

功能性紫粒春小麦新品种陇春 46 号选育报告

张雪婷, 柳娜, 杨长刚, 王世红, 杨文雄, 袁俊秀, 刘效华

(甘肃省农业科学院小麦研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 功能性小麦品种可调节人体有益代谢或满足特定人群的需求。为弥补河西灌区营养性、功能性等特殊用途小麦品种的空缺, 以自育品系 4E-ms 核不育浅蓝粒保持系 3046B-1 为母本、自育品系陇春 432 为父本, 通过南繁北育, 采用系谱法选育出功能性紫粒春小麦新品种陇春 46 号。2022 年参加甘肃省春小麦西片水地组区域试验, 陇春 46 号平均折合产量为 7 424.10 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 4.17%; 2023 年参加甘肃省春小麦西片水地组生产试验, 陇春 46 号平均折合产量 7 660.96 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 1.97%。其株型紧凑、株高适中、长芒、白壳、籽粒角质。穗粒数 42 粒, 千粒重 43.9 g, 中感条锈病, 中感白粉病, 品质中筋。籽粒含粗蛋白 146.7 g/kg、湿面筋 325.0 g/kg, 容重 810 g/L, 面团吸水量 615 mL/kg, 稳定时间 1.0 min, 弱化度 209 F.U., 富含多种维生素、微量元素及氨基酸。适宜在河西地区及类似生态区种植。

关键词: 功能性; 紫粒; 陇春 46 号; 选育

中图分类号: S512.1

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2025)09-0816-06

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2025.09.006

Breeding Report on the New Functional Purple Grain Spring Wheat Variety Longchun 46

ZHANG Xueting, LIU Na, YANG Changgang, WANG Shihong, YANG Wenxiong,
YUAN Junxiu, LIU Xiaohua

(Institute of Wheat Research, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Functional wheat varieties can regulate beneficial metabolism and fill the needs of specific population. A new purple grain wheat variety Longchun 46 was bred to fill the vacancy of wheat varieties for special purposes such as nutrition and functionality in Hexi irrigation region. Through artificial selection in different ecological places, this variety was selected from the cross of 4E-ms genic sterile light blue grain maintainer line 3046B-1 as female parent and Longchun 432 as male parent. In 2022, it participated in the spring wheat regional experiment in the west area of Gansu Province, with an average yield of 7 424.10 kg/ha, an increase of 4.17% over the control variety Ningchun 4. In 2023, it participated in the spring wheat production experiment in the west area of Gansu Province, with an average yield of 7 660.96 kg/ha, an increase of 1.97% over the control variety Ningchun 4. Longchun 46 exhibits characteristics such as compact plant type, moderate height, long awn, white husk, and horny grains. The number of granis per spike is 42 and 1000-grain weight is 43.9 g. It shows moderately susceptible to powdery mildew and rust, and its quality reached medium-strong gluten. The grain contains crude protein of 146.7 g/kg, wet gluten of 325.0 g/kg, bulk density of 810 g/L, dough water absorption of 615 mL/kg, dough stability time 1.0 min, and weakening degree of 209 F.U., and is rich in various vitamins, trace elements, and amino acids. It is suitable for planting in Hexi area of Gansu Province and similar ecological areas.

Key words: Functionality; Purple grain; Longchun 46; Breeding

全国共有 11 个省份小麦种植面积超过 66.67 万 hm², 甘肃是其中之一^[1]。自 1978 年改革开放以来, 甘肃省小麦生产进入快车道。截至 2022 年

底, 全省小麦播种面积 73.95 万 hm², 占全省粮食作物播种面积 28%, 总产量 296.87 万 t^[2]。其中, 河西灌区春小麦产量普遍高于 7 500 kg/hm², 永昌、

收稿日期: 2024-10-23; 修订日期: 2025-06-12

基金项目: 国家自然科学基金地区基金(32360446、32360505); 国家重点研发计划(2022YFD1200903); 甘肃省技术创新引导计划-东西部科技协作专项(24CXNA024、25CXNA019); 甘肃省重大科技专项子课题(25ZDNA001); 甘肃省农业科学院列区域协同创新项目(2025GAAS03); 甘肃省农业科学院现代生物育种项目(2025GAAS11); 甘肃省陇原青年英才项目。

作者简介: 张雪婷(1984—), 女, 四川资中人, 副研究员, 主要从事小麦育种与栽培工作。Email: zhxueting0225@163.com。

通信作者: 柳娜(1981—), 女, 甘肃靖远人, 研究员, 主要从事小麦育种工作。Email: 592905658@qq.com。

民乐县达到 9 000 kg/hm² 以上^[3]; 2022 年东部地区冬小麦品种兰天 36 号创甘肃省小麦产量新高, 达 10 714 kg/hm²^[4]。虽然目前全省每年小麦总需求量仍有 40% 缺口, 需从省外购买调拨, 但较改革开放初期相比, 早已实现了从“粮食短缺”“食不果腹”到“温饱有余”“小康生活”的历史性跨越。

当前, 人类社会经济发展进入后工业时代, 商品属性从单一生产型向服务型转变。特别是近些年各类慢性疾病发生率不断攀升给人民群众的身体健康以及公共医疗承载力带来新的挑战, 要求全社会对食品质量安全予以足够重视。对吃的追求也从吃饱、吃好转变为健康饮食。与此同时, 小麦品种选育也在高产优质和绿色高效的基础上, 进一步探索功能性品种的开发^[5]。功能性小麦品种含有多种氨基酸、微量元素等对人体健康有益的活性成分, 可满足特定人群专属需求, 也可作为无毒、无副作用的日常食物原料^[6]。在小麦产量提高和加工品质改善后, 选育功能性、特殊用途性品种是农作物育种研究的又一重点^[7-8]。为此, 为填补河西地区紫粒小麦选育品种的空白以及为加工市场开发功能性主粮品种, 甘肃省农业科学院小麦研究所通过南繁北育, 采用系谱法选育出功能性紫粒春小麦新品种陇春 46 号。该品种种皮紫色, 籽粒饱满, 株高适宜, 落黄好, 丰产性好, 抗病性好, 整齐度好, 田间长势优, 富含花青素、多种微量元素及氨基酸。

1 亲本来源及选育过程

1.1 亲本来源

陇春 46 号亲本组合为 3046B-1/ 陇春 432。父、母本均为甘肃省农业科学院小麦研究所自主选育品系。母本 3046B-1 为 4E-ms 核不育浅蓝粒保持系, 丰产、稳产、多抗; 父本陇春 432 为紫粒品系, 千粒重高、穗粒数多、抗倒、熟相好。

1.2 选育过程

2013 年在甘肃省农业科学院小麦研究所黄羊麦类作物育种试验站(武威市黄羊镇), 以 3046B-1 为母本、陇春 432 为父本组配杂交组合, 获得 F₀ 代种子。2014—2017 年, 连续 4 a 通过北育(武威黄羊镇)南繁(云南元谋), 在 F₁~F₆ 代采用系谱法进行选择, 并逐年观测生育期、丰产性、落黄、抗病性、抗倒性以及穗层整齐度等。2018 年将上一

年度 F₆ 代选收的优异品系参加品鉴试验; 2019—2020 年参加品比试验; 2020 年参加多点联合品比试验, 以测试该品种的稳产性和生态适应性。2021—2022 年参加甘肃省春小麦西片水地组区域试验。2023 年参加甘肃省春小麦西片水地组生产试验。2021—2023 年开展原原种繁殖及生产示范。2024 年通过甘肃省农作物品种审定委员会第 39 次会议审定, 定名陇春 46 号, 审定编号为甘审麦 20241006。该品种选育过程见图 1。

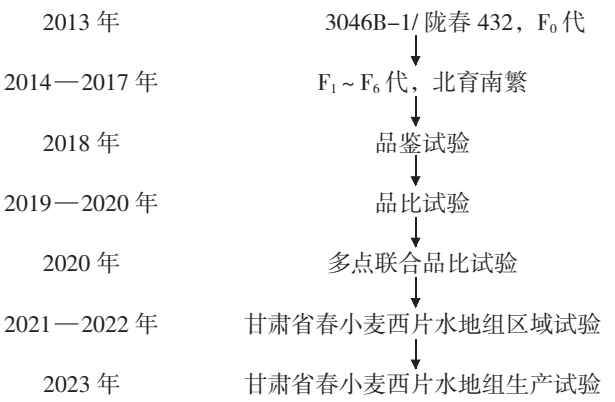


图 1 陇春 46 号选育过程

2 产量表现

2.1 品鉴试验

2018 年在甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站参加小麦新品系鉴定试验, 陇春 46 号平均折合产量为 7 235.40 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 2.31%, 居 70 个参试品种(系)第 10 位。

2.2 品比试验

2019—2020 年参加在甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站进行的品比试验, 陇春 46 号 2 a 平均折合产量为 7 432.90 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 0.95%, 其中 2019 年陇春 46 号平均折合产量为 7 574.70 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 0.90%, 居 15 个参试品种(系)第 9 位; 2020 年陇春 46 号平均折合产量为 7 291.10 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 1.68%, 居 13 个参试品种(系)第 7 位。

2020 年在定西市安定区, 白银市靖远县、景泰县, 兰州市榆中县, 武威市凉州区、古浪县, 甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站, 张掖市甘州区、山丹县、临泽县, 金昌市永昌县, 酒泉市肃州区、金塔县等地参加甘肃省多点联合品比

试验, 陇春 46 号折合产量为 4 806.90 ~ 7 912.20 kg/hm², 平均折合产量为 6 956.70 kg/hm², 比对照品种宁春 4 号增产 1.51%, 居 6 个参试品种(系)第 5 位。田间整体表现落黄好, 熟期适中, 丰产性好、群体质量好, 其小穗排列较为紧密, 整齐度好。

2.3 区域试验

2021—2022 年在中部地区的白银市靖远县, 河西地区的酒泉市肃州区、张掖市甘州区、武威市凉州区、甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站、金昌市永昌县等 6 个试点参加甘肃省春小麦西片水地组区域试验。陇春 46 号 2 a 12 点(次)平均折合产量为 7 091.84 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号平均减产 0.79%。其中 2021 年陇春 46 号 6 点(次)折合产量为 5 772.60 ~ 7 847.10 kg/hm², 平均折合产量为 6 759.58 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号减产 5.72%, 居 12 个参试品种(系)第 11 位, 仅酒泉市肃州区试点增产, 增产率 3.52%, 其他 5 个试点减产 5.15% ~ 12.42%, 以白银市靖远县试点减产率最高。2022 年陇春 46 号 6 点(次)折合产量为 6 819.00 ~ 8 053.50 kg/hm², 平均折合产量为 7 424.10 kg, 较对照品种宁春 4 号增产 4.17%, 居 12 个参试品种(系)第 10 位, 6 个试点中酒泉市肃州区、武威市凉州区、甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站、金昌市永昌县 4 个试点增产 2.92% ~ 11.60%, 以金昌市永昌县试点增产最为显著; 张掖市甘州区、白银市靖远县试点减产, 但减产率不高, 分别为 4.67%、1.11%(表 1)。陇春 46 号连续 2 a 在酒泉市表现增产。

2.4 生产试验

2023 年在中部地区的白银市靖远县, 河西地

区的酒泉市肃州区、张掖市甘州区、甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站、武威市凉州区、金昌市永昌县等 6 个试点参加甘肃省春小麦西片水地组生产试验。陇春 46 号 6 点折合产量 6 517.05 ~ 8 752.80 kg/hm², 平均折合产量为 7 660.96 kg/hm², 较对照品种宁春 4 号增产 1.97%, 居 4 个参试品种(系)第 3 位。增产点(次)率 83.33%, 仅金昌市永昌县试点减产, 其他 5 试点均增产, 其中以武威市凉州区试点增产最高, 达 4.45%(表 2)。

表 2 2023 年陇春 46 号生产试验产量

试验点	折合产量/(kg/hm ²)		增产率 /%	位次
	陇春46号	宁春4号(CK)		
酒泉市肃州区	8 752.80	8 420.25	3.95	3
张掖市甘州区	7 917.00	7 692.00	2.93	2
武威市凉州区	8 444.91	8 084.85	4.45	3
白银市靖远县	7 003.50	6 860.55	2.08	3
金昌市永昌县	7 330.50	7 570.50	-3.17	4
甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站	6 517.05	6 450.00	1.04	3
平均	7 660.96	7 513.03	1.97	

3 特征特性

3.1 生物学特性

春性。全生育期 104 d, 较对照宁春 4 号迟 3 ~ 4 d。幼苗直立, 叶色深绿。株高 83 cm。穗型近似纺锤形, 长芒(芒长 9 ~ 10 cm), 颖壳白色, 粒色深紫, 籽粒硬角质, 饱满度好。苗期基本苗为 550.5 万株/hm², 灌浆后期有效穗数为 457.5 万穗/hm²。穗粒数 42 粒, 千粒重 43.9 g。株型紧凑, 茎秆弹性好, 抗倒性强。叶姿半披散, 穗层整齐度高, 熟相好, 落黄好。

表 1 2021—2022 年陇春 46 号区域试验产量

试验点	2021年				2022年			
	折合产量/(kg/hm ²)		增产率 /%	位次	折合产量/(kg/hm ²)		增产率 /%	位次
	陇春46号	宁春4号(CK)			陇春46号	宁春4号(CK)		
酒泉市肃州区	7 847.10	7 580.40	3.52	6	8 061.00	7 831.50	2.92	11
张掖市甘州区	5 956.35	6 601.05	-9.77	11	7 677.00	8 053.50	-4.67	10
武威市凉州区	7 012.35	7 690.50	-8.82	8	7 737.00	6 975.00	10.92	7
白银市靖远县	6 308.70	7 203.60	-12.42	11	6 819.00	6 895.50	-1.11	10
金昌市永昌县	7 660.35	8 076.00	-5.15	11	6 947.10	6 224.70	11.61	7
甘肃省农业科学院黄羊麦类作物育种试验站	5 772.60	5 866.65	-1.60	10	7 303.50	6 779.25	7.73	7
平均	6 759.58	7 169.70	-5.72		7 424.10	7 126.65	4.17	

3.2 抗病性

2021—2023 年经甘肃省农业科学院植物保护研究所对陇春 46 号在兰州温室及甘谷试验站进行条锈病、白粉病鉴定, 该品种苗期对条锈病混合菌表现中感, 成株期对条中 32 号、条中 33 号、条中 34 号、贵农混合及混合菌表现中感, 总体表现中感条锈病, 属于慢锈性品种; 苗期对白粉病混合菌表现中感, 成株期对接种及自然诱发的白粉病表现中感, 总体表现中感白粉病。

3.3 品质

2021 年经农业农村部谷物及制品质量监督检验测试中心(哈尔滨)检验, 陇春 46 号籽粒容重 810 g/L, 粗蛋白含量 146.7 g/kg、湿面筋含量 325.0 g/kg, 面团吸水量 615 mL/kg, 面团形成时间 2.4 min、稳定时间 1.0 min, 弱化度 209 F.U, 粉质质量指数 28 mm, 最大拉伸阻力 84 E.U, 延伸性 151 mm, 拉伸面积 15 cm², R/E 比值 0.6。依据其品质特性可加工成多种食品, 如全麦粉、面条、面包、挂面或紫麦锅巴、紫麦油茶、紫麦石头馍、紫麦麻花等。

除以上营养品质及面团流变学特性外, 陇春 46 号还富含多种维生素、微量元素。与当地大面积种植的品种宁春 4 号比较表明, 陇春 46 号花青素含量高 433.33%、维生素 E 高 25.00%、维生素 B₁ 高 15.93%、维生素 B₂ 高 195.56%(表 3); Fe 元素高

表 4 陇春 46 号矿物质种类与含量

品种	钙(Ca) /(mg/kg)	铁(Fe) /(mg/kg)	锌(Zn) /(mg/kg)	锰(Mn) /(mg/kg)	硒(Se) /(μg/kg)
陇春46号	219	42.2	22.8	34.7	36.00
宁春4号(CK)	310	35.0	16.4	15.6	5.36

20.57%、Zn 元素高 39.02%、Mn 元素高 122.44%、Se 元素高 571.64%(表 4)。由表 5 可以看出, 16 种氨基酸中除胱氨酸、蛋氨酸、酪氨酸含量较对照品种宁春 4 号低外, 其余氨基酸均高于对照品种宁春 4 号。其中苯丙氨酸、丙氨酸、缬氨酸含量分别高 53.70%、51.83%、51.75%, 天门冬氨酸含量高 41.78%, 苏氨酸、丝氨酸、组氨酸含量分别高 35.92%、32.41%、31.82%, 脯氨酸、甘氨酸、精氨酸、亮氨酸含量分别高 25.74%、24.71%、23.75%、23.41%。

3.4 转基因检测

2022 年, 陇春 46 号在农业农村部农作物生态环境安全监督检测中心(合肥)进行转基因检测。检测结果为阴性, 未发现 CaMV35S 启动子、NOS 终止子、*bar* 或 *par* 基因和 *NPTII* 基因。

3.5 DUS 检测

2021—2022 年, 陇春 46 号在农业农村部植物新品种测试分中心(哈尔滨)进行连续 2 个周期的 DUS 检测, 该品种具备显著特异性, 较好的一致性, 优良的稳定性。

表 3 陇春 46 号营养品质、维生素种类与含量

品种	水溶性蛋白 /(g/kg)	花青素 /(mg/kg)	维生素E /(mg/kg)	维生素B ₁ /(mg/kg)	维生素B ₂ /(mg/kg)
陇春46号	53.0	2.72	2.25	2.62	0.532
宁春4号(CK)	43.1	0.51	1.80	2.26	0.180

表 5 陇春 46 号氨基酸种类与含量

种类	含量/(g/kg)		较CK增加 /%	种类	含量/(g/kg)		较CK增加 /%
	陇春46号	宁春4号(CK)			陇春46号	宁春4号(CK)	
天门冬氨酸	7.5	5.29	41.78	蛋氨酸	1.0	1.40	-28.57
苏氨酸	4.2	3.09	35.92	异亮氨酸	4.8	4.03	19.11
丝氨酸	6.7	5.06	32.41	亮氨酸	9.7	7.86	23.41
谷氨酸	43.1	37.04	16.36	酪氨酸	1.9	3.40	-44.12
甘氨酸	5.4	4.33	24.71	苯丙氨酸	7.9	5.14	53.70
丙氨酸	5.8	3.82	51.83	组氨酸	2.9	2.20	31.82
胱氨酸	2.1	2.54	-17.32	精氨酸	6.2	5.01	23.75
缬氨酸	7.8	5.14	51.75	脯氨酸	14.9	11.85	25.74

3.6 DNA 指纹检测

2023 年,陇春 46 号在黑龙江省农业科学院农产品质量安全研究所进行 DNA 指纹检测。通过数据库比对,该品系与收录品种的 SSR 差异位点数>3,具备品种特异性。

4 适种区域

陇春 46 号适宜在甘肃省景泰县、河西灌区(武威、金昌、张掖、酒泉等地)、沿黄灌区(白银等地)和类似生态区推广种植。

5 栽培技术要点

5.1 整地施肥

选用中等以上肥力、地势平坦、有灌溉条件的土地。前茬作物收获后,深耕 25~30 cm,伏期晒垡。秋季翻耕,镇压耱平保墒。早春土壤解冻后及时耙耱平整,达到上松下实。春播整地前施入腐熟农家肥 22.5~30.0 t/hm²、尿素 225~300 kg/hm²、磷酸二铵 300~375 kg/hm²,拔节期追施尿素 75~120 kg/hm²^[9]。如遇灌浆期缺氮,用 2 g/kg 磷酸二氢钾溶液叶面喷施,促进稳产与品质提升^[10]。

5.2 灌水

全生育期灌水 3 次,拔节期、扬花期、灌浆期各灌水 1 次,每次灌水量为 1 200~1 800 m³/hm²^[11]。为促进籽粒花青素、微量元素、矿物质元素及各类氨基酸的积累,该品种对水肥需求大,要及时灌水和追肥以确保产量。

5.3 播种

河西灌区及类似生态区于 3 月中旬播种,沿黄灌区及类似生态区于 3 月上旬播种。陇春 46 号因生长势强,播种量不宜过大,否则因地上生物量过于繁盛,导致下层叶片吸收光照的能力减弱,影响产量提升。播种量以 375.0~487.5 kg/hm² 为宜,晚播田及肥力差的地块应适当增加播量^[12]。播种方式采用机械条播。灌淤土地块的播深 3~5 cm;水肥瘠薄等墒情较差地块的播深 4~6 cm;传统条播行距 16~20 cm;宽幅匀播行距 20~24 cm^[13-14]。

5.4 病虫害防治

5.4.1 病害 播前每 100 kg 种子用 2%戊唑醇乳油 100 mL 兑水 1 500 mL,充分混匀后拌种,以防治黑穗病^[15]。条锈病在拔节至孕穗期,用 25%三唑

酮可湿性粉剂 420~495 g/hm²,或 25%丙环唑乳油 450~500 mL/hm² 兑水 450 L 喷雾防治^[16]。白粉病发病初期,用 25%三唑酮可湿性粉剂 600~750 g/hm² 兑水 750 L 均匀喷雾防治^[17],也可用 25%丙环唑乳油 300~450 mL/hm² 兑水 300~450 kg 喷雾防治^[18]。

5.4.2 虫害 抽穗期至开花期,用 3%啉虫脲乳油 0.9~1.2 L/hm²,或 25%吡虫啉可湿性粉剂 180~240 g/hm² 适量兑水稀释后喷雾防治蚜虫^[19]。防治吸浆虫时,可在拔节期至孕穗期用 2.5%甲基异柳磷颗粒剂 19.8~30.0 kg/hm² 与 375~450 kg 细砂(土)混匀,均匀撒施于土表,或在扬花期用 25%吡虫啉可湿性粉剂 180~240 kg/hm² 兑适量水稀释后喷雾防治^[20]。

5.4.3 草害 在小麦 3~4 叶期用 25%溴苯腈乳油 750 mL/hm² 兑水 300 kg 喷雾防治阔叶草^[21]。

5.5 适时收获

待叶、茎、穗转黄,籽粒变硬时收获。

参考文献:

- [1] 张调明. 优质小麦高产栽培及病虫害绿色防控技术[J]. 种子科技, 2023, 41(7): 39-41.
- [2] 甘肃农村年鉴编委会. 甘肃农村年鉴[M]. 北京: 中国统计出版社, 2023.
- [3] 鲁清林, 马忠明, 杨文雄, 等. 甘肃小麦育种现状及对策[J]. 甘肃农业科技, 2022, 53(5): 1-5.
- [4] 杨文雄, 杨长刚, 王世红, 等. 甘肃省小麦生产技术的发展现状及建议[J]. 中国种业, 2017(10): 14-18.
- [5] 田纪春, 胥倩. 功能性小麦品种的概念、类别和发展前景[J]. 粮油食品科技, 2021, 29(2): 1-8.
- [6] 彩色小麦: 功能农业发展新方向[J]. 农村新技术, 2022(7): 55-56.
- [7] 胥倩, 苗永辉, 刘振, 等. 特殊颜色谷物研究进展和小麦相关新品种创制[J]. 粮油食品科技, 2021, 29(2): 41-49.
- [8] 王利彬, 曹新有, 韩冉, 等. 营养强化型紫色小麦的食品品质改良研究[J]. 山东农业科学, 2021, 53(3): 10-14.
- [9] 杨惠玲, 李金荷, 梁玉清, 等. 高产稳产春小麦新品种酒春 13 号选育报告[J]. 寒旱农业科学, 2023, 2(6): 525-527.
- [10] 代雯慈, 王捧娜, 翁颖, 等. 倒春寒逆境下叶面喷施磷酸二氢钾对小麦穗粒结实的影响[J]. 中国农业气象, 2023, 44(10): 889-902.

- [11] 柳娜, 杨文雄, 张雪婷, 等. 灌水对河西走廊绿洲灌区不同小麦品种生长发育和产量的影响[J]. 节水灌溉, 2020(8): 1-7; 17.
- [12] 杨长刚, 柳娜, 张雪婷, 等. 优质中强筋春小麦新品种陇春 44 号选育报告[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(6): 538-542.
- [13] 刘广才. 小麦宽幅匀播高产栽培技术规程[J]. 甘肃农业科技, 2020(7): 76-79.
- [14] 杨建红, 刘宏胜, 吴兵, 等. 播种方式对小麦产量及生育进程的影响[J]. 安徽农业科学, 2021, 49(2): 29-31.
- [15] 辛建荣. 古浪县小麦腥黑穗病发生与防治[J]. 甘肃农业科技, 2010(7): 61-62.
- [16] 陈丽娜, 王玉汝. 不同杀菌剂对山丹县小麦白粉病的防治效果研究[J]. 农业科技与信息, 2024(2): 71-73; 77.
- [17] 文世凤, 刘华玉, 杨萍, 等. 25%三唑酮可湿性粉剂防治小麦白粉病药效研究[J]. 现代农业科技, 2012(16): 131.
- [18] 彭昌家, 白体坤, 冯礼斌, 等. 250 g/L 丙环唑 EC 防治小麦条锈病和白粉病的效果探讨[J]. 农学学报, 2016, 6(2): 39-43.
- [19] 袁俊秀, 刘效华, 王世红, 等. 抗旱丰产春小麦新品种陇春 43 号选育报告[J]. 寒旱农业科学, 2024, 3(1): 43-46.
- [20] 许焯, 冯安荣. 小麦吸浆虫防治技术试验与示范[J]. 陕西农业科学, 2013, 59(3): 11-13.
- [21] 魏学贞, 张彦琴, 杨自成, 等. 2 甲 4 氯·溴苯腈乳油防除小麦田阔叶杂草药效试验[J]. 宁夏农林科技, 2009(3): 24; 39.

·公益广告·

要统筹推进新型城镇化和乡村全面振兴，巩固拓展脱贫攻坚成果，扎实做好就业、教育、医疗卫生、社会保障、养老、托幼等民生工作，进一步提升各族群众的获得感、幸福感、安全感。