

• 试验研究 •

陕西关中小麦区不同播期和播量对小麦西农 20
产量和品质的影响董永利^{1,2}, 李 森², 侯 佐³, 徐永林², 张玲丽¹

(1. 西北农林科技大学 农学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西杨凌伟隆农业科技有限公司, 陕西 杨凌 712100;

3. 宝鸡市种子管理站, 陕西 宝鸡 721000)

摘 要:为研究陕西关中地区小麦新品种西农 20 的优质高产栽培技术,设计播期(T1~T3,主因素)和 3 个播量(C1~C3,副因素)的裂区试验,以探讨播期和播量对籽粒产量和品质的影响。结果表明,西农 20 籽粒产量和品质特性受播期与播量互作效应的影响显著。籽粒产量最高($7\,503.5\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)的播期和播量组合模式为处理 T2-C2(10 月 13 日播种,播种量为 $150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$),该处理有效穗数最多($689.4\times 10^4\cdot\text{hm}^{-2}$),穗粒数最高(33 粒),且具有适宜的千粒重(40.4 g)。其次为 T2-C1(10 月 13 日播种,播种量为 $180\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)和 T1-C1(10 月 5 日播种,播种量为 $120\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$)组合,也可以获得 $7\,100\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 以上的高产。播期和播量处理组合对西农 20 品种的籽粒容重、面粉吸水率和沉降值无显著性影响,但对其蛋白质含量、面团形成时间和湿面筋含量影响较大。T3-C2 处理组合有利于西农 20 的面团稳定时间(14.6 min)形成;T2-C1 处理组合有利于蛋白质(15.8%)和湿面筋(33.8%)的积累和形成。综合分析可以看出,西农 20 优质高产的适期播种期为 10 月 13 日左右,播量应控制在 $120\sim 150\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$;晚播或大播量均降低其产量和品质。

关键词:小麦;播期;播量;产量;品质

提高小麦产量和改善籽粒品质是我国农业供给侧改革的迫切要求,也是提升我国小麦国际市场竞争力的重要途径^[1~2]。陕西关中小麦区不仅是陕西省优质强筋小麦生产基地,也是我国优质强筋小麦的适宜生长之一^[3~4]。该区属于我国黄淮冬麦区的西末端,处于我国北方冬麦区、黄淮冬麦区、长江中下游冬麦区和西南冬麦区的交汇区,小麦生产中易遭受冬季寒流、暖冬或倒春寒等灾害天气影响^[5~6],致使该区小麦单产提高缓慢、品质较不稳定^[7]。因此,研究小麦优质高产稳产栽培技术对于保障陕西关中小麦生产的地域优势具有重要意义。

小麦的产量和品质受品种遗传特性、生长生态条件和栽培管理措施等共同影响^[7~8]。其中播种期和播量是影响小麦生产的 2 个重要栽培因子,因其易于调控,近年来已成为小麦栽培研究中的热点^[8~10]。大量研究结果表明,品种不同其适宜的播种期和播量也不一致;即使同一品种在不同生态区种植,其最佳播期和播量也有差异^[3, 8~11]。郭天财等^[12]研究结果表明,在河南郑州生态条件下,多穗型品种豫麦 49 的播期弹性较

大(10 月 8—24 日),而大穗型品种兰考 906 于 10 月 24 日播种(晚播)则减产显著;但随着播种期推迟,两种穗型品种其蛋白质含量均有提高。李宁等^[13]研究发现,10 月 12—19 日为山东莱州冬小麦适宜播期,大穗型品种洲元 9369 比多穗型品种良星 99 更适宜密植,多穗型品种良星 99 播量在 $60\sim 90\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,而大穗型品种洲元 9369 适宜播量为 $90\sim 135\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

西农 20 是西北农林科技大学农学院小麦育种研究室育成的多穗型小麦新品种,于 2015 年通过陕西省审定(陕审麦 2015010),具有优质强筋、高产稳产、田间综合抗病性好(高抗条锈病、中抗白粉病等)、成熟落黄好等特点,但有关该品种优质高产栽培技术方面的研究缺乏报道。笔者试验在关中灌区水肥条件下,探索不同播种期和播量组合处理对西农 20 产量及其构成因素、籽粒品质等的影响,以期对西农 20 优质高产稳产栽培提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

小麦品种西农 20 由西北农林科技大学农学

收稿日期:2018-12-04 修回日期:2019-02-17

基金项目:陕西省技术创新引导专项基金(2018XNCG-G-20)。

第一作者简介:董永利(1970-),男,陕西富平人,助理研究员,主要从事遗传育种研究。

通信作者:徐永林(1963-),男,陕西岐山人,主要从事植物保护和遗传育种研究。

院小麦育种研究室提供。试验于 2017 年 10 月至 2018 年 6 月在陕西省杨凌伟隆种业科技有限公司试验基地种植。

1.2 试验设计

试验以播期为主因素、播量为副因素,采用裂区试验设计,分设三个播种期:10 月 5 日(T1,早播)、10 月 13 日(T2,中播)和 10 月 21 日(T3,晚播);三个播量水平:120 kg·hm⁻²(C1,低播量)、150 kg·hm⁻²(C2,中播量)和 180 kg·hm⁻²(C3,高播量)播种量,共 9 个处理(表 1),重复三次。每小区 5 行,行长 2.7 m,行距 0.23 m,小区面积 3.11 m²,共计 27 个小区。试验地土壤肥沃,地势平整,地力均匀一致。播种前深耕细耙,施足底肥(N 210 kg·hm⁻²,P₂O₅ 90 kg·hm⁻²,K₂O 150 kg·hm⁻²),足墒播种,生长期于 2017 年 12 月 20 日统一冬灌一次。试验地管理同小麦生产大田。于 2018 年 6 月 5 日统一收获。

表 1 试验设计

处理	播期(月·日)	播量/(kg·hm ⁻²)
T1-C1	10·5	120
T1-C2	10·5	150
T1-C3	10·5	180
T2-C1	10·13	120
T2-C2	10·13	150
T2-C3	10·13	180
T3-C1	10·21	120
T3-C2	10·21	150
T3-C3	10·21	180

1.3 测定指标与方法

1.3.1 产量及其构成因素测定 于成熟期每小区选取有代表性的 2 m² 收获,脱粒晒干称重,计算产量。同时,在各个小区再选取有代表性的 1m 长区段,收获区段内的所有植株后,进行室内测定:总穗数、穗粒数/穗、千粒重,并计算每公顷穗数和平均穗粒数。

1.3.2 品质性状测定 收获的籽粒风干并经 1 个月的贮藏完成生理后熟后,用德国生产的 PMD500 近红外谷物品质分析仪,测定种子水分含量、蛋白质含量、湿面筋含量、沉淀值、吸水率、面团稳定时间等;容重指标则利用上海东方衡器厂生产的 HGT-1000 型容重器来测定。

1.4 数据处理与分析

采用 Microsoft Excel 2010 进行数据处理,SPSS19.0 统计分析软件进行方差分析,Duncan 新复极差法进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 播期和播量对西农 20 产量的影响

从表 2 可以看出,西农 20 丰产性能受播期和播量影响较大:于 10 月 13 日中播(T2 处理)的产量(7 198.3 kg·hm⁻²)显著高于 10 月 5 日早播的(T1 处理)产量,10 月 21 日晚播(T3 处理)的产量最低。C2 中播量处理下的产量(7 014.3 kg·hm⁻²)极显著高于 C1 低播量和 C3 高播量处理的产量;而 C1 和 C3 处理下的产量差异不显著。播期和播量之间存在交互效应,最高产量水平(7 503.5 kg·hm⁻²)为 T2-C2 处理组合。

2.2 播期和播量对产量构成因素的影响

分析不同播期和播量下的产量构成三因素可以看出:不同播期处理间的穗粒数差异均不显著,千粒重只在 T2 和 T3 两个处理间存在显著差异,但单位面积有效穗数在三个处理间均表现为显著差异(表 2),其中,T2 处理的单位面积成穗数(648.8×10⁴·hm⁻²)和千粒重(40.3 g)均达最高;不同播量水平下,单位面积有效穗数在不同处理间变异最大,其中 C2 水平的具有较高的成穗数和穗粒数。从播期和播量的交互效应来看,单位面积有效穗数最多的处理组合为 T2-C2;穗粒数最高的处理组合为 T2-C2 和 T1-C1;千粒重最高的处理组合为 T2-C1 和 T1-C1(表 2)。

表 2 播期和播量对西农 20 产量及其构成因素的影响

处理	产量	有效穗数	穗粒数	千粒重
	/(kg·hm ⁻²)	/(10 ⁴ ·hm ⁻²)		/g
T1-C1	7 103.9 c	605.2 d	33.1 a	42.3 a
T1-C2	6 958.0 d	657.5 b	32.4 ab	40.1 bc
T1-C3	6 133.7 g	615.3 cd	29.4 b	36.4 bc
T2-C1	7 224.1 b	611.4 d	32.6 ab	42.4 a
T2-C2	7 503.5 a	689.4 a	33.0 a	45.0 a
T2-C3	6 867.3 d	645.8 bc	29.4 ab	38.1 bc
T3-C1	5 430.8 h	525.8 c	30.4 ab	39.2 c
T3-C2	6 581.3 f	631.8 c	30.2 ab	36.4 c
T3-C3	6 722.4 e	611.7 d	30.0 ab	38.0 bc

2.3 播期和播量对西农 20 品质性状的影响

2.3.1 播期和播量对西农 20 籽粒容重、面粉吸水率和沉降值的影响 从表 3 可以看出,播期和播量处理对西农 20 籽粒容重、面粉吸水率和沉降值等三个品质性状的影响差异不显著。西农 20

籽粒容重平均为 813 g · L⁻¹,面粉的吸水率平均为 62 %,沉降值平均为 54.1 mL。这表明西农 20 籽粒容重、面粉吸水率和沉降值等品质性状遗传较为稳定,受外界环境影响较小,这可能是西农 20 品质优良且稳定的重要原因之一。

表 3 播期和播量对西农 20 主要品质性状分析

处理	水分 /%	容重/ (g · L ⁻¹)	蛋白质 /%	湿面筋 /%	沉降值/mL	吸水率 /%	稳定时间/min
T1-C1	11.3	818 a	14.5 ab	33.2 a	50.1 a	61 a	10.6 c
T1-C2	11.5	805 a	14.7 ab	31.0 ab	49.7 a	63 a	10.9 bc
T1-C3	11.4	798 a	13.3 b	29.7 b	50.6 a	61 a	10.2 c
T2-C1	11.7	810 a	15.8 a	33.8 a	51.2 a	62 a	11.5 b
T2-C2	11.6	825 a	15.5 a	31.3 ab	52.8 a	65 a	11.8 b
T2-C3	11.5	822 a	13.4 b	29.8 b	79.7 a	61 a	11.1 bc
T3-C1	11.7	803 a	14.3 ab	32.6 ab	50.4 a	63 a	13.0 ab
T3-C2	11.6	815 a	13.8 b	31.0 ab	52.3 a	63 a	14.6 a
T3-C3	11.7	821 a	12.7 b	28.7 b	50.4 a	61 a	12.0 ab

2.3.2 播期和播量对西农 20 蛋白质含量、湿面筋含量和稳定时间的影响 从表 3 可以看出,蛋白质含量较高的处理组合分别为 T2-C1(15.8%)和 T2-C2(15.5%),其次为 T1-C2(14.7%)、T1-C1(14.5%)和 T3-C1(14.3%),含量最低的为处理组合有 T3-C3(12.7%),这表明晚播且高播量群体影响西农 20 籽粒蛋白质物质的积累,而适期播种和较小群体有利用蛋白质的积累。湿面筋含量较高的处理组合是 T2-C1(33.8%)和 T1-C1(33.2%),含量最低的处理组合是 T3-C3(28.7%)、T1-C3(29.7%)和 T2-C3(29.8%),这表明不论早播、中播或晚播,凡是高播量大群体均会影响西农 20 籽粒中面筋组成物质的积累或形成。另外,所有处理的面团稳定时间均在 10.0 min 以上,其中稳定时间最长的处理组合为 T3-C2(14.6 min)和 T3-C1(13.0),稳定时间最短的处理组合为 T1-C3 处理次之(10.2 min)和 T1-1C(10.6 min),这表明,早播影响面团稳定时间,而适当的晚播有利于西农 20 的面团稳定时间形成。

3 结论与讨论

研究结果表明,在设置的 9 个播期和播量的处理组合中,T2-C2 组合(即 10 月 13 日播种、播量为 150 kg · hm⁻²)条件下西农 20 的产量最高,为 7 503.5 kg · hm⁻²,该处理组合下,西农 20 籽粒蛋白质含量、湿面筋含量、面粉吸水率和和稳定时间均达到国家 2016 年颁布的优质强筋小麦品种标准^[14]。播期和播量处理组合 T2-C1(即

10 月 13 日播种、播量为 120 kg · hm⁻²)下的产量(7 224.1 kg · hm⁻²)居第二位,其主要品质指标与 T2-C2 组合的无显著性差异。处理组合 T1-C1(即 10 月 5 日播种、播量为 120 kg · hm⁻²)下的产量(7 103.9 kg · hm⁻²)居第三位,其主要品质指标也达到国家优质强筋小麦品种标准^[14]。其余组合下的产量均较低,且绝大多数的主要品质指标达不到优质强筋小麦品种标准。由此可见,陕西关中麦区西农 20 优质高产的适宜播期为 10 月 13 日左右、播量以 120~150 kg · hm⁻² 为宜。

小麦生产中,优良品种生产潜能和种性的充分发挥不仅与播期和播量有关,还与播种规格、灌溉、施肥、病虫害防治等栽培管理措施调控密布可分^[15-17]。因此,还需进一步开展栽培模式、施肥和灌溉等栽培技术研究和主要生理生化特性分析,为西农 20 优质、高产稳产、高效和规范化栽培提供理论依据和技术支撑。

参 考 文 献:

[1] 何中虎,庄巧生,程顺和,等. 中国小麦产业发展与科技进步[J]. 农学学报, 2018,8(01):99-106.
[2] 何中虎,肖世和,庄巧生. “九五”全国小麦育种研究进展[J]. 麦类作物学报, 2001, 21(03): 72-75.
[3] 何中虎,林作楫,王龙俊,等. 中国小麦品质区划的研究[J]. 中国农业科学 2002 , 35(04):359-364.
[4] 张桂英,张国权,罗勤贵,等. 陕西关中小麦品质性状的因子及聚类分析[J]. 麦类作物学报, 2010, 30(03):548 -554.
[5] 金善宝. 中国小麦学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996.