

陇东旱塬区机械粒收玉米新品种品质分析

王淑英^{1,2}, 樊廷录^{2,3}, 续创业⁴, 党翼^{1,2}, 程万莉^{1,2}, 赵刚^{1,2}, 周刚^{1,2}, 李尚中^{1,2}, 王磊^{1,2}, 张建军^{1,2}

(1. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省旱作区水资源高效利用重点实验室, 甘肃 兰州 730070; 3. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 4. 平凉市农业科学院, 甘肃 平凉 744000)

摘要: 为筛选出适合陇东旱塬区机械籽粒直收的优质丰产玉米新品种, 采用 DA7200 型近红外品质分析仪对平凉市泾川县高平玉米籽粒机械直收试验的 20 个玉米品种的籽粒进行了蛋白质、脂肪和淀粉含量测定。结果表明, 有 13 个品种的蛋白质、脂肪和淀粉含量都达到了国家级玉米品种审定标准, 其中 MC703、新玉 108、瑞普 909、联创 825、先玉 698、MC618 和京科 999 在淀粉和蛋白质含量较高的同时, 脂肪含量也比较高, 淀粉、蛋白质和脂肪含量 3 个指标比国家级玉米品种审定标准分别高 1.45%~3.33%、7.50%~21.25% 和 16.67~43.33%。结合产量和籽粒机械粒收指标数据, 从参试品种中筛选出 3 个品质指标均较高且适宜旱塬区机械粒收的丰产优质玉米新品种是可行的。

关键词: 玉米; 新品种; 机械粒收; 蛋白质; 脂肪; 淀粉; 陇东旱塬区

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)04-0043-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.009)

Quality Analysis of New Maize Varieties Grain-harvested by Mechanical in Longdong Dryland of Loess Plateau

WANG Shuying^{1,2}, FAN Tinglu^{2,3}, XU Chuangye⁴, DANG Yi^{1,2}, CHENG Wanli^{1,2}, ZHAO Gang^{1,2}, ZHOU Gang^{1,2}, LI Shangzhong^{1,2}, WANG Lei^{1,2}, ZHANG Jianjun^{1,2}

(1. Institute of Dryland Agricultural, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Key Laboratory of High Water Utilization on Dryland of Gansu Province, Lanzhou Gansu 730070, China; 3. Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 4. Pingliang Academy of Agricultural Sciences, Pingliang Gansu 744500, China)

Abstract: In order to screen out new high-quality and high-yield maize varieties suitable for direct grain harvesting in Longdong Dryland of Loess Plateau, DA7200 near-infrared quality analysis instrument was used to measure the protein, fat and starch content of 20 maize varieties in Gaoping of Jingchuan County, Pingliang City. The results showed the protein, fat and starch content of 13 varieties reached the national level standards of corn varieties certification. Among the 13 varieties, there were 7 varieties with higher starch, protein and fat content. These 7 varieties were MC703, Xinyu 108, Ruipu 909, Lianchuang 825, Xianyu 698, MC618 and Jingke 999. The content of starch, protein and fat were higher than the national-level standards of corn varieties certification by 1.45%~3.33%, 7.5%~21.25% and 16.67~43.33%, respectively. It was feasible that high-yield maize varieties with high-quality suitable for grain-harvested by mechanical in Longdong Dryland of Loess Plateau were screened out among the tested varieties, by comprehensive consideration of yield, index of grain-harvested by mechanical, content of starch, protein and fat.

Key words: Maize; New varieties; Grain-harvested; Potein; Fat; Starch; Longdong Dryland of Loess plateau

玉米是甘肃省的第一大粮食作物, 同时也是种植面积最广的粮饲兼用作物, 年种植面积在 100 万 hm^2 以上^[1-5]。2017 年甘肃省划定 136.7 万 hm^2 粮食生产功能区, 其中旱作玉米生产功能区占全

省玉米生产功能区 76%, 鼓励家庭农场、农民专业合作社等新型经营主体参与粮食生产功能建设, 率先推进粮食生产功能区内粮食作物生产全程机械化试点, 从整体上提升粮食生产功能区的综合

收稿日期: 2021-12-14

基金项目: 国家重点研发计划项目(2018YFD0100206); 国家玉米产业技术体系兰州综合试验站(CARS-02-60); 甘肃省民生科技专项科技特派员专题(20CX9NA088)。

作者简介: 王淑英(1969—), 女, 甘肃临洮人, 研究员, 主要从事旱地水土资源高效利用和抗旱生理研究工作。Email: Wang_shying@163.com。

生产能力。机械收获,尤其是玉米籽粒机械收获是实现玉米生产全程机械化的“最后一公里”。适宜品种的缺乏是影响玉米籽粒机械收获的主要因素之一,目前生产上的大多数品种熟期偏晚、籽粒成熟度差、后期倒伏,后期果穗籽粒含水量一般在 300 g/kg 以上,不适合籽粒机械收获^[6-10]。因此,筛选适合甘肃旱作区机械粒收的优质品种,是推进旱作区玉米生产全程机械化,提升粮食生产综合能力的关键。我们在陇东旱塬区的泾川县高平试验农场,对引进 20 个机械粒收玉米新品种开展试验示范,以期评价和鉴定出适合陇东旱塬区籽粒直收的优质丰产玉米新品种。现对 20 个机械籽粒直收玉米新品种进行品质分析,旨在为陇东旱塬区玉米全程机械化生产中优质高产品种的选择提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2021 年在泾川县平凉市农业科学院高平试验农场(107° 30' E、35° 16' N)进行。试验区属黄土高原半湿润偏旱区。当地海拔 1 150 m,年均气温 8 ℃, ≥ 10 ℃ 积温 2 800 ℃,持续期 180 d。年均降水量 540 mm,其中 60%集中在 7—9 月。年均蒸发量 1 380 mm,无霜期约 170 d。试验地为旱地覆盖黑垆土,黄绵土母质,土体深厚疏松,利于植物根系伸展下扎,富含碳酸钙,腐殖质累积主要来自土粪堆垫,无灌溉条件。2021 年 11 月 26 日机械收获时天气正常。

1.2 供试材料

参试玉米品种共 20 个,均为在 2016—2020 年机械收获籽粒试验示范基础上筛选出的机械粒收玉米主栽品种,分别为陕单 650(西北农林科技大学选育并提供),九玉 W03、九圣禾 2468(九圣禾种业股份有限公司选育并提供),MC703(北京顺鑫农科种业科技有限公司、北京农林科学院玉米研究中心选育并提供),MC618、MC121、MC670(北京农林科学院玉米研究中心选育并提供),新玉 108(新疆农业科学院粮食作物研究所、九圣禾种业股份有限公司选育并提供),瑞普 909(山西省农业科学院玉米研究所选育并提供),科河 699(内蒙古巴彦淖尔市科河种业有限公司选育并提供),联创 825(北京联创种业股份有限公司选育并提

供),强盛 388(山西省农业科学院玉米研究所、山西强盛种业有限公司选育并提供),先玉 335、先玉 1483、先玉 698(敦煌种业先锋良种有限公司选育并提供),KWS9384(新疆康地种业科技股份有限公司选育并提供),迪卡 519、迪卡 C6361(中种国际种子有限公司、中国种子集团有限公司选育并提供),京科 627、京科 999(北京市农林科学院玉米研究中心、河南省现代种业有限公司选育并提供)。供试地膜为兰州鑫银环橡塑制品有限公司生产的白色全生物降解膜,规格为厚 0.01 mm、宽 1.2 m。

1.3 试验方法

试验采用大区简单对比试验,随机区组排列,每品种为 1 大区,不设重复,大区面积为 1 330 m²。按全膜双垄沟技术规范(宽垄宽 70 cm、窄垄宽 40 cm)机械覆膜种植,覆膜前一次性基施控释氮肥(折 N 225.0 kg/hm²)、磷肥(折 P₂O₅ 180.0 kg/hm²)和农家肥(折 N 48.0 kg/hm²、P₂O₅ 13.6 kg/hm²、K₂O 840.0 kg/hm²),生育期不追肥。于 4 月 20 日种植,11 月 26 日收获,其余田间管理同当地大田。

1.4 测定方法及内容

各品种机械粒收测产后,分别取样 500 g,在甘肃省农业科学院农业测试中心进行品质分析。用瑞士 Perten 公司生产的 DA7200 型近红外品质分析仪对玉米的蛋白质、脂肪和淀粉含量进行测定^[11]。

1.5 数据统计与分析

试验数据采用 Microsoft Excel 和 DPS 3.01 软件进行处理和单因素统计分析。

2 结果与分析

2.1 蛋白质含量

从表 1 可以看出,20 个参试机械粒收玉米品种的籽粒蛋白质含量为 84.00~121.00 g/kg,其中以京科 627 最高,为 121.00 g/kg,比含量最低品种九玉 W03(84.00 g/kg)增加 44.05%,各参试机械粒收玉米品种间蛋白质含量均有所差异,但不尽相同。从表 2 可以看出,参试各玉米品种籽粒的平均蛋白质含量为 96.85 g/kg,极差为 37.00 g/kg,变异系数为 10.00%。结合表 2 可知,籽粒蛋白质含量大于平均值的机械粒收玉米品种有 7 个,分别是京科 627、MC670、陕单 650、迪卡 519、迪卡 C6361、MC121 和 MC618,分别比平均值高 24.94%、

16.68%、15.64%、9.45%、6.35%、4.28%、0.15%；籽粒蛋白质含量小于平均值，但 ≥ 90.00 g/kg的品种有10个，分别为联创825、先玉1483、新玉108、科河699、MC703、九圣禾2468、KWS9384、先玉698、先玉335、京科999。强盛388、瑞普909和九玉W03的籽粒蛋白质含量均低于90.00 g/kg，但均高于80.00 g/kg。

2.2 脂肪含量

从表1可以看出参试玉米品种籽粒脂肪含量为27.00~61.00 g/kg，其中以京科627最高，为61.00 g/kg，是含量最低品种九圣禾2468(27.00 g/kg)的2.26倍，各品种间籽粒脂肪含量变化幅度较大。从表2可以看出，参试各机械粒收玉米品种籽粒的平均脂肪含量为41.15 g/kg，极差达34.00 g/kg，变异系数20.83%。结合表2可知，籽粒脂肪含量高于平均值的玉米品种有9个，分别为京科627、迪卡519、陕单650、科河699、MC670、联创825、先玉1483、先玉698、京科999，增幅为2.07%~48.24%；籽粒脂肪含量低于平均值，但 ≥ 35.00 g/kg的玉米品种有8个，分别为瑞普909、MC121、先玉335、迪卡C6361、九玉W03、MC618、新玉108和MC703。强盛388籽粒脂肪含量仅为31.00 g/kg，九圣禾2468和KWS9384籽粒脂肪含量均低于30.00 g/kg，分别为29.00、27.00 g/kg。

2.3 淀粉含量

从表1可以看出，参试品种籽粒淀粉含量为640.00~716.00 g/kg，其中以九圣禾2468最高，为716.00 g/kg，较含量最低的京科627(640.00 g/kg)增加11.88%。各品种间籽粒淀粉含量差异较小。从表2可以看出，参试各品种的籽粒平均淀粉含量达694.70 g/kg，极差为76.00 g/kg，变异系数为2.98%。结合表2可知，籽粒脂肪含量高于平均值的玉米品种有12个，分别为九圣禾2468、MC703、强盛388、KWS9384、新玉108、MC618、先玉335、九玉W03、联创825、京科999、先玉698和瑞普909，增幅为0.76%~3.07%；籽粒淀粉含量低于平均值，但 ≥ 690.00 g/kg的玉米品种有3个，分别为科河699、MC121和先玉1483；淀粉含量低于690.00 g/kg的玉米品种有5个，分别为迪卡C6361、MC670、迪卡519、陕单650和京科627，较平均值降幅为1.40%~7.87%。

2.4 品质指标蛋白质、脂肪、淀粉含量的相关性分析

对品质指标进行线性分析(图1)可知，参试各玉米品种籽粒蛋白质含量与脂肪含量呈显著正相关($R^2=0.4835$)，蛋白质含量与淀粉含量呈极显著负相关($R^2=0.8032$)，脂肪含量与淀粉含量呈极显著负相关($R^2=0.7637$)。说明蛋白质含量高的品种一般脂肪含量也较高，而淀粉含量高的品种蛋白质和

表1 不同机械粒收玉米品种的籽粒品质测定结果

品种	蛋白质 /(g/kg)	脂肪 /(g/kg)	淀粉 /(g/kg)	品种	蛋白质 /(g/kg)	脂肪 /(g/kg)	淀粉 /(g/kg)
陕单650	112.00	51.00	660.00	KWS9384	92.00	27.00	710.00
九玉W03	84.00	38.00	707.00	先玉1483	95.00	43.00	691.00
九圣禾2468	92.00	29.00	716.00	迪卡519	106.00	56.00	664.00
MC703	93.00	35.00	713.00	迪卡C6361	103.00	38.00	685.00
新玉108	93.00	35.00	709.00	先玉698	91.00	43.00	701.00
瑞普909	86.00	41.00	700.00	MC618	97.00	37.00	709.00
科河699	93.00	49.00	693.00	MC121	101.00	39.00	693.00
联创825	96.00	43.00	706.00	MC670	113.00	47.00	672.00
强盛388	89.00	31.00	711.00	京科627	121.00	61.00	640.00
先玉335	90.00	38.00	708.00	京科999	90.00	42.00	706.00

表2 不同玉米品种蛋白质、脂肪和淀粉含量的幅度、平均值及变异系数

测定指标	平均值 /(g/kg)	最大值 /(g/kg)	最大值 对应品种	最小值 /(g/kg)	最小值 对应品种	极差 /(g/kg)	变异系数(CV) /%
蛋白质	96.85	121.00	京科627	84.00	九玉W03	37.00	10.00
脂肪	41.15	61.00	京科627	27.00	KWS9384	34.00	20.83
淀粉	694.70	716.00	KWS9384	640.00	京科627	76.00	2.98

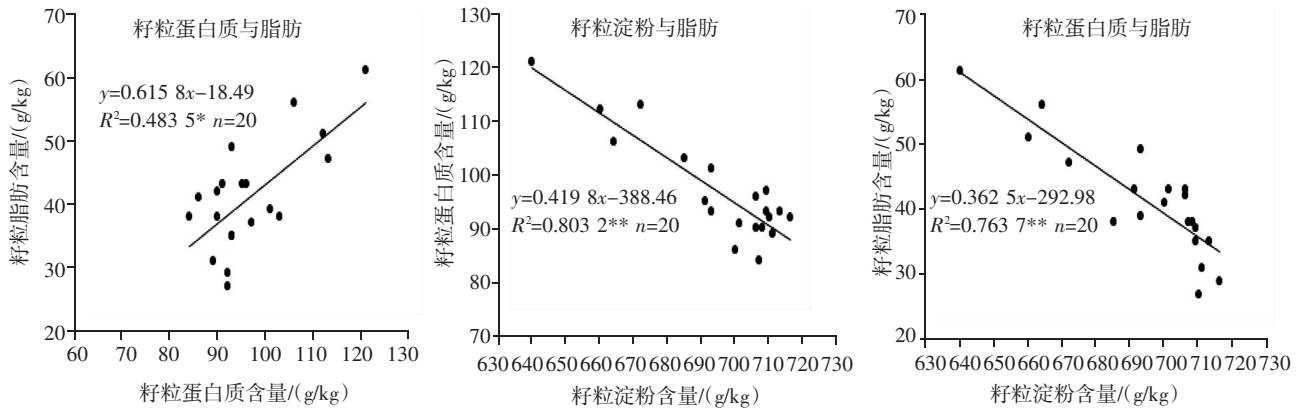


图1 品质指标蛋白质、脂肪、淀粉含量的相关性

脂肪含量通常都低，淀粉含量与蛋白质含量相关性最大，其次为淀粉含量与脂肪含量之间的相关性，蛋白质含量与脂肪含量之间相关性最小。

3 小结与讨论

大量研究结果表明，玉米籽粒蛋白质含量与脂肪含量之间呈显著正相关关系，蛋白质含量与淀粉含量之间呈显著负相关关系，脂肪含量与淀粉含量之间也呈显著负相关关系^[12-14]，本研究与上述结论一致。对20个陇东旱塬区机械粒收玉米新品种进行品质分析的结果显示，有13个机械粒收玉米品种(九玉W03、KWS9384、MC703、新玉108、瑞普909、科河699、强盛388、联创825、先玉1483、先玉698、MC618、MC121、京科999)的3个主要品质指标(蛋白质含量、脂肪含量、淀粉含量)都达到了“淀粉含量(干基)≥690.00 g/kg，粗蛋白质含量(干基)≥80.00 g/kg，粗脂肪含量(干基)≥30.00 g/kg”的国家级玉米品种审定标准。参试20个品种中蛋白质含量以京科627最高，为121.00 g/kg；MC670次之，为113.00 g/kg；陕单650居第3位，为112.00 g/kg；其余品种为84.00~106.00 g/kg。脂肪含量以京科627最高，为61.00 g/kg；迪卡519次之，为56.00 g/kg；陕单650居第3位，为51.00 g/kg；其余品种为27.00~49.00 g/kg。淀粉含量以九圣禾2468最高，为716.00 g/kg；MC703次之，为713.00 g/kg；强盛388居第3位，为711.00 g/kg；其余品种为640.00~710.00 g/kg。对比可知，京科627、陕单650是蛋白质含量与脂肪含量高，而淀粉含量低的机械粒收玉米品种，是玉米籽粒蛋白质、脂肪、淀粉含量之间关系最典型的品种。九圣禾2468和

KWS9384同时具有比较高的淀粉含量和蛋白质含量、较低的脂肪含量。MC703、新玉108、瑞普909、联创825、先玉698、MC618和京科999具有较高淀粉含量和蛋白质含量的同时，脂肪含量也比较高，淀粉含量、蛋白质含量、脂肪含量3个指标比国家级玉米品种审定标准分别高1.45%~3.33%、7.50%~21.25%和16.67%~43.33%。结合产量和品质指标，从20个参试玉米品种中筛选出籽粒蛋白质含量、脂肪含量、淀粉含量等指标均较高且适宜旱塬区种植的机械粒收丰产优质玉米新品种是可行的。

20个参试玉米品种籽粒的淀粉含量均<750.00 g/kg，没达到“粗淀粉(干基)≥750.00 g/kg”的国家高淀粉玉米品种标准；脂肪含量均<75.00 g/kg，也没达到“粗脂肪(干基)含量≥75.00 g/kg”的国家高油玉米品种标准；蛋白质含量均≥84.00 g/kg，均达到了国家优质蛋白玉米品种标准(蛋白质(干基)含量≥80.00 g/kg，赖氨酸(干基)含量≥4.00 g/kg)中的蛋白质总量要求，但赖氨酸(干基)含量是否达到标准有待进一步分析。

参考文献：

- [1] 李世晓, 杨万平, 李世程, 等. 机械粒收玉米新品种五谷318选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2019(2): 8-11.
- [2] 许会军, 林兴坤. 玉米新品种富康101选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(11): 11-13.
- [3] 李世晓, 王国基, 李世程, 等. 玉米新品种五谷3861选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2019(1): 5-7.
- [4] 李伟绮, 支小刚, 孙建好, 等. 玉米品种龙博士7号选育报告[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(6): 15-17.
- [5] 赵智慧, 郑琪, 贺春贵, 等. 10个玉米品种在陇东旱塬区的适应性评价[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(5): 77-82.

陇东旱塬区冬油菜收获后复种马铃薯品种筛选初报

王亚静, 李可夫, 张文伟, 林子君, 宋亚丽

(庆阳市农业科学研究院, 甘肃 庆阳 745000)

摘要: 为筛选适宜陇东旱塬复种的马铃薯优良品种, 以当地主栽品种夏波蒂作为中早熟组对照品种、庄薯3号为晚熟组对照品种, 对冬油菜茬复种的23个马铃薯新品种的生育期、产量等指标进行分析。结果表明, 冀张薯12号、红美、14w-5折合产量分别为30 487.5、27 115.3、26 448.4 kg/hm², 较对照品种夏波蒂分别增产36.3%、21.3%、18.2%, 生育期85~89 d, 可作为当地油菜茬复种马铃薯的中早熟品种; 青薯9号、青薯10号、陇薯7号折合产量分别为27 782.4、27 615.6、26 462.2 kg/hm², 较对照品种庄薯3号分别增产39.2%、38.4%、32.6%, 生育期99~104 d, 可作为复种马铃薯晚熟品种。

关键词: 陇东旱塬区; 复种; 马铃薯; 新品种; 生育期; 产量

中图分类号: S344.3; S532

文献标志码: A

文章编号: 1001-1463(2022)04-0047-05

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2022.04.010)

The Field Comparison of Potato Varieties in Winter Rape-potatoes Multiple Cropping System in Loess Plateau of Eastern Gansu Province

WANG Yajing, LI Kefu, ZHANG Wenwei, LIN Zijun, SONG Yali

(QingYang Academy of Agricultural Sciences, Qingyang Gansu 745000, China)

Abstract: Selecting the excellent varieties of multiple-cropping potato is the key factor to promote the application of multiple-cropping potatoes technology in Loess Plateau of Eastern Gansu Province. This study analyzed the growth period, yield, and other indexes of 23 new winter rape-potato varieties. The local main cultivar Shapoti was used as the control variety for the mid-early maturity group, and Zhuangshu 3 was the control variety for the late maturity group. The results showed that, the yield of mid-early maturing varieties Jizhangshu 12, Hongmei and 14W-5 were 30 487.5 kg/hm², 27 115.3 kg/hm², 26 448.4 kg/hm² with a growth period of 85~89 days, compared with the control, the yield increased by 36.3%, 21.3% and 18.2%, respectively, which

收稿日期: 2022-01-07; **修订日期:** 2022-02-26

基金项目: 国家土壤质量数据中心观测监测任务(ZX02S280900); 国家农业环境数据中心观测监测任务(ZX02S2809); 庆阳市科技计划项目(QY2021A-N006)。

作者简介: 王亚静(1984—), 女, 甘肃庆阳人, 农艺师, 硕士, 主要从事农作物育种及栽培技术研究工作。联系电话: (0)18793475553。Email: 253728317@qq.com。

通信作者: 李可夫(1965—), 男, 甘肃华池人, 推广研究员, 主要从事作物育种及栽培技术研究工作。联系电话: (0)13519042949。Email: likefu1965@126.com。

- [6] 李少昆. 我国玉米机械粒收质量影响因素及粒收技术的发展方向[J]. 石河子大学学报(自然科学版), 2017, 35(3): 265-272.
- [7] 李少昆, 王克如, 谢瑞芝, 等. 玉米子粒机械收获破碎率研究[J]. 作物杂志, 2017(2): 76-80.
- [8] 柳枫贺, 王克如, 李健, 等. 影响玉米机械收粒质量因素的分析[J]. 作物杂志, 2013(4): 116-119.
- [9] 王滢州. 玉米机械粒收质量影响因素分析及品种破碎敏感性评价[D]. 石河子: 石河子大学, 2019.
- [10] 樊廷录, 王淑英, 续创业, 等. 黄土高原旱作玉米籽粒水分与机械粒收质量的关系[J]. 作物学报, 2018, 44(9): 1411-1429.
- [11] 党照, 赵利. 利用近红外分析技术测定胡麻种质资源品质[J]. 西北农业学报, 2008, 17(2): 110-113.
- [12] 张晓芳. 玉米种质资源品质性状的鉴定与评价[J]. 玉米科学, 2006, 14(1): 18-20.
- [13] 徐淑兔, 王文斌, 高杰, 等. 不同生长带玉米自交系和杂交组合品质的差异分析[J]. 玉米科学, 2015, 23(3): 15-20.
- [14] 程伟东, 谢和霞, 曾艳华, 等. 广西玉米农家品种资源品质分析与评价[J]. 玉米科学, 2021, 29(1): 33-38.