

提纯复壮对商洛主栽小麦品种小偃 15 的增产效果研究

敬 樊,李勇刚,刘康懿

(商洛市农业科学研究所,陕西 商洛 726000)

摘 要:小麦优良品种小偃 15 是商洛的主栽品种,近年来在生产中分离退化严重。为了较好地保持小偃 15 的种性和纯度,研究采用单穗选择、株系比较、原种扩繁等穗行提纯方法对小偃 15 进行快速提纯复壮,并分析了提纯复壮对小偃 15 的增产效果。结果显示,提纯复壮后的小偃 15 综合性状更加优良,且产量得到明显提升。研究不仅使小偃 15 的种性得到充分发挥,而且进一步提高了小偃 15 的抗逆性、稳产性和广适性,有利于其持续应用于商洛小麦大田生产。

关键词:小麦;提纯复壮;产量;农艺性状

中图分类号:S512.1 **文献标识码:**A **文章编号:**0488-5368(2022)05-0012-04

Effect of Purification and Rejuvenation on Yield—Increasing of Main Wheat Variety Xiaoyan 15 in Shangluo

JING Fan, LI Yonggang, LIU Kangyi

(Shangluo Research Institute of Agricultural Science, Shangluo, Shanxi 726000, China)

Abstract: The wheat variety Xiaoyan 15 is the main cultivated variety in Shangluo, but it has severely separated and degraded in recent years. In order to better maintain the seed quality and purity of Xiaoyan 15, purification methods such as single ear selection, line comparison, stock seed propagation were used to quickly purify and rejuvenate Xiaoyan 15, and the effect of purification and rejuvenation on the yield-increasing were analyzed. The results showed that the comprehensive characteristics of Xiaoyan 15 after purification and rejuvenation are more excellent, and the yield is significantly improved. The characteristics of the Xiaoyan 15 is fully utilized, and the stress resistance, stability and adaptability are further improved, so this study is useful in the wheat production of Shangluo.

Key words: Wheat; Rejuvenation technology; Yield; Agronomic characters

小麦是商洛的主要粮食作物,常年播种面积在 3.33 万 hm^2 左右。近年来随着城镇化进程的加快和种植业结构的调整,加之小麦的经济效益低,导致商洛小麦的播种面积和产量均呈逐年下降的趋势^[1]。同时由于受地理条件的制约,以及农业机械化程度低、品种更新缓慢等因素的影响,商洛小麦的单产一直没有较大的突破^[2~3]。虽然近年来新引进和选育了部分小麦品种,但其适应性、稳产性和抗逆性等不能满足商洛本地大田生产需求,导致新品种推广受阻,目前生产上的主栽品种依旧以小偃 15 为主。

小偃 15 是由西北农林科技大学于 20 世纪 90

年代选育的一个远缘杂交小麦优良品种。该品种的主要特征是:株高 85cm 左右,株型较松散,分蘖能力强。旗叶宽长、下披,叶色浓绿。抽穗早,顶芒,穗纺锤形,穗成熟后弯曲。穗层整齐,熟相好,白壳,籽粒角质。具有抗逆性和抗白粉病性强、早熟、高产稳产、适应性强等特点。该品种在通过审定后很快得以大面积推广应用,并发展成为商洛首位主栽骨干品种,实现了商洛小麦品种的第六次更新换代,近二十年来一直是商洛的主栽品种。

但小偃 15 作为远缘杂交后代,在生产过程中自交退化和分离现象严重,尤其是穗色和株高变化差异大,再加上当地农民长年自己留种,去杂意识

收稿日期:2021-05-12 修回日期:2021-07-21

第一作者简介:敬樊(1990-),男,陕西商洛人,农艺师,主要从事小麦新品种选育和栽培技术研究。

较弱,难免会出现混杂,导致小偃 15 麦田植株生长参差不齐,抗病性和适应性降低,产量徘徊不前且有下降的趋势。因此如何充分挖掘小偃 15 的生产潜力,提高其单位面积的产量,对保障商洛小麦等粮食作物供给安全具有重要意义。提纯复壮是解决品种退化、保持品种优良种性的一种有效方法^[4~5]。温彩虹等^[6]利用“两圃一田制”的方法对小偃 22 进行了提纯复壮,进一步提高了小偃 22 的高产、稳产和广适性。綦恩德等^[7]采取三圃提纯复壮法对克丰 4 号进行了提纯复壮,有效保持了克丰 4 号小麦的种性。因此如何对小偃 15 进行快速提纯复壮,恢复其优良种性,成为商洛小麦生产迫切需要解决的问题。从 2016 年开始,我们对小偃 15 的提纯复壮技术进行了探索,并分析了提纯复壮对小偃 15 的增产效果,以期进一步保持其纯度和种性,最大限度发挥其增产潜力,不断提高小偃 15 的单位面积产量,激发农户种植小麦的积极性,从而使其能够较长时间应用于大田生产,促进农民增产增收,保障商洛粮食安全,助力乡村振兴。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

小偃 15 为陕南商洛亚区小麦区域试验对照品种,区试完成后对小偃 15 进行留种,区试所用种由商洛市种子管理站提供。提纯复壮过程中穗行圃、株系圃以及多点试验对照均采用未提纯复壮的小偃 15。

1.2 试验地点

穗行圃、株系圃均选择在商洛市农科所张村综合试验站。试验站位于商州区沙河子镇张村村,年均降雨量 700 mm,日照 2 000 h,无霜期 200 d,平均气温 12.8℃。地势平坦,土壤为黄壤土,排灌方便,地力均匀一致,肥力中等,前茬主要为玉米和豆类等粮食作物,周围无房屋、高大乔木等障碍物遮阴。原种圃设置在农科所张村综合试验站以及洛南、镇安、山阳等地,确保所选地块肥沃、浇灌方便、无杂草、无遮阴。

1.3 提纯复壮方法

1.3.1 单穗选择 对小偃 15 的种子进行精选,2016 年 10 月 18 日人工开沟点播。行长 1.5 m,行距 25 cm,株距 5 cm。在苗期、起身拔节、抽穗、扬花、灌浆、成熟等各个时期进行观察,同时按照小偃 15 的典型性状进行选择,且抗病、穗大、早熟、抗倒伏,对中选的单穗拴上红绳作为标记。2017 年 6 月 8 日,小麦成熟时按标记进行收获,捆成一把,写

上标签,晾干。然后室内考种,重点考察穗色、穗长、结实性等穗部性状。当选的单穗单独脱粒,淘汰异样和不完整的穗子,每穗脱粒后装入一个纸袋,依次编号为 T15-1、T15-2、T15-3……,入库保存。

1.3.2 株系选择 2017 年 10 月 20 日,对收获的单穗进行人工开沟点播,行长 1.5 m,行距 25 cm,株距 5 cm。按编号顺序排列,每穗种一行,每 19 行加 1 行对照。在苗期、返青拔节、抽穗、灌浆、成熟等时期,对每个穗行的抗冻性、抗旱性、抗倒性、抗病性和熟期等进行鉴定。对表现特别优异的株系(株型、抗逆性、丰产性、熟相等性状均优于原来小偃 15)进行重点标记。成熟时收获早熟、穗层整齐、熟相好、抗衰老的穗行。对所有选留的穗行整行连根收获,每个穗行捆成一把,写上标签。对收获的穗行进行室内考种、称取产量,淘汰籽粒性状差、产量低以及品质不好的穗行。每个穗行收获的种子分别装入一个纸袋,供下年进行株系圃鉴定。

1.3.3 株系圃鉴定和筛选 2018 年 10 月 23 日,对试验地进行划行分区,每个小区面积 6.25 m²,小区长 5 m,宽 1.25 m。采用人工开沟撒播的方法将入选株系按编号顺序依次播种,每 9 个小区加 1 个对照。每小区种 5 行,行距 25 cm,667 m² 播量为 18 万粒(每行种 337 粒)。

株系圃的鉴定和选择方法同株系选择。2019 年 6 月小麦成熟时,依据大田表现,淘汰穗层不整齐、综合表现较差的株系,保留综合性状优良的株系。其中对表现特别优异的株系单独整小区收获,待下年建株系圃扩繁。其它株系一起混收,收获的种子供下年建原种圃使用。

1.3.4 多点试验和原种圃繁殖 2019 年 10 月和 2020 年 10 月连续两年将提纯后的原种进行多点试验,共设四个点,分别为商州、洛南、镇安、山阳。试验点小区面积 12.5 m²,行距 25 cm,行长 5 m,每小区种 10 行,设三个重复,亩播量 18 万粒,对照为未提纯复壮的小偃 15。

2019 年 10 月下旬采用机播的方式对收获的原种进行繁殖。播前结合整地 667 m² 施尿素 15 kg、磷酸二铵 15 kg、硫酸钾 5 kg,以后各生育阶段不再追肥。行距 20 cm,667 m² 播量 10 kg 左右。播后及时镇压,保证出苗整齐、苗壮、安全越冬、分蘖成穗多,使小偃 15 的优良种性能够得到充分发挥,从而扩大繁殖倍数。在小麦抽穗扬花期和成熟前严格进行田间去杂,收获时尽量选择专一脱粒机脱粒,生产的原种及时晾晒,入库保存,防止生虫。

1.4 数据分析

2019 年和 2020 年,田间调查小偃 15 的生育期、有效穗数、抗逆性(抗病性、抗冻性、抗旱性、抗倒性)等。小麦收获期,统计各个试验点小区实际产量,同时在小偃 15 试验田随机取样 20 株,室内考种,调查株高、穗长、小穗数、穗粒数、千粒重、结实率等。利用 EXCEL2003 软件对所得数据进行分析。

2 结果与分析

2.1 小偃 15 的提纯复壮

2016 年 10 月播种后,对小偃 15 的全生育期进行观察,以小偃 15 的典型性状为标准进行鉴定选择。2017 年 6 月,收获中选的单穗,共计 70 个。室内考种,淘汰穗色差异大、结实性差的单穗,每个单穗单独脱粒,每穗脱粒后装入一个纸袋,最终共保留 55 个单穗。2018 年 6 月,在小麦成熟时,共收获中选的株系 43 个,室内考种、称取产量,淘汰产量低以及品质不好的株系,最终选留株系 35 个,其中表现特别优异的株系 5 个。

2019 年 6 月小麦成熟时,依据田间综合表现,对株系圃进行鉴定和筛选,淘汰 2 个抗病性较差的株系圃,共保留 33 个综合性状较好的株系圃。同时对上年度筛选出的 5 个表现特别优异的株系进一步进行严格鉴定,最终从中筛选出了 3 个早熟、大穗、抗病性好、抗旱、抗倒伏、高产稳产的优异株系(T15-3, T15-12, T15-21),3 个优系单独整区收获,待下年建纯系圃扩繁。余下的 2 个株系同其它 28 个株系一起混收,收获的种子供下年建原种圃使用。2019 年 10 月,对收获的原种进行繁殖,保证大田生产用种。

2.2 3 个提纯复壮后的小偃 15 优系产量比较

对中选的 3 个特别优异的株系(T15-3, T15-12, T15-21)进行产量比较,产量结果见表 1。

由表可以看出,3 个优系的产量均较未提纯复壮小偃 15 有明显的提高,其中 T15-12 增产最多,达 12.14%;增产最少的 T15-3 增产量也达 35.22 kg,增产幅度为 8.71%,3 个优系平均增产达 10.56%。可见提纯复壮的 3 个优系不仅保持了小偃 15 原有的优良性状,而且有效提高了小偃 15 的种性和单位面积产量。

表 1 3 个优系产量比较结果

品种 (系)	小区产量 (kg/12.5 m ²)	折合产量 (kg/667m ²)	增产量 (kg/667m ²)	增产幅 度/%
CK	3.79	404.47	—	—
T15-3	4.12	439.69	35.22	8.71
T15-12	4.25	453.56	49.09	12.14
T15-21	4.20	448.22	43.75	10.82

2.3 提纯复壮对小偃 15 的增产效果

2.3.1 提纯复壮后小偃 15 的主要农艺性状鉴定

提纯复壮后的小偃 15 田间表现整齐一致,抗旱抗倒,灌浆速度快,熟相好。与未提纯复壮的小偃 15 相比(表 2),除株高略有升高、千粒重略有下降外,在其他性状上都有不同程度的提升。产量构成三要素中,虽然千粒重较未提纯复壮的小偃 15 有所下降,但穗粒数和有效穗数都有明显的提高,千粒重、穗粒数、有效穗数三个数值更加集中,表明三因素之间更加协调。在变异系数方面,除小穗数和结实率有所升高外,生育期、株高、穗长、穗粒数、千粒重、有效穗数等性状都有不同程度的降低,说明提纯复壮后小偃 15 各性状的遗传力增大,受环境的影响减小,适应性和稳定性更强。田间抗病调查结果显示,提纯复壮后小偃 15 的白粉病抗性虽然没有变化,但条锈病抗性由高感转为中感,表明抗性进一步提高。整体来看,提纯后的小偃 15 农艺性状更稳定,较未提纯的小偃 15 综合性状更优良,具有较好的推广应用价值。

表 2 提纯复壮后小偃 15 的主要农艺性状鉴定

品种	类型	生育期 /d	株高 /cm	穗长 /cm	小穗数	穗粒数	千粒重 /g	有效穗数 (万/667m ²)	结实率 /%	抗白粉 病性	抗条锈 病性
CK	最大值	222.00	92.00	9.54	23.10	36.1	47.25	36.60	86.13	3	4
	最小值	213.00	76.00	7.60	18.30	28.52	33.80	25.07	81.25		
	均值	216.00	83.00	8.41	20.30	32.88	40.86	30.69	83.72		
	标准偏差	4.24	7.07	0.93	2.04	3.58	5.54	4.72	2.32		
	变异系数	1.96	8.52	11.06	10.05	10.89	13.56	15.38	2.78		
提纯 小偃 15	最大值	219.00	87	9.03	23.90	43.00	42.00	39.50	87.29	3	3
	最小值	213.00	82	8.13	18.60	34.50	35.60	32.11	81.46		
	均值	216.75	85.00	8.55	21.00	37.43	38.65	35.52	84.27		
	标准偏差	2.63	2.16	0.37	2.35	3.85	2.84	4.50	2.67		
	变异系数	1.22	2.54	4.32	11.19	10.29	7.35	12.67	3.17		

注:抗病性反应型分免疫(0),近免疫(0+),高度抗病(1),中度抗病(2),中度感病(3),高度感病(4)。

2.3.2 提纯复壮小偃 15 的多点试验产量比较
2019 年和 2020 年连续两年在商州、洛南、山阳、镇安等地对提纯复壮后的小偃 15 进行多点试验,以未提纯的小偃 15 为对照(CK1、CK2),产量结果见表 3。由表 3 可以看出,2020 年提纯复壮后的小偃 15 小区产量平均为 7.91 kg,较 CK1 增产 10.31%,且除洛南点减产以外,其余 3 点的产量都有提高。2021 年提纯复壮后的小偃 15 小区产量平均为 8.08 kg,较 CK2 增产 9.10%,且四个点均增产,两年平均增产达 9.71%。从表 3 中还可以看出,未提纯复壮的小偃 15 在各个点的产量表现波

动幅度较大,2020 年小区产量最低仅为 5.76 kg,最高为 8.54 kg,产量相差 2.78 kg;2021 年小区产量最低为 6.06 kg,最高为 8.01 kg,相差 1.95 kg。而提纯复壮后各个点小偃 15 的产量变化幅度相对较小,2020 年各小区产量最高值与最低值相差 0.24 kg,2021 年相差 0.28 kg,说明提纯复壮后小偃 15 的稳产性和广适性均有所增强。由此可见,提纯复壮后的小偃 15 不仅在产量上增加明显,而且稳产性和适应性更强,提纯复壮后的小偃 15 更有利于在商洛大面积推广。

表 3 提纯复壮后小偃 15 的多点试验产量比较

品种	年度	不同试验点小区产量(kg/12.5m ²)					折合产量 (kg/667m ²)	较 CK1± /%	较 CK2± /%
		商州	洛南	山阳	镇安	平均			
CK1	2020	7.42	8.54	6.95	5.76	7.17	382.40	—	—
提纯小偃 15	2020	8.08	7.79	7.91	7.84	7.91	421.81	10.31	—
CK2	2021	7.89	7.65	8.01	6.06	7.40	394.95	—	—
提纯小偃 15	2021	8.15	7.89	8.09	8.17	8.08	430.88	—	9.10

3 讨论

商洛地处秦岭山区,各县区气候差异大,且当地农业生产主要以人工为主,因此在品种选育和筛选过程中,需考虑无芒、个子偏高、适应性强、抗旱、抗病性强、高产稳产等符合商洛农户种植习惯的小麦品种^[8~9]。而小偃 15 刚好具备这些特性,这也是二十年来小偃 15 一直在商洛大面积推广应用和深受农户喜爱的原因。但小偃 15 由于推广年限的增加,种性退化严重,产量和推广面积逐年下降,严重影响了商洛小麦的生产供给,同时也打击了当地农户种植小麦的积极性,因此小偃 15 的快速提纯复壮对于商洛小麦生产显得尤为重要。笔者研究从 2016 年开始对小偃 15 的提纯复壮技术进行了探索,并取得了积极的成效。研究表明采用单穗提纯复壮的方法,不仅有效恢复了小偃 15 种性,而且保证了其纯度和大田生产种子用量。通过株系圃鉴定和多点试验发现,经过提纯复壮后的小偃 15,产量明显提高,两年平均增产达 9.71%,且抗逆性、适应性和稳产性均有所加强。因此小偃 15 的提纯复壮技术不仅进一步促进了小偃 15 在生产上的持续应用,而且为商洛小麦的增产增收和粮食安全奠定了基础。

参 考 文 献:

- [1] 李存玲,李拴曹.商洛市小麦生产现状与发展对策[J].安徽农学通报,2020,26(11):48-49.
- [2] 张晓虎,张向东.商洛山区小麦生产的制约因素及对策研究[J].中国农学通报,2005(09):198-202.
- [3] 敬樊,李勇刚.15 个小麦新品种(系)主要农艺性状与产量的相关及通径分析[J].陕西农业科学,2021,67(05):9-13.
- [4] 孙凯,刘楠,张现社.小麦种子提纯复壮技术[J].中国种业,2010(12):52.
- [5] 张新泉,李九灵.小麦品种快速提纯复壮技术[J].中国种业,2012(09):75-76.
- [6] 温彩虹,李酶,宋咏梅.小麦优良品种小偃 22 提纯复壮的探索[J].中国种业,2018(11):47-48.
- [7] 慕恩德,刘效民,王久田,等.采取三圃提纯复壮法保持克丰 4 号小麦种性[J].现代化农业,2010(07):14-15.
- [8] 李勇刚.商洛市小麦生产历史、现状及发展对策[J].陕西农业科学,2012(06):162-163.
- [9] 卢彬,胡海燕,詹迪生,等.镇安县 2015 年小麦区试品种条锈病抗性鉴定[J].陕西农业科学,2016(02):42-44.