

ICS 65.060.01
CCS B 90

DB51

四川省地方标准

DB51/T 3084—2023

川芎全程机械化生产技术规范

地方标准信息服务平台

2023-06-19 发布

2023-08-01 实施

四川省市场监督管理局 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 基本要求	2
5 耕整地	2
6 种植	3
7 田间管理	3
8 采收	3
9 干燥	4
附录 A（规范性） 川芎苓种植机作业质量试验方法	5
附录 B（规范性） 川芎杀秧机作业质量试验方法	8
附录 C（规范性） 川芎挖掘机作业质量试验方法	10
附录 D（规范性） 川芎收获机作业质量试验方法	12
参考文献	14

地方标准信息服务平台

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。

请注意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。

本文件由四川省中医药管理局提出、归口并解释。

本文件起草单位：西华大学、四川农业大学、四川省机械研究设计院（集团）有限公司、四川省中医药科学院、四川省农业机械研究设计院、彭什川芎现代农业产业园区管委会。

本文件主要起草人：廖敏、庄瑛、刘汉军、蒋辉霞、蒋舜媛、侯凯、胡红、梁剑、杜玖珍、张宇、李修银、粟超、郑睿恺、邓儒虎、甘小锋、杨虎、杨杰。

本文件为首次发布。

地方标准信息服务平台

川芎全程机械化生产技术规范

1 范围

本文件规定了川芎全程机械化生产的基本要求、耕整地、种植、田间管理、采收和干燥机械化生产技术要求。

本文件适用于川芎种植区的机械化生产作业。

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/T 5262—2008 农业机械试验条件 测定方法的一般规定
- GB 10395.1 农林机械 安全 第1部分：总则
- GB 10395.5 农林机械 安全 第5部分：驱动式耕作机械
- GB 10395.6 农林拖拉机和机械 安全技术要求 第6部分：植物保护机械
- GB 10395.9 农林机械 安全 第9部分：播种机械
- GB/T 15063 复合肥料
- GB/T 17420 微量元素叶面肥料
- JB/T 7864 中耕追肥机
- NY/T 500 秸秆粉碎还田机 作业质量
- NY/T 525 有机肥料
- NY/T 650 喷雾机（器） 作业质量
- DB51/T 2669 川产道地药材种子种苗分级 川芎
- DB51/T 2709 川芎病虫害绿色防控技术规程
- DB51/T 2759 川产道地药材生产规程 川芎

3 术语和定义

DB51/T 2669界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机栽苓种 lingzhong used for planting machine

将川芎苓秆剪成中部带有节盘的短节，符合种植机种植要求，用于机械化种植的材料。

3.2

栽深 sowing depth

种植后，苓种节盘入土深度至半露。

3.3

伤种 injured Lingzhong

种植后，节盘损伤至压溃的苓种。

3.4

伤损 injury

川芎主块茎的伤损面大于其横截面的 20%。

3.5

净茎率 rate of net rhizome

收获作业后，对川芎进行筛土处理，筛土后川芎质量占筛土前川芎质量的百分比。

4 基本要求

4.1 地块

- 4.1.1 所选地块应道路通达、田型规则，具有下田坡道和跨田坡道，农业机械能进出开展机械化作业。
- 4.1.2 所选地块短边宜为机械化生产中使用的最大幅宽作业机械的幅宽偶数倍，宜不小于 30 m，面积宜不小于 1334 m²。
- 4.1.3 所选地块宜为土层深厚、质地疏松、排水良好的砂质壤土。

4.2 机具

- 4.2.1 根据川芎种植农艺要求和生产作业方式，结合当地生产条件，选择耕整地、种植、田间管理、采收等机具。
- 4.2.2 选配的拖拉机和机具应符合川芎生产农艺要求且在使用前应经过田间试运行，其安全要求应符合 GB 10395.1、GB 10395.5、GB 10395.6、GB 10395.9 的规定。

4.3 机栽苓种

4.3.1 机栽苓种处理

机栽苓种按下列方式处理：

- a) 将苓秆按节切割成机栽苓种，机栽苓种长度均匀一致，每个机栽苓种中间留一个膨大的节盘，机栽苓种长度、机栽苓种节盘两端预留长度均符合种植机要求；
- b) 去除不带芽嘴、遭受病虫害和已发芽的劣质苓种。

4.3.2 机栽苓种选择

宜选用正山系苓种，应符合 DB51/T 2669 的规定。

4.4 肥料

备齐底肥、追肥所需的有机肥、复合肥、氮肥和微量元素叶面肥，有机肥应符合 NY/T 525 的规定，复合肥应符合 GB/T 15063 的规定，微量元素叶面肥应符合 GB/T 17420 的规定。

5 耕整地

- 5.1 完成灭茬、犁耕、施底肥、旋耕等作业，灭茬作业质量应符合 NY/T 500 的规定，底肥施撒均匀，田块耕平整细。
- 5.2 按下列方式之一开沟起垄，要求垄顶平整。
- a) 垄顶宽 120 cm，垄底宽 140 cm，邻垄间沟深 20 cm、沟面宽 40 cm，沟底宽 20 cm，即沟垄共宽 160 cm；

- b) 垄顶宽 140 cm，垄底宽 160 cm，邻垄间沟深 20 cm、沟面宽 40 cm，沟底宽 20 cm，即沟垄共宽 180 cm。

6 种植

6.1 调整川芎种种植机种植行距 25 cm~28 cm，株距 18 cm~20 cm，按下列种植方式之一垄上种植：

- a) 摆放式种植；
b) 扦插式种植。

6.2 川芎种种植机作业质量应符合下列指标要求，按附录 A 规定的试验方法测定。

- a) 重栽率 \leq 15%；
b) 漏栽率 \leq 10%；
c) 行距合格率 \geq 80%；
d) 株距合格率 \geq 80%；
e) 栽深合格率 \geq 90%；
f) 伤种率 \leq 10%。

7 田间管理

7.1 中耕除草

宜浅松表土除草，不应伤及川芎根部，伤苗率不大于5%。

7.2 追肥

7.2.1 川芎追肥分为液态肥、固态肥，作业方式有叶面喷施、根部灌施、种沟撒施，施肥方法应符合 DB51/T 2759 的规定。

7.2.2 追肥过程中伤苗率不大于 5%，各行排肥量一致性变异系数与总排肥量稳定变异系数应符合 JB/T 7864 的规定。

7.3 灌溉

按川芎不同生长阶段的需水量进行灌溉，灌溉应符合 DB51/T 2759 的规定。

7.4 病虫害防治

7.4.1 植保机械作业分喷施和灌根。喷施适用于川芎叶面植保，灌根适用于川芎根部植保。植保方法的选择应符合 DB51/T 2709 的规定。

7.4.2 喷施植保作业质量应符合 NY/T 650 的规定。灌根植保机应与川芎种植农艺相适应，施药均匀，灌根后伤苗率不大于 5%。

8 采收

8.1 分段收获

8.1.1 杀秧

杀秧宜采取茎秆打碎还田或收集离田的方式。茎秆打碎还田机械作业质量应符合下列指标 a)、b)、c) 的要求，茎秆收集离田机械作业质量应符合下列指标 b)、c) 的要求，按附录 B 规定的试验方法测定。

- a) 茎秆打碎合格率 $\geq 80\%$;
- b) 伤损率 $\leq 5\%$;
- c) 残茬高度 ≤ 100 mm。

8.1.2 挖掘

川芎挖掘机作业质量应符合下列指标要求，按附录C规定的试验方法测定。

- a) 明茎率 $\geq 92\%$;
- b) 损失率 $\leq 8\%$;
- c) 伤损率 $\leq 5\%$;
- d) 净茎率 $\geq 80\%$ 。

8.2 联合收获

川芎收获机作业质量应符合下列指标要求，按附录D规定的试验方法测定。

- a) 损失率 $\leq 8\%$;
- b) 伤损率 $\leq 5\%$;
- c) 净茎率 $\geq 80\%$ 。

9 干燥

收获后的川芎块茎宜及时采用干燥设备低温干燥，川芎块茎水分不得超过12%。

地方标准信息服务平台

附 录 A
(规范性)
川芎苓种种植机作业质量试验方法

A.1 概述

本附录规定了川芎全程机械化生产技术规范中川芎苓种种植机作业质量试验方法。

A.2 试验条件

A.2.1 试验准备

A.2.1.1 试验样机按照使用说明书的要求安装并根据农艺要求调整到正常工作状态。

A.2.1.2 悬挂式或牵引式川芎苓种种植机试验用动力应选择使用说明书规定的配套动力范围中最接近下限的拖拉机。

A.2.1.3 操作人员应经过专业技能培训，按使用说明书进行机具操作和保养维护。

A.2.1.4 试验选择卷尺进行测量，测量范围大于等于5 m，准确度要求 ± 1 cm。

A.2.2 试验用地

试验地应平坦宽阔，无阻挡机器作业的障碍物，长度宜不小于50 m，宽度宜不小于种植机作业幅宽的10倍。按照GB/T 5262—2008中4.2规定的五点法在垄上取检测区，检测区的长度为1 m，宽度为垄宽，检测区不能重叠，对这5个检测区进行试验统计。

A.3 检测方法

A.3.1 重栽率、漏栽率

种植后，在每个检测区内连续测出15个株间距，若一行无法连续测出15个株间距，则剩余株间距数在相邻行测得，统计5个检测区内苓种株间距，按下列方法计算重栽率、漏栽率。

A.3.1.1 按使用说明书提供的作业株距值 X_{ref} 调整种植机，作业株距值 X_{ref} 应经试验站试验认证。

A.3.1.2 试验时测得每行各相邻苓种株间距的不同 Z_i 值，其中， i 为测得株间距的编号，且 i 为自然数。

A.3.1.3 这些不同的 Z_i 值落入分布在 X_{ref} 的两侧，根据式(A.1)计算 X_i ，

$$X_i = \frac{Z_i}{X_{ref}} \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中 $X_i \in (0, +\infty)$ 。

A.3.1.4 将 $(0, +\infty)$ 划分为下列区间，各区间定义为：

- a) $(0, 0.5]$ ：重栽；
- b) $(0.5, 1.5]$ ：合格栽种；
- c) $(1.5, 2.5]$ ：漏栽 1 株；
- d) $(2.5, 3.5]$ ：漏栽 2 株；
- e) $(3.5, 4.5]$ ：漏栽 3 株；
- f) $(4.5, +\infty)$ ：漏栽 4 株。

A.3.1.5 设 n_j 为 X_i 落入各区间的次数，其中 $j=1, 2, \dots, 6$ ，则：

- a) n_1 为 X_i 落入区间 $(0,0.5]$ 的次数;
 b) n_2 为 X_i 落入区间 $(0.5,1.5]$ 的次数;
 c) n_3 为 X_i 落入区间 $(1.5,2.5]$ 的次数;
 d) n_4 为 X_i 落入区间 $(2.5,3.5]$ 的次数;
 e) n_5 为 X_i 落入区间 $(3.5,4.5]$ 的次数;
 f) n_6 为 X_i 落入区间 $(4.5,+\infty)$ 的次数。

A.3.1.6 数据统计

- a) 重栽区间数: $l_2 = n_1$ (A.2)
 b) 漏栽的合格栽种区间数: $l_1 = n_3 + 2n_4 + 3n_5 + 4$ (A.3)
 c) 理论合格栽种区间数: $N = n_2 + 2n_3 + 3n_4 + 4n_5 + 5n_6$ (A.4)
 d) 重栽率: $K_1 = \frac{l_2}{N} \times 100\%$ (A.5)
 e) 漏栽率: $K_2 = \frac{l_1}{N} \times 100\%$ (A.6)

A.3.2 行距合格率

种植后,统计各检测区内行距值,在每个检测区内相邻两栽行中心线之间随机选择两个位置测定行距,行距值在种植机作业行距值正负偏差5 cm内为合格。按照式(A.7)计算川芎苓种植机行距合格率。

$$K_3 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{H_i}{I_i} \times 100\% \right) \quad \text{..... (A.7)}$$

式中:

K ——行距合格率;

H ——第 i 个检测区内行距值合格数,单位为个;

I_i ——第 i 个检测区内行距值测量总数,单位为个。

A.3.3 株距合格率

种植后,统计各个检测区内株距值,株距值在种植机作业株距值正负偏差5 cm内为合格。按照式(A.8)计算川芎苓种植机株距合格率。

$$K_4 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{J_i}{G_i} \times 100\% \right) \quad \text{..... (A.8)}$$

式中:

K ——株距合格率;

J_i ——第 i 个检测区内株距值合格数,单位为个;

G ——第 i 个检测区内株距值测量总数,单位为个。

i

A.3.4 栽深合格率

种植后，统计各个检测区内符合栽深条件的川芎苓种数，并根据式（A.9）计算川芎苓种植机栽深合格率。

$$K_5 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{M_i}{N_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (A.9)$$

式中：

K ——栽深合格率；

M ——第 i 个检测区内符合栽深条件的川芎苓种数，单位为个；

N ——第 i 个检测区内苓种总数，单位为个。

A.3.5 伤种率

种植后，统计各个检测区内川芎苓种的伤种数，并根据式（A.10）计算川芎苓种植机伤种率。

$$K_6 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{S_i}{N_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (A.10)$$

式中：

K ——伤种率；

S ——第 i 个检测区内川芎苓种的伤种数，单位为个。

地方标准信息服务平台

附录 B
(规范性)
川芎杀秧机作业质量试验方法

B.1 概述

本附录规定了川芎全程机械化生产技术规范中川芎杀秧机作业质量试验方法。

B.2 试验条件

B.2.1 试验准备

B.2.1.1 试验样机按照使用说明书的要求安装并根据农艺要求调整到正常工作状态。

B.2.1.2 悬挂式或牵引式杀秧机试验用动力应选择使用说明书规定的配套动力范围中最接近下限的拖拉机。

B.2.1.3 操作人员应经过专业技术培训，按使用说明书进行机具操作和保养维护。

B.2.1.4 试验长度选择卷尺进行测量，测量范围大于等于5 m，准确度要求±1 cm。

B.2.1.5 试验质量选择电子秤进行测量，测量范围0 kg~150 kg，准确度要求±1 g。

B.2.2 试验用地

试验地应平坦宽阔，无阻挡机器作业的障碍物，长度宜不小于50 m，宽度宜不小于杀秧机作业幅宽的10倍。按照GB/T 5262—2008中4.2规定的五点法在垄上取检测区，检测区长1 m，检测区宽为垄宽，检测区不能重叠，对这5个检测区进行试验统计。

B.3 检测方法

B.3.1 茎秆打碎合格率

川芎杀秧机作业后，每个检测区内收集所有川芎茎秆称其质量，再从中挑出打碎长度大于150 mm的茎秆称其质量。按照式(B.1)计算茎秆打碎合格率。

$$S_1 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{MZ_i - MC_i}{MZ_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

S_1 ——茎秆打碎合格率；

MZ_i ——第*i*个检测区内所有茎秆质量，单位为千克(kg)；

MC_i ——第*i*个检测区内所有茎秆中长度大于150 mm的茎秆质量，单位为千克(kg)。

B.3.2 伤损率

川芎杀秧机作业后，统计出每个检测区内川芎总窝数与伤损川芎窝数，按照式(B.2)计算伤损率。

$$S_2 = \frac{1}{5} \sum_{k=1}^5 \left(\frac{PL_k}{PZ_k} \times 100\% \right) \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

S_2 —— 伤损率；

PL_k —— 第 k 个检测区内伤损川芎窝数，单位为窝；

PZ_k —— 第 k 个检测区内川芎总窝数，单位为窝。

B.3.3 残茬高度

川芎杀秧机作业后，在各检测区内连续测出10窝残茬高度，按照式（B.3）计算残茬高度。

$$S_3 = \frac{1}{50} \sum_{i=1}^5 \left(\sum_{j=1}^{10} X_{ij} \right) \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

S_3 —— 残茬高度，单位为毫米（mm）；

X_{ij} —— 第 i 个检测区内第 j 窝残茬高度，单位为毫米（mm）。

地方标准信息服务平台

附 录 C
(规范性)
川芎挖掘机作业质量试验方法

C.1 概述

本附录规定了川芎全程机械化生产技术规范中川芎挖掘机作业质量试验方法。

C.2 试验条件

C.2.1 试验准备

- C.2.1.1 试验样机按照使用说明书的要求安装并按农艺要求调整到正常工作状态。
- C.2.1.2 悬挂式或牵引式挖掘机试验用动力应选择使用说明书规定的配套动力范围中最接近下限的拖拉机。
- C.2.1.3 操作人员应经过专业技术培训，按使用说明书进行机具操作和维护保养。
- C.2.1.4 试验长度选择卷尺进行测量，测量范围大于等于5 m，准确度要求±1 cm。
- C.2.1.5 试验质量选择电子秤进行测量，测量范围0 kg~150 kg，准确度要求±1 g。

C.2.2 试验用地

试验地应平坦宽阔，无阻挡机器作业的障碍物，长度宜不小于50 m，宽度宜不小于挖掘机作业幅宽的10倍。按照GB/T 5262—2008中4.2规定的五点法在垄上取检测区，检测区长1 m，检测区宽为垄宽，检测区不能重叠，对这5个检测区进行试验统计。

C.3 检测方法

C.3.1 明茎率

挖掘机作业后，收集每个检测区内明放和露出地面的川芎称其质量，再收集每个检测区内所有川芎称其质量，明茎率按式(C.1)计算。

$$W_1 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{MH_i}{Q_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

W_1 ——明茎率；

MH_i ——第*i*个检测区内明放和露出地面的川芎质量，单位为千克(kg)；

Q_i ——第*i*个检测区内所有川芎质量，单位为千克(kg)。

式中：

C.3.2 损失率

损失率按式(C.2)计算。

$$W_2 = 1 - W_1 \quad \dots\dots\dots (C.2)$$

式中：

W_2 ——损失率。

C.3.3 伤损率

挖掘机作业后，从每个检测区所有川芎中挑出伤损川芎，收集并称其质量，伤损率按式(C.3)计算。

$$W_3 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{F_i}{Q_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (C.3)$$

式中：

W_3 ——伤损率；

F_i ——第*i*个检测区内伤损川芎质量，单位为千克(kg)。

C.3.4 净茎率

挖掘机作业后，对每个检测区内明放和露出地面的川芎进行筛土后称其质量，净茎率按式(C.4)计算。

$$W_4 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{D_i}{MH_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (C.4)$$

式中：

W_4 ——净茎率；

D_i ——第*i*个检测区内明放和露出地面的川芎进行筛土后的质量，单位为千克(kg)。

地方标准信息服务平台

附 录 D
(规范性)
川芎收获机作业质量试验方法

D.1 概述

本附录规定了川芎全程机械化生产技术规范中川芎收获机作业质量试验方法。

D.2 试验条件

D.2.1 试验准备

D.2.1.1 试验样机按照使用说明书的要求安装并按农艺要求调整到正常工作状态。

D.2.1.2 悬挂式或牵引式收获机试验用动力应选择使用说明书规定的配套动力范围中最接近下限的拖拉机。

D.2.1.3 操作人员应经过专业技术培训，按使用说明书进行机具操作和维护保养。

D.2.1.4 试验长度选择卷尺进行测量，测量范围大于等于5 m，准确度要求±1 cm。

D.2.1.5 试验质量选择电子秤进行测量，测量范围0 kg~150 kg，准确度要求±1 g。

D.2.2 试验用地

试验地应平坦宽阔，无阻挡机器作业的障碍物，长度宜不小于50 m，宽度宜不小于挖掘机作业幅宽的10倍。按照GB/T 5262—2008中4.2规定的五点法在垄上取检测区，检测区长1 m，检测区宽为垄宽，检测区不能重叠，对这5个检测区进行试验统计。

D.3 检测方法

D.3.1 损失率

收获机作业后，统计每个检测区的收获机收获川芎质量和所有川芎质量，损失率按式(D.1)计算。

$$L_1 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(1 - \frac{T_{1i}}{T_i} \right) \times 100\% \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

L_1 ——损失率；

T_{1i} ——第*i*个检测区内收获川芎质量，单位为千克(kg)。

T_i ——第*i*个检测区内所有川芎质量，单位为千克(kg)。

D.3.2 伤损率

收获机作业后，从每个检测区所有川芎中挑出伤损川芎，收集并称其质量，伤损率按式(D.2)计算。

$$L_2 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{B_i}{T_i} \times 100\% \right) \quad \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

L_2 ——伤损率；

B_i ——第*i*个检测区内伤损川芎质量，单位为千克(kg)。

D.3.3 净茎率

收获机作业后，对每个检测区内收获川芎进行筛土后称其质量，净茎率按式（D.3）计算。

$$L_3 = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \left(\frac{E_i}{T_{li}} \times 100\% \right) \dots\dots\dots (D.3)$$

式中：

L_3 ——净茎率；

E_i ——第*i*个检测区内收获川芎进行筛土后的质量，单位为千克(kg)。

地方标准信息服务平台

参 考 文 献

- [1] GB/T 6973 单粒（精密）播种机试验方法
 - [2] GB/T 24675.6 保护性耕作机械 第6部分：秸秆粉碎还田机
 - [3] NY/T 990 马铃薯种植机械 作业质量
 - [4] NY/T 1130 马铃薯收获机械
 - [5] NY/T 3481 根茎类中药材收获机 质量评价技术规范
 - [6] DG/T 173 根茎类中药材栽植机
 - [7] DG/T 189 药材挖掘机
-

地方标准信息服务平台