

糜子良种生产技术规程

编制说明

一、工作简况：

任务来源：1、国家现代农业产业技术体系《谷子高粱产业技术体系（CARS-06-14.5-A18）》，2011年-2025年。

2、自治区重点研发计划项目《宁夏小杂粮新品种选育-糜子谷子新品种选育（2018BBF02005）》，2018年-2022年；

3、宁夏回族自治区农业科技自主创新资金项目《小杂粮及胡麻提质增效关键技术与示范（NGSB-2021-6-01）》，2021年-2025年；

起草单位：宁夏农林科学院固原分院、金穗农林开发有限公司

二、制定标准的目的、意义和必要性

（一）项目任务的目的

编制本标准的主要目的在于规范糜子良种生产技术，解决当前糜子良种生产过程中的各项技术标准缺乏的问题。提高糜子育种的纯度，保障糜子生产的种子需求。标准的编制将规范糜子良种生产的流程，促进我省糜子种业的发展，为推动糜子规模化生产奠定基础。

（二）项目任务的意义

糜子种植历史悠久，具有耐旱、耐瘠、适应性广等特点，是干旱半干旱地区的主要粮食作物，也是抗旱救灾、以秋补夏的小杂粮作物。宁夏糜子年种植面积30万亩以上，年需要糜子良种300T以上。制订《糜子良种生产技术规程》，规范糜子各级种子生产技术，指导种子生产者生产具有统一标准的糜子良种，提高糜子种子质量，为糜子种

植户提供优良糜子种子，对促进糜子产业良性发展，增加糜子种植户和企业收入和小杂粮产业发展具有十分重要的意义。

（三）项目任务的必要性

1、生产需要

种子是从事农业生产最基本的生产资料，种子质量的优劣直接涉及到用户的效益。优良品种要在生产上充分发挥增产效益，高产栽培技术要取得预期成果，都是以高质量的种子为基础条件的。长期以来，糜子种子生产环节薄弱，糜子良种繁殖体系不健全，糜子种子生产仅凭经验，没有生产标准指导和约束。在过去以家庭为主的糜子生产过程中，一家一户用种量少，依靠折穗留种为主，种子质量问题并不十分突出。近年来，以土地流转、土地入股、代耕代种等方式集约化生产，传统的糜子种子留种技术已不能适应生产的需要，以粮代种现象十分突出。培育的糜子新品种，推广到生产上二三年就出现混杂退化、病害加重现象，使优种发挥不了应有的作用。《糜子良种生产技术规程》的制定，将有助于解决这一问题，更好地发挥优种的增产作用。

2、种子生产部门的需要

从种到收整个生长过程中，对自然环境条件以及施肥、密度等都有特定的要求，糜子种子生产与粮食生产对栽培过程中的播种期、密度等管理要求也不相同，措施得当与否，直接影响着种子质量和种子生产量。另一方面，从种子生产程序上来看，种子从育种单位提供原原种开始，要经过原原种鉴定圃、原种生产圃、良种繁殖圃一系列生产程序才能投入大田生产，在这一系列生产过程中，任何一个程序和

环节出现了问题，都要影响整个种子生产，进而影响种子推广速度和农业生产发展。

三、标准编制原则和确定标准主要内容：

1、**标准编制原则。**本标准的起草遵循“先进性、实用性、统一性”原则，集成了目前糜子生产中的先进技术。标准的制定注重可操作性，广泛适应性，规范技术操作的统一性。在充分听取各方意见的基础上进行了修改，确保标准可作为农业技术推广部门指导生产的依据。

2、**主要内容。**本规程规定了糜子良种生产技术规程的术语、播前准备、生产技术、田间管理、收获检验保存技术内容。

四、试验验证：

本规程中主要依据为：2011年~2022年，在国家产业技术体系和自治区重点研发项目的支持下开展的糜子新品种选育及其配套栽培技术研究产生的研究成果。根据研究成果的汇总和种业发展的需要，制定本规程。

1、产地选择

首先糜子良种生产田应具有一定的隔离条件，或周边未种植其他糜子品种，避免造成串粉，影响种子纯度。其次为保证育种产量，应选择生产条件优越的地块，地势平坦、耕层深厚、肥力中上等、排灌良好是应具备的基本条件，可保证田高产稳产。土传病害及杂草是病虫害传播的重要途径，因此应严格避免。糜子在土壤中可存活1-3年，为避免品种混杂，因此要选择3年以上非糜子茬口的地块。前茬

作物喷施除草剂等残留期长的药剂，有可能对后茬种植的糜子子造成药害，影响生长，因此良种生产田选择时一定要对前茬作物使用的化学药剂进行排查，避免除草剂药害发生。

2、整地

生产调研和试验结果表明，秋季深耕，可以熟化土壤，改善土壤理化结构，增加土壤的保水能力，有利于糜子根系下扎，扩大根系数。秋翻还可将上一耕作期钻入地下的害虫卵、茧、蛹等翻到土表冻死，有效减少来年虫害。因此糜子良种生产地，在秋收之后，及时进行深耕，具有蓄水水保墒、减少虫害、增加产量的作用。

3、施肥

2011年--2015年，依托现代农业产业技术体系土壤管理岗位，在原州区分别布设肥料专题试验、长期定位试验和肥料配比试验。具体试验如下：

氮肥试验

小区面积 15m² (5m×3m)，随机区组排列，重复 3 次；行距 30cm，区距 50cm。

亩施重过磷酸钙 20Kg，硫酸钾 10 Kg，一次性基施；设亩施纯 N₀、3、6、9、12、15 Kg 6 个处理；60%作基肥，10%在苗期（，30%在抽穗期施用。

表 1 糜子氮肥试验施肥方案（小区施肥方案）

施肥水平	施 N 量	小区施 尿素量	基 施 尿素量	苗期施 尿素量	抽穗期 施尿素量
------	-------	------------	------------	------------	-------------

	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
0	0	0	0	0	0
3	67	145	87	15	44
6	135	291	175	29	87
9	202	436	262	44	131
12	270	582	349	58	175
15	337	727	436	73	218

试验结果

表 2 糜子氮肥农艺性状及产量

编 号	处 理	株高	穗长	主穗	千粒重	亩产
		(cm)	(cm)	粒重 (g)	(g)	kg
1	0	109.5	22.1	5.86	7.3	238.49
2	3	111.6	26.5	8.04	7.1	251.68
3	6	108.6	25	5.69	7.1	279.7
4	9	112	24	6.64	6.7	263.54
5	12	114.9	24.2	5.58	6.5	277.32
6	15	105.8	22.7	4.91	7.4	277.18

不同时期追施氮素化肥，显著促进了糜子相应生长中心器官养分的增加，不仅改善了植株的氮素营养水平，而且植株的磷素、钾素营养水平也大大提高，表明化肥氮的作用是非常明显的。由此可见，合理施用氮素化肥能明显促进植株的生长、提高糜子产量；但是由于各地区的土壤条件不同，试验环境各异，对氮肥最佳施用量还是有较大

差异。糜子氮肥试验结果表明，氮肥对糜子产量起主导作用，从不施氮 (处理 1)到每 667m² 施氮肥 3kg、6 kg、9 kg、12 kg、15 kg，6 个氮不同施用水平可以明显看出:糜子株高、穗长、主穗粒重、千粒重在亩施纯氮 3-6kg 之间糜子生长性状较好；以亩施纯氮 6kg 处理亩产糜子 279.7kg 为最高，说明每亩施纯氮 6 kg，基施重过磷酸钙 20Kg，硫酸钾 10kg 组合，增产效果最大，比其它处理组合增产 0.8-14.7%。

磷肥试验

小区面积 15m²(5m×3m),随机区组排列,重复 3 次;行距 30cm,区距 50cm。小区面积 15m² (5m×3m),随机区组排列,重复 3 次;行距 25cm,区距 50cm。每小区种 13 行。亩基施尿素 20 Kg,硫酸钾 10 Kg; 设亩施纯 P₂O₅ 0、3、6、9、12、15 Kg6 个处理,一次性基施;

表 3 糜子磷肥试验施肥方案

施肥水平	施 P ₂ O ₅ 量 (g)	小区施重过磷酸钙量 (g)
0	0	0
3	67	156
6	135	312
9	202	470
12	270	628
15	337	784
备注	亩施尿素 20 Kg, 硫酸钾 10 Kg	

试验结果

表 4 糜子磷肥试验糜子产量及农艺性状

编号	处理	株高	穗长	主穗粒重	千粒重	产量
----	----	----	----	------	-----	----

		(cm)	(cm)	(g)	(g)	kg
1	0	101.6	24	5.67	7	250.2
2	3	101.7	25.4	5.22	6.3	262.95
3	6	114.1	26.2	6.58	6.9	255.09
4	9	108.6	26	6.07	7	215.52
5	12	114.3	25	7.59	6.8	257.02
6	15	110	24.1	6.36	6.9	231.37

磷是植物必需的三大元素之一，磷能促进作物的生长发育与代谢过程，还能促进花芽分化，缩短花芽分化时间，从而使作物的整个生育期缩短。因此，增施磷肥，能使作物提早开花，促进早熟。但过量施用磷肥会引起氮、磷比例失调，所以在糜子生产过程中磷肥的合理施用对糜子产量有着至关重要的作用。在糜子磷肥试验中，从不施磷(处理 1)到每 667m² 施磷肥 3kg、6 kg、9 kg、12 kg、15 kg，6 个磷不同施用水平可以明显看出:糜子株高、穗长、主穗粒重、千粒重在亩施纯磷 6-12kg 之间糜子生长性状较好；以亩施纯磷 3kg 处理亩产 糜子 262.95kg 为最高,说明每亩施纯磷 3 kg,基施尿素 20Kg,硫酸钾 10kg 组合，增产效果最大，比其它处理组合增产 2.3-18%。

钾肥试验

小区面积 15m² (5m×3m)，随机区组排列，重复 3 次；行距 25cm，区距 50cm。每小区种 13 行。亩基施重过磷酸钙 20Kg，尿素 20 Kg；设亩施纯 K 0、2、4、6、8、10 Kg6 个处理，一次性基施；

表 5 糜子钾肥试验施肥方案

施肥水平	施 K ₂ O 量	小区施硫酸钾量
------	----------------------	---------

	(g)	(g)
0	0	0
2	45	100
4	90	200
6	135	300
8	180	400
10	225	500
备注	亩施重过磷酸钙 20Kg, 尿素 20 Kg	

试验结果

表 6 糜子钾肥试验农艺性状及产量

编 号	处 理	株高 (cm)	穗长 (cm)	主穗 粒重 (g)	千粒重 (g)	产量 kg
1	0	102	23	6.01	7.2	286.96
2	2	115.3	25	5.46	6.8	278.95
3	4	116.8	26.7	8.04	6.4	316.31
4	6	120.2	27.9	7.99	6.9	288.29
5	8	113.4	25.4	6.46	7.1	276.73
6	10	119.6	26.7	6.67	6.8	238.79

试验结果

氮磷钾肥配合施用能明显提高糜子产量，合理施用氮磷钾肥，能提高单位养分增产量，提高化肥利用率，增加经济效益。试验结果表明，钾肥对糜子产量起主导作用，从不施钾（处理 1）到每 667m² 施钾肥 2kg、4kg、6 kg、8 kg、10 kg，6 个钾不同施用水平可以明显看出：糜子株高、穗长、主穗粒重、千粒重在亩施纯钾 6kg 糜子生长性状较好；以亩施纯钾 4kg 处理亩产 糜子 316.31kg 为最高，说明每亩施纯钾 4kg，基施尿素 20Kg，重过磷酸钙 20Kg 组合，增产效果最大，比其它处理增产 8.9-24.5%。

糜子 3414 试验

通过“3414”试验，优化施肥方法，确定糜子最佳氮、磷、钾施肥配比，构建施肥模型。采用农业部推荐的“3414”完全试验设计。试验设 4 水平，14 个处理 3 次重复，采用随机区组排列，小区面积 $3\text{ m} \times 5\text{ m} = 15\text{ m}^2$ ，区距 50 cm，试验区内设置走道，试验区外设置保护行。小区单打单收计产，并折算成实际亩产量。

其中 0 水平指不施肥，2 水平指最佳施肥量，1 水平 = 2 水平 \times 0.5，3 水平 = 2 水平 \times 1.5。根据土壤养分含量情况和本区前两年试验结果，确定 2 水平下的 N、P₂₀₅、K₂₀ 分别为每亩 10、8、2 kg。

表 7 3414 试验方案处理编码

试验编号	处理	N	P	K
1	N ₀ P ₀ K ₀	0	0	0
2	N ₀ P ₂ K ₂	0	2	2
3	N ₁ P ₂ K ₂	1	2	2
4	N ₂ P ₀ K ₂	2	0	2
5	N ₂ P ₁ K ₂	2	1	2
6	N ₂ P ₂ K ₂	2	2	2
7	N ₂ P ₃ K ₂	2	3	2
8	N ₂ P ₂ K ₀	2	2	0
9	N ₂ P ₂ K ₁	2	2	1
10	N ₂ P ₂ K ₃	2	2	3
11	N ₃ P ₂ K ₂	3	2	2
12	N ₁ P ₁ K ₂	1	1	2
13	N ₁ P ₂ K ₁	1	2	1
14	N ₂ P ₁ K ₁	2	1	1

试验结果

表 7 农艺性状										
处理	株高 (cm)	穗长 (cm)	穗颈长 (cm)	主茎伸长节	次生根条数	分蘖	主茎茎粗 (cm)	主穗粒重 (g)	主穗重 (g)	千粒重 (g)
1	101.8	23.9	16	6.7	22.3	2	7	5.8	7.4	6.6

2	112.2	23	18.5	7.3	25.8		6	4.4	5.8	7.1
3	110.5	21.5	17	7.6	31.8		6	5	6.3	6.6
4	116.2	25.3	17	7.8	29.3	1	8	7.2	9.5	6.3
5	114.5	25.4	16.8	7.7	34.3	1.5	6	6.1	8.4	6.6
6	112.9	24.5	18.7	7	21.6		7	5.5	7.2	6.9
7	101.4	21.4	14.5	7.1	16.7	1	6	3.5	4.6	6.5
8	117.7	33.3	26.5	6.7	27.9	1	8	5.6	7.5	6.6
9	113.6	23.1	18.7	7.3	22.2	1	6	4.6	5.6	6.8
10	108.6	22.7	16.4	7.5	21.4	1	5	4.8	5.6	6.7
11	114.1	25.2	17.5	7.4	20.2		6	5.1	7.1	6.1
12	112.3	22.8	18.5	7.2	22.6	1	7	4.5	5.8	6.7
13	111.8	21.2	17.8	7.6	25.9		6	4.3	5.6	6.7
14	110.6	24.3	16.8	7.3	18.7		6	5.7	7	6.5
15	118.1	23.5	15.2	7.8	20.7		6	4.7	5.9	7.2

试验结果

3414 各处理考种结果如表 3, $N_2P_2K_2$ 各项指标均表现较好, 分别为株高 112.9cm、穗长 24.5cm、主穗粒重 5.48g、千粒重 6.9g; 对照 $N_0P_0K_0$ 为株高 101.8cm、穗长 23.9cm、主穗粒重 5.75g、千粒重 6.6g; 在最佳施肥量 P_2K_2 下, N_0-N_3 株高分别为 112.2、110.5、112.9、114.1, 各处理随 N 肥增加, 呈增长趋势, 在最佳施肥量 N_2K_2 下, P_0-P_3 株高分别为 116.2、114.5、112.9、101.4, 随 P 肥增加呈降低趋势; 穗长的变化趋势基本与株高一致; 在最佳施肥量 P_2K_2 下, N_0-N_3 穗长分别为 4.38cm、4.97cm、5.48cm、5.11cm, 随施 N 量增加而增加, 在 N_2 与 N_3 施量之间出现拐点, N_3 施量下降, 再次说明 N_2 的认定比较准确; 千粒重表现规律不明显, 经分析和主穗粒重呈相关性。说明在 3414 施肥试验中, 抓好氮素追施时机, 调控土壤和肥料的氮素供应使之与作物需求相同步, 提高氮肥利用效率是试验成功非常重要的关键措施。

糜子最大产量施肥方案为亩施尿素 17.48 Kg、重过磷酸钙 16.56Kg、硫酸钾 3.48 Kg，糜子产量可达到 290.71 Kg，亩产值为 605.31 元。最佳施肥方案为亩施尿素 12.89Kg、重过磷酸钙 14.20 Kg、硫酸钾 3.63Kg，糜子产量可达到 287.95Kg，亩产值为 685.30 元。

4、糜子播期

选择宁糜9号、宁糜11号、固糜21号和内糜5四个品种，5月12日、5月18日、5月25日、6月1日、6月8日、6月15日、6月29日、7月6日、7月13日九个处理，试验设在固原分院头营科研基地，前茬马铃薯。播种前亩施磷酸二铵10kg，尿素5kg。每个品种种植5m²，不设重复，行距30cm，亩留苗数8万。结果：6月29日以后播种的处理，受到早霜的冻害，减产严重，根据产量来考虑，播种日期选在5月18-6月8日。

5、糜子密度

采用随机区组设计。验设在固原分院头营科研基地，前茬马铃薯。N、P、K 分别用尿素（含 N 46.4%）、重过磷酸钙（含 P₂O₅ 43 %），硫酸钾（含 K₂O 50%）。密度处理设 7 个水平，亩留苗分别为 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 万，每行留苗分别为 93, 112, 131, 150, 169, 188, 207 个，小区面积 15 m²（3m×5m）。行距 25 cm，每小区 12 行。3-4 叶间苗，5-6 叶定苗，根据设计留苗。参试品种固糜 21 号。结果表明，在同等施肥的基础上，糜子留苗密度对产量的影响差异在 1% 极显著水平差异不显著，在 5%水平上差异显著，亩留苗密度 8 万最为合理，产量最高。

播期与密度互作

播期和密度对糜子群体质量和产量的影响试验采用裂区设计，播种期为主区，分别为：A 1：5月17日和A 2：6月7日，留苗密度为副区，分别为B 1：6万苗每亩，B 2：7万苗每亩，B 3：8万苗每亩。3次重复，小区面积15M²（3m×5m），糜子行距25cm，种12行。相对应的每行留苗112, 131, 150株。结果显示：5.17日播种糜子的生育日数为102天，6.7日播种糜子生育日数为88天，糜子晚播20天，生育日数相对缩短14天；糜子晚播20天，糜子出苗、拔节、抽穗、开花、成熟期相应的推迟20、10、6、6天；糜子播期从5月中下旬开始到6月上旬播种，对糜子的分蘖、分蘖成穗率、主茎穗比重、分蘖穗比重、收获穗数、产量影响差异不显著；密度从6万到8万区间，对糜子的分蘖、分蘖成穗率、主茎穗比重、分蘖穗比重、收获穗数、产量影响差异不显著。

6、行距

设置行距 20cm、25 cm、30 cm、35 cm、40 cm、50 cm、和 20-40 cm 双行靠共 7 个处理。亩留苗 8 万，每小区留苗 1800 株。依据设计密度间留苗；随机区组设计，3 次重复。小区面积 15 m²（3m×5m）。播前亩基施磷酸二铵 15 kg，尿素 5 kg。

糜子不同行距试验产量结果表明，行距 30cm 产量最高为 285.7kg/亩，从考种结果来看，行距为 30cm 穗粒重为 7.7g,千粒重为 3.4g，行距为 20-40cm 的穗粒重为 6.9g, 千粒重为 3.3g；不同行距处理，糜子的穗长、穗粒重和千粒重有明显差异，在本试验中不同行距造成糜子产量有一定差异，在糜子栽培中亩留苗 8 万株、行距为 30cm

最为适宜。在糜子生产中既要合理施肥，又要掌握一定的行距和苗数，糜子生长性状才能表现最好，产量最高。

7、中耕除草

按照多年糜子田管理经验，全生育期进行中耕锄草1~2次，有利于黍糜子根系和植株生长。一般中耕时间和方式为，第一次在黍子4~7叶期，结合间苗或定苗，采用人工方式进行第一次中耕除草，有利于促进苗齐苗壮，根据糜子苗长势、土壤墒情和田间杂草的情况，可适当提前或错后。

另外，根据田间草情，可选择适宜的除草剂进行化学除草，可明显节省用工，降低繁种成本。

8、病虫害防治

根据课题组调查，河北黍子产区主要病虫害以丝黑穗病、蝼蛄等地下害虫、黏虫和玉米螟为主。参照《糜子病虫害防治技术》，结合生产实际，对主要病虫害防治时期和防治技术进行了总结，各项技术见规程中附录A。

9、收获

糜子生产调查表明，糜子落粒性较强，生产中收获过晚会使糜子落粒，造成产量降低。糜子收获时间过早或过晚均会对产量造成影响。经验证，当糜子籽粒变硬、颜色变为本品种的特征颜色、籽粒含水量约20%、植株上部尚有2-3片绿叶时适时收获，能有效的减小落粒损失。

10、良种生产

依托现代农业生产技术体系、自治区重点研发计划项目、农科院自主研发项目、金穗农林开发有限公司、瑞春杂粮种植专业合作社分别在海原、原州区建立良种生产示范基地，按照标准流程生产糜子良种，平均亩产 240kg。

五、知识产权说明：

本技术规程是宁夏农林科学院固原分院组织实施国家和自治区科研项目中连续多年布设专题试验示范，开展系统的技术试验研究的基础上逐步确立的糜子良种生产技术规程，标准化生产技术体系，并形成自主知识产权，不涉及相关知识产权问题。

六、采标情况：

与国内同类标准水平比较，本规程增加了术语及定义，确定了本标准执行的区域和技术范围，生产技术更加符合宁夏干旱半干旱地区的生产实际，突出地域特色；病虫害防控根据“预防为主，综合防治”植保方针，突出无公害的具体措施。

七、重大意见分歧的处理：

本标准在送函审过程中无重大意见分歧。

按照自治区农业农村厅《关于做好 2021 年度农业地方标准制(修)订工作的通知》宁农办通[2021]8 号要求，在自治区农业农村厅组织专家初评前，本标准起草过程中经起草组集体讨论定稿后形成了本标准《地方标准征求意见稿》。

八、标准性质的建议说明：

本标准制定了糜子良种生产中的操作规程，并且吸收其他先进栽培技术，具有广泛适应性、实用性、先进性、可操作性，在糜子良种生产上具有创新性。建议将本标准作为推荐性地方标准发布实施。

九、其他应说明的事项。

通过技术查新，《糜子良种生产技术规程》属区内首次制定。因此，制定《糜子良种生产技术规程》，实行宁夏糜子良种标准化生产，对于提高糜子产品质量和市场价格，引导农民节约投资，降低因过度施用农药、化肥对土壤结构的破坏程度，改善生态环境，振兴种业，促进农业可持续发展，保障粮食安全都具有非常重要的意义。