌水

播种后，及时灌水1次。灌溉水水质要求应符合GB 5084-2021中规定。

## 5 苗期管理

### 5.1 除杂草

生长初期，毛叶苕子和二月兰幼苗易受杂草危害，应及时中耕除草 1~2 次。当绿肥植株生长封垅后，可不再进行除杂草工作。

### 5.2 灌溉

绿肥入冬前及时灌冬水 1 次，其他生长时间，可根据果园土壤干旱情况，适时浇水。灌溉水水质要求应符合 GB 5084-2021 规定。

## 6 绿肥翻压还田

推荐毛叶苕子和二月兰绿肥花蕊期或盛花期进行翻压还田，此时，绿肥的绿色体产量较高，碳氮养分含量高。二月兰翻压时间为次年 4 月中旬至 5 月初，毛叶苕子为次年 5 月中旬至 6 月初，翻压深度均以 10 cm~15 cm 的增碳培肥效果较佳。

果园推荐应用拖拉机牵引旋耕机配套协作，一并实现切割绿肥、压青覆土和镇压保墒三道工序，提高作业效率。

## 7 果园生产档案

应建立苹果园绿肥种植及管理档案，内容包括：绿肥品种、播种时间、播种量、耕作措施、施肥时期/种类/用量、农药种类/时期/用量、灌溉时间、病虫草害发生、绿肥还田时间/量、收获苹果时间/产量、苹果剪枝时间/量、气象因素（温度、降水等）、土壤容重/土壤有机碳含量等。

## 8 绿肥固碳效应核算

宜选取持续种植绿肥 3 年及以上果园进行核算，绿肥固碳效应以实际测定的种植年内耕层土壤有机碳库变化来反映<sup>[2]</sup>。

### 8.1 核算方法原理

根据果园耕层土壤有机质含量和土壤容重计算土壤有机碳储量  $SOC_i$ （式 1），依据种植期内土壤有机碳储量变化核算绿肥固碳效应量  $\Delta C$ （式 2）。

$$SOC_i = BD_i \times H \times A \times OM_i \times 0.58 \times 0.1 \dots \dots \dots (1)$$

$$\Delta C = (SOC_t - SOC_0) \times \frac{44}{12} \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$SOC_i$ ——种植绿肥第  $i$  年的耕层土壤有机碳储量，单位为吨碳（tC）；

$BD_i$ ——种植绿肥第  $i$  年的耕层土壤容重，单位为克/立方厘米，（g/cm<sup>3</sup>）；

$H$ ——土壤耕层深度，单位厘米，（cm），取值 20；

$A$ ——果园面积，单位公顷，（ha）；

$OM_i$  ——种植绿肥第  $i$  年的耕层土壤有机质含量，单位克/千克，（g/kg）；

0.58 ——土壤有机碳与有机质的转化系数，无量纲；

0.1 ——单位换算系数，无量纲；

$\Delta C$  ——核算期内果园绿肥固碳效应量，单位吨二氧化碳/年（t CO<sub>2</sub>/a）；

$SOC_t$  ——种植绿肥最后一年的土壤有机碳储量，单位吨碳（t C）；

$SOC_0$  ——种植绿肥初始年的土壤有机碳储量，单位吨碳（t C）；

44/12 ——二氧化碳与碳的转化系数，无量纲。

## 8.2 核算参数值测定

### 8.2.1 土样制备

按照 NY/T 1121.1-2006 中规定采集第一年种植绿肥前的耕层基础土样和最后一年种植绿肥还田后的耕层混合土样，风干、研磨、过筛后，密封保存。

### 8.2.2 土壤容重测定

按照 NY/T 1121.4-2006 中规定分别测定两个采样时期的土壤容重。

### 8.2.3 土壤有机质测定

按照 NY/T 1121.6-2006 中规定分别测定两个采样时期的土壤有机质含量。



附录 A  
(资料性)  
绿肥品种描述

A.1 毛叶苕子 *Vicia villosa* Roth

又名长柔毛野豌豆、柔毛苕子，豆科野豌豆属一年生草本攀缘或蔓生植物。耐干旱、严寒环境，可在微酸性或微碱性土壤及干旱贫瘠地种植，为果园栽培优良草种，在我国主要分布于东北、华北、西北等地。



图 1. 盛花期毛叶苕子株型<sup>[3]</sup>

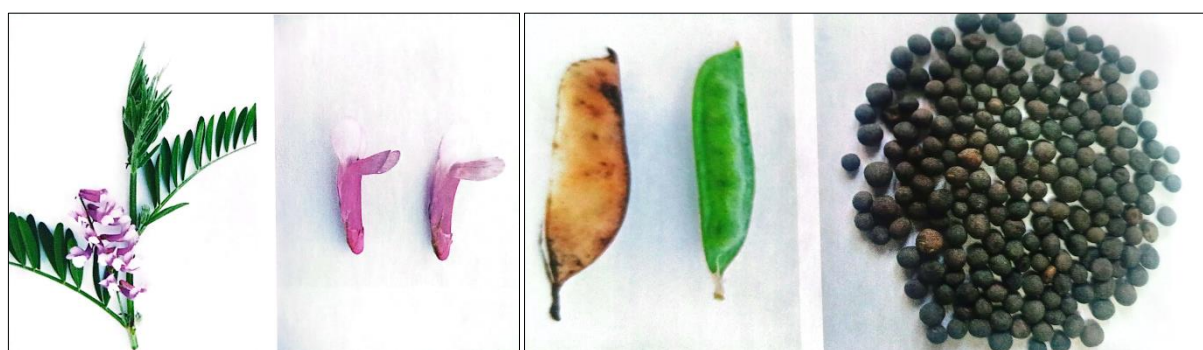


图 2. 毛叶苕子花序（左 1）、小花（左 2）、荚果（右 1）和种子（右 2）<sup>[3]</sup>

A.2 二月兰 *Orychopragmus violaceus* (L.) O. E. Schulz

又名诸葛菜、二月蓝，十字花科诸葛菜属一年生草本植物。耐严寒，可在酸性、碱性和贫瘠土壤生长，在我国广泛分布于东北、华北和华东地区。



图 3. 盛花期二月兰株型<sup>[3]</sup>



图4. 二月兰角果（上）和种子（下）<sup>[3]</sup>

## 参 考 文 献

- [1]曹卫东, 黄鸿翔. 关于我国恢复和发展绿肥若干问题的思考[J]. 中国土壤与肥料, 2009, (4): 1-3.
  - [2]孙利谦. 绿肥还田对旱地冬小麦产量及土壤碳氮的影响[D]. 西北农林科技大学, 2024.
  - [3]曹卫东, 徐昌旭. 中国主要绿肥品种资源图集[M]. 中国农业科学技术出版社, 2021.
-