

王 敏,胡萌萌,赖 雯,等.不同品种混合种植对小麦农艺性状及产量的影响[J/OL].大麦与谷类科学,2025,42(1):34–36,59(2025–02–08).<https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2025.01.006>.

# 不同品种混合种植对小麦农艺性状及产量的影响

王 敏,胡萌萌,赖 雯,郭玲玲,李 露,池宝明,张燕青,李翊阁

(宝鸡市农业技术推广服务中心,陕西 宝鸡 721001)

**摘要:**为种植大户探索一种简便的增产模式,通过比较伟隆 169 单播、西农 865 单播、陕道 198 单播、1/3 伟隆 169 + 2/3 陕道 198 混种、1/2 伟隆 169 + 1/2 陕道 198 混种、2/3 伟隆 169 + 1/3 陕道 198 混种、1/2 伟隆 169 + 1/2 西农 865 混种、1/2 西农 865 + 1/2 陕道 198 混种 8 个处理的小麦农艺性状、产量及其构成因素,发现 1/3 伟隆 169 + 2/3 陕道 198 混种、1/2 伟隆 169 + 1/2 陕道 198 混种产量依次居前 2 位,分别较陕道 198 单播增产 1.43%、1.38%,且分别较伟隆 169 单播增产 9.43%、9.35%。虽然混种产量与单播产量差异无统计学意义,但操作简便,不增加生产成本,对种植大户而言,仍可提高一定的经济效益。建议结合地力、气候选择伟隆 169 和陕道 198 混种。

**关键词:**小麦;混种;单种;比较;增产

**中图分类号:**S512.1

**文献标志码:**B

**文章编号:**1673-6486-20240108

不同品种小麦混种后,产量可能与单播形成差异。陈企村研究表明,小麦品种混种与单播产量的平均数比较,混种产量平均增加 3.8%<sup>[1]</sup>。张娣等研究表明,混种具有控制病害和稳产的作用<sup>[2]</sup>。王红丽等研究发现,小麦混种组合中各组分的比例会影响混种防病增产效应<sup>[3]</sup>。可见,小麦品种混种能够发挥增产稳产的作用,且具有低成本、操作简便等特点<sup>[2]</sup>。目前,暂未发现关中西部地区小麦开展混种有关研究。为探索适宜当地的简便增产模式,试验组结合实际,在关中西部地区开展小麦混种与单播比较试验,以期在生产提供参考。

## 1 材料与方 法

供试小麦品种 3 个:伟隆 169、西农 865、陕道 198。参照陈企村等的研究报告<sup>[1-3]</sup>,综合操作便利性,按照表 1 设置 8 个处理。

试验在宝鸡市岐山县凤鸣镇河远村东试验田(107°35′21″E、34°25′16″N)开展,土质为壤土,地力水平中等,前茬为玉米。该村位于关中西部,属渭北台塬,为半干旱区域,昼夜温差大,年降雨集中在 7—9 月。各处理田间管理措施一致,2023 年 10 月 26 日采用宽幅沟播<sup>[4]</sup>方式播种,播种量 15 kg/667 m<sup>2</sup>。

收稿日期:2024-10-31;修回日期:2025-01-26。

作者简介:王 敏(1984—),男,硕士,农艺师,主要从事农业技术推广。Email: wwm386@126.com。

穗期开展“一喷三防”2 次。2024 年 6 月 4 日成熟、收获。自然风干后测穗下节长<sup>[5]</sup>、穗长、穗质量、小穗数<sup>[6]</sup>、穗粒质量、地上部生物量<sup>[7]</sup>等。

表 1 不同处理品种配比

处理编号	品种配比
CK1	伟隆 169
CK2	西农 865
CK3	陕道 198
T1	1/3 伟隆 169 + 2/3 陕道 198
T2	1/2 伟隆 169 + 1/2 陕道 198
T3	2/3 伟隆 169 + 1/3 陕道 198
T4	1/2 伟隆 169 + 1/2 西农 865
T5	1/2 西农 865 + 1/2 陕道 198

## 2 结果与分析

### 2.1 小麦农艺性状比较

由表 2 可知,8 个处理株高在 66.65 ~ 70.69 cm, T1 株高显著高于其他处理( $P < 0.05$ )。CK2 穗下节长最长,平均为 23.20 cm,显著长于 CK3(平均为 20.08 cm,  $P < 0.05$ ),与其他处理之间差异无统计学意义。各处理穗长分布在 7.39 ~ 8.41 cm, CK2 与 CK1 差异无统计学意义,但显著长于其他 6 个处理( $P < 0.05$ ); T2 显著长于 CK3 和 T1( $P < 0.05$ ); T3 显著长于 T1( $P < 0.05$ )。各处理间地上部生物量差异

无统计学意义,CK2 地上部生物量最高,为 4.65 g,T5 最低,为 4.20 g。8 个处理穗质量在 2.82 ~ 3.25 g,CK2 显著高于 T1( $P < 0.05$ ),与其他 6 个处理差异无统计学意义。T1 穗质量在所有处理中最低,而其株高最高,这可能与营养生长较快,一定程度上影响生殖生长有关。各处理穗粒质量在 2.33 ~ 2.67 g,CK2 显著高于 T1 和 T5( $P < 0.05$ ),与其他 5 个处理差异无统计学意义。T1 穗粒质量在所有处理中最低,与穗质量表现一致,说明了营养生长对生殖生长的影响。CK2 小穗数最多,与 CK3 和 T5 差异无统计学意义,但显著多于其他 5 个处理 ( $P < 0.05$ );CK3 显著多于 CK1、T3 和 T4 ( $P < 0.05$ ),CK1 小穗数最少。

2.2 小麦产量及其构成因素比较

由表 3 可知,8 个处理产量在 8 223.75 ~

9 192.20 kg/hm<sup>2</sup>,各处理间差异无统计学意义,产量位次:T1 ≥ T2 ≥ CK3 ≥ T5 ≥ CK1 ≥ T4 ≥ CK2 ≥ T3, T1、T2 比 CK1 分别增产 9.43%、9.35%。从产量构成因素看,各处理穗数、千粒质量差异均无统计学意义,而 CK2 和 CK3 穗粒数均显著多于 T1( $P < 0.05$ ),其余 5 个处理间差异无统计学意义。穗数位次:T2 ≥ T1 ≥ CK1 ≥ CK3 ≥ T4 ≥ T3 ≥ T5 ≥ CK2。穗粒数位次:CK3 ≥ CK2 ≥ T2 ≥ CK1 = T3 ≥ T5 ≥ T4 ≥ T1。千粒质量位次:T5 ≥ CK2 = CK3 ≥ T4 ≥ T3 ≥ T1 ≥ CK1 ≥ T2。综合地看,T1 产量最高,主要因为穗数较高;T2 产量第 2,主要因为最高的穗数和较多的穗粒数。T3 的穗数、千粒质量、穗粒数在各处理中均处于中游,但产量最低,说明产量构成因素间未达到平衡。

表 2 各处理小麦农艺性状比较

处理	株高 /cm	穗下节长 /cm	穗长 /cm	地上部生物量 /g	穗质量 /g	穗粒质量 /g	小穗数 /(个 / 株)
CK1	67.31 b	21.79 ab	8.14 ab	4.49 a	3.04 ab	2.48 ab	17.9 d
CK2	68.36 b	23.20 a	8.41 a	4.65 a	3.25 a	2.67 a	19.9 a
CK3	66.84 b	20.08 b	7.60 cd	4.49 a	3.02 ab	2.49 ab	19.8 ab
T1	70.69 a	22.28 ab	7.39 d	4.25 a	2.82 b	2.33 b	19.0 bed
T2	66.88 b	21.75 ab	8.09 b	4.43 a	3.05 ab	2.48 ab	18.7 bed
T3	67.60 b	22.49 ab	8.00 bc	4.34 a	3.02 ab	2.47 ab	18.0 d
T4	66.65 b	21.29 ab	7.89 b	4.28 a	2.92 ab	2.39 ab	18.4 cd
T5	67.39 b	22.26 ab	8.06 b	4.20 a	2.94 ab	2.35 b	19.5 abc

注:同列数据后不同小写字母表示处理间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。表 3 同。

表 3 小麦产量及其构成因素比较

处理	穗数 /(万穗 /667 m <sup>2</sup> )	穗粒数 /(粒 / 穗)	千粒质量 /g	产量 /(kg/hm <sup>2</sup> )	产量位次
CK1	32.43 a	51.50 ab	46.24 a	8 400.20 a	5
CK2	28.70 a	55.75 a	46.56 a	8 348.30 a	7
CK3	30.87 a	56.00 a	46.56 a	9 060.40 a	3
T1	33.10 a	48.00 b	46.27 a	9 192.20 a	1
T2	34.03 a	53.50 ab	46.09 a	9 185.45 a	2
T3	29.57 a	51.50 ab	46.42 a	8 223.75 a	8
T4	30.07 a	50.88 ab	46.50 a	8 382.10 a	6
T5	29.33 a	51.38 ab	46.61 a	8 423.75 a	4

2.3 不同处理小麦产量相关性分析

对 8 个处理产量的相关分析(表 4)表明,CK1 与 T2 呈极显著正相关,与 T3 呈负相关,与 T1、T4 呈极显著负相关;CK2 与 T4 呈极显著负相关,与 T5

呈正相关;CK3 与 T1 呈负相关,与 T2、T3 呈正相关。以上表现,说明混种增产效应受搭配品种及其比例的影响。T2 与 CK1、CK2 均呈极显著正相关,说明伟隆 169、陕道 198 这 2 个品种对半混种时,保持

着各品种单播时的产量趋势。

表4 不同处理小麦产量相关性

相关系数	CK1	CK2	CK3	T1	T2	T3	T4	T5
CK1	1							
CK2	0.99*	1						
CK3	0.64	0.52	1					
T1	-1.00**	-0.97*	-0.71	1				
T2	0.99**	1.00**	0.55	-0.98*	1			
T3	-0.57	-0.68	0.26	0.49	-0.66	1		
T4	-1.00**	-1.00**	-0.57	0.98*	-1.00**	0.64	1	
T5	0.41	0.54	-0.43	-0.33	0.51	-0.98*	-0.49	1

注:\*、\*\* 分别表示显著相关( $P < 0.05$ )、极显著相关( $P < 0.01$ )。

### 3 讨论与结论

陈企村分析发现,小麦品种混种优势常大于劣势,混种组分与组分间以及组分与周围环境(包括生物性或非生物性逆境)间的相互作用基本朝经济上有利的方向发展<sup>[1]</sup>。王红丽等试验地在甘肃省天水市甘谷县,该地土质与本研究中的土质接近,其研究发现,品种混种对产量的效应比较复杂,可能会产生增产效应,也可能造成减产<sup>[3]</sup>。本研究混种处理 T1、T2 具有增产效应,产量居前 2 位,分别比 CK1(伟隆 169)增产 9.43%、9.35%;而其他 3 个混种处理出现减产现象。说明有的品种混合能够增产,有的品种混合却出现了减产。要实现增产,需要先对混合品种进行筛选。本试验发现,伟隆 169、陕道 198 这 2 个品种对半混种时,保持着各品种单播时的产量趋势。CK3(陕道 198 单播)产量居第 3 位,说明陕道 198 与其他品种可以增加产量,且 1/3 伟隆 169 与 2/3 陕道 198 混种效果更好,而混种产量与单播产量相比,差异无统计学意义,当然这还需经多年试验验证。

产量构成因素中,T1 的穗数居第 2 位,成为产量的主要贡献因素。说明混种主要通过提高穗数来优化产量构成因素,从而提高产量。虽然混种产量与单播产量相比,差异无统计学意义,但操作简便,不增加生产成本,微小的增产对种植大户而言,仍

可提高一定的经济效益。在生产中,建议考虑气候条件、地力水平、操作便利性等因素,开展小面积试验后,结合实际选择适合当地的播种方式。对与关中西部气候、土壤相似区域,可考虑选择伟隆 169 和陕道 198 混种。

### 参考文献:

- [1] 陈企村. 我国小麦品种混种产量浅析[J]. 种子科技,2020,38(21):23-24.
- [2] 张 婷,段霞瑜,周益林,等. 小麦品种混合种植抗病增产研究简述[C]// 中国植物保护学会 2007 年学术年会论文集汇编.北京:中国植物保护学会,2007:852-853.
- [3] 王红丽,蒋 倩,曹世勤,等. 品种混种对小麦条锈病发生和小麦产量的影响[J]. 中国农业大学学报,2022,27(4):1-21.
- [4] 刘运景,郑飞娜,张 秀,等. 宽幅播种对强筋小麦籽粒产量、品质和氮素吸收利用的影响[J]. 作物学报,2022,48(3):716-725.
- [5] 王 江,崔福柱,刘芮芮,等. 晚播对山西中部地区不同品种小麦生长及产量的影响[J]. 山西农业科学,2021,49(11):1286-1289.
- [6] 吕宝顺,王明霞,高玉峰,等. 氮肥对小麦产量及品质的效应[J]. 陕西农业科学,2022,68(5):7-11.
- [7] 周均湖,李素真,王秋云,等. 不同类型超级小麦地上部及籽粒干物质积累动态[J]. 山东农业科学,2006,38(4):13-15.

(下转第 59 页)

## Screening of Toxinogenic Medium for Hulless Barley Sheath Rot and Study on Phytotoxicity of Fermentation Products

DONG Ruifang<sup>1</sup>, CHEN Liyifan<sup>1</sup>, LIU Yan<sup>1</sup>, ZHEN Haowen<sup>1</sup>, ZHANG Haifeng<sup>2</sup>, YAO Qiang<sup>1</sup>

(1. Qinghai Provincial Key Laboratory of Agricultural Integrated Pest Management / Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Qinghai University, Xining 810003, China; 2. Key Laboratory of Monitoring and Management of Crop Diseases and Pest Insects, Ministry of Agriculture / College of Plant Protection, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210000, China)

**Abstract:** In recent years, the occurrence range of highland barley sheath rot in China has gradually expanded, and the degree of harm has increased year by year. The fungal disease has gradually risen to become the main disease in highland barley production areas, which has brought serious challenges to the safe production of highland barley. In this study, the phytotoxicity of the secondary metabolites of *Dactyloctenium aegyptium* was studied. Through the comparison of the phytotoxicity of fermentation products in different media, it was found that the fermentation products of oligotrophic culture broth had the strongest phytotoxicity, which significantly inhibited the germination of barley seeds (germination rate was 0) and the growth of roots and shoots (the inhibition rate of root length and shoot length was 100%). By means of Scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM), it was observed that phytotoxic metabolites could significantly damage host cell structure. Through the monitoring of the enzyme activity of the host plant, it was found that the fermentation products with plant toxicity could inhibit the CAT and POD activities of the host plant. The results of this study can lay a foundation for the subsequent revelation of the pathogenic mechanism of hulless barley sheath rot.

**Key Words:** Hulless barley sheath rot; Secondary metabolite; Phytotoxicity; Bioassay

(上接第 36 页)

## Effects of Intercropping of Different Varieties on Agronomic Traits and Yield of Wheat

WANG Min, HU Mengmeng, LAI Wen, GUO Lingling, LI Lu, CHI Baoming, ZHANG Yanqing, LI Yige  
(Baoji Agricultural Technology Extension and Service Center, Baoji 721001, China)

**Abstract:** In order to explore a simple method for increasing crop yields for large-scale growers, eight agronomic traits, yields, and their constituent factors were compared including Weilong 169 single planting, Xinong 865 single planting, Shandao 198 single planting, 1/3 Weilong 169+2/3 Shandao 198 mixed planting, 1/2 Weilong 169+1/2 Shandao 198 mixed planting, 2/3 Weilong 169+1/3 Shandao 198 mixed planting, 1/2 Weilong 169+1/2 Xinong 865 mixed planting, and 1/2 Xinong 865+1/2 Shandao 198 mixed planting. The results showed that the yields of 1/3 Weilong 169+2/3 Shandao 198 mixed planting and 1/2 Weilong 169+1/2 Shandao 198 mixed planting ranked first and second, respectively, which were 1.43% and 1.38% higher than that of Shandao 198 single planting, and 9.43% and 9.35% higher than that of Weilong 169 single planting. Although there is no significant difference in yield between mixed planting and single planting, the operation is simple and does not increase production costs. For large-scale growers, it can still improve certain economic benefits. It is suggested that Weilong 169 and Shandao 198 mixed planting should be selected based on soil fertility and climate.

**Key Words:** Wheat; Intercropping; Single planting; Comparison; Increase production