

负超, 杨春玲, 韩勇. 不同小麦品种混播对产量及产量要素的影响 [J/OL]. 大麦与谷类科学, 2023, 40 (2): 21-26, 30. https://doi.org/10.14069/j.cnki.32-1769/s.2023.02.004.

不同小麦品种混播对产量及产量要素的影响

负超, 杨春玲, 韩勇

(安阳市农业科学院, 河南 安阳 455000)

摘要:为研究不同小麦品种混播对产量及产量要素的影响,在我国小麦种植的核心区域河南省安阳市进行试验。试验品种以在当地种植面积较大的周麦 27、安麦 1241、百农 207 和安麦 34 为基础品种,通过不同比例混播种植后,测定产量和产量要素。结果表明:在 2 个混播试验中,安麦 1241 的有效穗数为 737.40 万个/hm²,容重为 830.33 g/L,千粒质量为 49.55 g,单穗质量为 1.90 g,产量为 9 054.69 kg/hm²,在 I 组中均为最高;安麦 34 的最高穗数为 1 416.00 万个/hm²,有效穗数为 763.05 万个/hm²,千粒质量为 49.14 g,产量为 9 354.17 kg/hm²,在 II 组中均为最高;周麦 27 的最高穗数为 1 272.90 万个/hm²,容重为 810.67 g/L,千粒质量为 35.73 g,单穗质量为 1.34 g,产量为 6 930.99 kg/hm²,在 I 组中均为最低;百农 207 有效穗数为 601.65 万个/hm²,千粒质量为 40.49 g,产量为 7 152.34 kg/hm²,在 II 组中均为最低。2 组混播小麦容重变幅较小,最大变幅不超过±0.87%;I 组混播处理 C、D、E 的产量较理论产量分别下降了 0.31%、4.59%和 8.20%;II 组混播处理 J、K、L 的产量较理论产量分别下降了 3.62%、4.93%和 5.20%。

关键词:品种混播;小麦;产量;产量要素;条锈病

中图分类号: S184; S512.1

文献标志码: A

文章编号: 1673-6486-20220128

作物种间混播能够充分利用光、温、水、土等自然资源,稳定均衡地提高作物整体的产量。近年来,作物种内混播也逐渐引起人们的兴趣^[1-3]。品种混种是指在播种时,将 2 个或 2 个以上的品种混合种植,借助品种多样性的特征所运用的栽培方法。其操作简单、灵活,不需要增加额外劳动力,具有明显的防治谷类作物锈病、白粉病等叶部病害的效果^[4]。

目前生产上种植的小麦品种具有不同的形态特征、生理特性、品质特性,在单一种植条件下,往往出现病害、冻害、倒伏等现象,影响了产量和食用品质。有研究表明,不同小麦品种混播能够充分利用光、温等生态资源及品种间性状的互补,提高群体的稳定性、产量和作物品质^[5-7]。尤其是在利用不同抗病品种混种提高群体抗病性方面,前人进行了大量研究,国内曾报道小麦品种混播对白粉病^[8-9]、条锈病、叶锈病的控制作用和增产作用,并对其病害控制机制进行过研究^[10-15]。

为进一步了解小麦品种混播对产量、产量要素及抗病性等方面的影响。笔者选用周麦 27、安麦

1241、百农 207、安麦 34 这 4 个不同品种的小麦,分 2 组试验,每组 2 个品种按 1/3 : 2/3、1/2 : 1/2、2/3 : 1/3 的种子质量比进行混合播种,旨在为小麦增产增收提供一种新的可能。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2021 年 9 月至 2022 年 6 月在安阳市农业科学院柏庄基地(114.36273°E、36.20338°N,海拔 71 m)进行。该地块土质黏壤,有机质含量(质量分数,下同)为 20.35 g/kg,全氮含量为 1.56 g/kg,有效磷含量为 23.43 mg/kg,速效钾含量为 162 mg/kg。试验地前茬为玉米。

1.2 供试品种

供试品种为安阳种植面积较大的周麦 27、安麦 1241、百农 207、安麦 34。周麦 27 冬季抗寒性较好,株高 74.0 cm,株型偏松散,茎秆弹性中等,抗倒性中等,高感条锈病、叶锈病。安麦 1241 为半冬性品种,株高 79.0~83.0 cm,株型松紧适中,茎秆弹性较好,抗倒性较好,高抗条锈病、叶锈病。百农 207 为半冬性中晚熟品种,株高 76.0 cm,抗倒性较好,高感小麦叶锈病、赤霉病、白粉病和纹枯病,中抗条锈病。安麦 34 为半冬性品种,株高 85.0 cm,抗倒伏能力强,株型松散,旗叶

收稿日期: 2022-12-09; 修回日期: 2023-03-17

基金项目: 国家现代农业产业技术体系安阳试验站 2022 年任务(CARS-3)。

作者简介: 负超(1983—),男,硕士,助理研究员,主要从事小麦育种与栽培工作。Email: 58501449@qq.com。

上举,高抗条锈病、叶锈病、叶枯病、白粉病。

1.3 混播处理

试验设计周麦 27 与安麦 1241 混播, 百农 207 与安麦 34 混播。每个小区长 8.0 m, 宽 1.6 m, 小区

面积为 12.8 m²。每个小区播种量为 180 g, 按各品种种子质量占比不同, 设置 10 个处理, 每个处理设 3 次重复。分成 2 个试验组, 小组内随机区组设计, 种子按比例充分混合后播种。详情见表 1。

表 1 小麦品种混播处理表

组别	编号	处理
I 组	A	100%周麦 27
	B	100%安麦 1241
	C	1/3 周麦 27 和 2/3 安麦 1241
	D	1/2 周麦 27 和 1/2 安麦 1241
	E	2/3 周麦 27 和 1/3 安麦 1241
II 组	H	100%百农 207
	I	100%安麦 34
	J	1/3 百农 207 和 2/3 安麦 34
	K	1/2 百农 207 和 1/2 安麦 34
	L	2/3 百农 207 和 1/3 安麦 34

1.4 混播理论值与混播效果

以未混播的纯种品种在试验田中的表现值为基础, 混播麦田的混播理论值等于 2 个纯种品种在试验田的表现值乘以相应混播比例后相加而得。用混播的实际数值减去混播理论值后除以混播理论值, 即可得出混播效果。

以处理 C 的基本苗为例, 处理 C 基本苗的混播理论值 = 1/3 周麦 27 基本苗数 + 2/3 安麦 1241 基本苗数; 处理 C 基本苗的混播效果 = (处理 C 实际基本苗数 - 处理 C 基本苗的混播理论值) / 处理 C 基本苗的混播理论值。

1.5 日常管理

施用复合肥 750 kg/hm² (N、P₂O₅、K₂O 质量分数分别为 25%、15%、7%) 作底肥, 拔节期追施尿素 300 kg/hm²。整个生长季浇水 4 次(播种、越冬、返青、灌浆)。2021 年 10 月 23 日播种, 2022 年 6 月 10 日收获。

1.6 数据处理

用软件 Excel 2007 进行数据处理, 用软件 SAS 9.0 对数据进行方差分析。

2 结果与分析

2.1 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦产量及产量要素的影响

2.1.1 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦基本苗数

的影响(表 2)。在安麦 1241 千粒质量比周麦 27 大 5 g 的前提下, 同等播量的安麦 1241 基本苗数较周麦 27 多 36.6 万株 /hm², 说明安麦 1241 较周麦 27 发芽率高。在混播状态下, 处理 C 较理论值减少了 7.87%, 处理 D 较理论值减少了 7.19%, 处理 E 较理论值增加了 14.62%。处理间方差分析显示, 各处理之间的差异无统计学意义。

2.1.2 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦最高蘖数的影响(表 2)。

安麦 1241 的最高蘖数比周麦 27 多 6.35%。在混播状态下, 处理 C 较理论值减少了 2.95%, 处理 D 较理论值增加了 5.04%, 处理 E 较理论值增加了 4.09%。方差分析显示各处理间的差异无统计学意义。

2.1.3 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦有效穗数的影响(表 2)。

安麦 1241 有效穗数为 737.40 万个 /hm², 较周麦 27 多 135.75 万个 /hm², 在 I 组为最多, 说明安麦 1241 有较好的成穗能力。在混播状态下, 处理 C 较理论值减少了 14.65%, 处理 D 较理论值增加了 11.28%, 处理 E 较理论值增加了 5.45%, 但方差分析显示差异均无统计学意义。

2.1.4 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦容重的影响(表 2)。

安麦 1241 容重为 830.33 g/L, 较审定时的 777 g/L 高出 53.33 g/L; 周麦 27 容重 810.67 g/L, 较审定时的 790 g/L 高出 20.67 g/L。2021—2022 年小麦生长季气候非常适宜, 是 2 个品种千粒质量增加的

主要因素,同时也证明安麦 1241 拥有很好的增产潜力。在混播状态下,处理 C 较理论值增加了 0.03%,处理 D 较理论值减少了 0.78%,处理 E 较理论值减少了 0.87%,变化幅度不大。方差分析表明,处理 A 和处理 B 差异具有高度统计学意义,说明不同容重的品种是引起混播容重改变的主要原因。

2.1.5 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦千粒质量的影响(表 2)。安麦 1241 千粒质量为 49.55 g,在各处理中最高,较审定时的 47.4 g 高出了 2.15 g;周麦 27 千粒质量为 35.73 g,在各处理中最低,较审定时的 42.6 g 降低了 6.87 g;这说明在气候良好和条锈病严重的情况下,高抗条锈病的安麦 1241 千粒质量得到了提高,高感锈病的周麦 27 千粒质量明显下降。在混播状态下,处理 C、处理 D 和处理 E 较理论值分别少了 2.76%、13.21%和 6.76%。方差分析结

果表明:处理 A 和处理 B 差异具有高度统计学意义,处理 B 和处理 C 差异有统计学意义,处理 C 和处理 E 差异有统计学意义,处理 B 和处理 E 之间差异具有高度统计学意义。说明品种是引起混播千粒质量改变的主要原因。

2.1.6 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦单穗质量的影响(表 2)。安麦 1241 的单穗质量 1.90 g,在 I 组中最大;周麦 27 1.37 g,在 I 组中最小。混播小麦的单穗质量随着安麦 1241 比例增大而增大。在混播状态下,处理 C、处理 D 和处理 E 较理论值分别减少了 9.36%、8.38%和 1.95%。方差分析结果表明:处理 A 和处理 B 差异具有高度统计学意义,说明品种是影响单穗质量的主要因素;处理 C、D、E 差异无统计学意义,处理 B 和处理 C、D、E 差异有统计学意义,说明品种是改变混播单穗质量的主要因素。

表 2 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦产量及产量要素的影响

处理		A	B	C	D	E
基本苗数	实际值/(万株/hm ²)	286.20 aA	322.80 aA	286.20 aA	276.90 aA	321.00 aA
	理论值/(万株/hm ²)	286.20	322.80	310.65	298.35	280.05
	混播效果/%	0	0	-7.87	-7.19	+14.62
最高蘖数	实际值/(万个/hm ²)	1 272.90 aA	1 353.75 aA	1 287.60 aA	1 375.65 aA	1 401.30 aA
	理论值/(万个/hm ²)	1 272.90	1 353.75	1 326.75	1 309.65	1 346.25
	混播效果/%	0	0	-2.95	+5.04	+4.09
有效穗数	实际值/(万个/hm ²)	601.65 aA	737.40 aA	590.70 aA	711.75 aA	708.00 aA
	理论值/(万个/hm ²)	601.65	737.40	692.10	639.60	671.40
	混播效果/%	0	0	-14.65	+11.28	+5.45
容重	实际值/(g/L)	810.67 cB	830.33 aA	824.00 abAB	819.67 bcAB	814.00 cB
	理论值/(g/L)	810.67	830.33	823.78	826.11	821.11
	混播效果/%	0	0	+0.03	-0.78	-0.87
千粒质量	实际值/g	35.73 cC	49.55 aA	43.70 bAB	39.62 bcBC	38.21 cBC
	理论值/g	35.73	49.55	44.94	45.65	40.98
	混播效果/%	0	0	-2.76	-13.21	-6.76
单穗质量	实际值/g	1.34 bB	1.90 aA	1.55 bAB	1.53 bAB	1.51 bAB
	理论值/g	1.34	1.90	1.71	1.67	1.54
	混播效果/%	0	0	-9.36	-8.38	-1.95
穗粒数	实际值/(粒/穗)	37.41 aA	38.41 aA	35.39 aA	38.70 aA	39.52 aA
	理论值/(粒/穗)	37.41	38.41	38.08	36.40	37.60
	混播效果/%	0	0	-7.06	+6.32	+5.11
产量	实际值/(kg/hm ²)	6 930.99 cC	9 054.69 aA	8 320.57 abAB	8 171.88 bAB	7 546.88 bcBC
	理论值/(kg/hm ²)	6 930.99	9 054.69	8 346.79	8 565.28	8 221.44
	混播效果/%	0	0	-0.31	-4.59	-8.20

注:同行数据后不同小写字母、大写字母分别表示处理间差异具有统计学意义($P < 0.05$)、高度统计学意义($P < 0.01$)。表 3 同。

2.1.7 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦穗粒数的影响(表 2)。安麦 1241 穗粒数为 38.41 粒/穗,较审定时的 37.1 粒/穗多 1.31 粒/穗;周麦 27 穗粒数为 37.41 粒/穗,较审定时的 37.3 粒/穗多 0.11 粒/穗:可能是良好的气候在一定程度上提高了穗粒数。在混播状态下,处理 C 较理论值减少了 7.06%,处理 D 和处理 E 较理论值分别增加了 6.32%和 5.11%。方差分析表明,各处理间差异无统计学意义。

2.1.8 安麦 1241 和周麦 27 混播对小麦产量的影响(表 2)。安麦 1241 产量最高,为 9 054.69 kg/hm²,较审定时的 8 182.5 kg/hm² 增加了 872.19 kg/hm²;周麦 27 产量最低,为 6 930.99 kg/hm²,较审定时的 8 397 kg/hm² 减少了 1 466.01 kg/hm²;混播小麦的产量随着安麦 1241 比例增大而增大。在混播状态下,处理 C、处理 D 和处理 E 较理论值分别减少了 0.31%、4.59%、8.20%。方差分析表明:处理 A 和处理 B 差异具有高度统计学意义,说明品种是影响产量的主要因素;处理 C、D、E 差异无统计学意义,处理 A 和处理 C、D 差异具有高度统计学意义;周麦 27 高感条锈病、叶锈病的特性可能是造成混播减产的主要因素。

2.2 安麦 34 和百农 207 混播对小麦产量及产量要素的影响

2.2.1 安麦 34 和百农 207 混播对小麦基本苗数的影响(表 3)。百农 207 基本苗较安麦 34 多 38.55 万个/hm²,考虑到百农 207 的千粒质量比安麦 34 轻 3.30 g,说明在同等播量下,2 个品种的出苗率基本一致。在混播状态下,处理 J 和处理 K 较理论值分别减少了 1.87%和 4.25%,处理 L 较理论值增加了 6.07%。方差分析显示各处理间差异无统计学意义。

2.2.2 安麦 34 和百农 207 混播对小麦最高蘖数的影响(表 3)。安麦 1241 的最高蘖数为 1 416.00 万个/hm²,比百农 207 多 414.45 万个/hm²,说明安麦 34 有较强的分蘖力。在混播状态下,处理 J 较理论值减少了 0.39%,处理 K 较理论值增加了 6.39%,处理 L 较理论值增加了 0.54%。方差分析显示各处理间的差异无统计学意义。

2.2.3 安麦 34 和百农 207 混播对小麦有效穗数的影响(表 3)。百农 207 的有效穗数为 601.65 万个/hm²,与审定时的 603.00 万个/hm² 基本相当;安麦 34 的有效穗数为 763.05 万个/hm²,较审定时多 223.50 万个/hm²,较百农 207 多 161.40 万个/hm²;

在各处理中,有效穗数随安麦 34 占比增加而增加,证明安麦 34 有较好的成穗能力,且具备较强的增产潜力。在混播状态下,处理 J 较理论值减少了 12.06%,处理 K 和处理 E 较理论值分别增加了 8.37%和 6.00%。方差分析结果显示各处理间差异均无统计学意义。

2.2.4 安麦 34 和百农 207 混播对小麦容重的影响(表 3)。安麦 34 的容重为 827.00 g/L,较往年审定时的 781.00 g/L 高出了 46.00 g/L;百农 207 的容重为 836.00 g/L,较审定时的 810.00 g/L 高出了 36.00 g/L;2021—2022 年小麦生长季气候非常适宜,是 2 个品种容重增加的主要因素,同时也证明安麦 1241 拥有更好的增产潜力。在混播状态下,处理 H 和处理 L 差异有统计学意义,其他处理间无统计学意义。

2.2.5 安麦 34 和百农 207 混播对小麦千粒质量的影响(表 3)。安麦 34 的千粒质量为 49.14 g,在各处理中最高,较审定时的 45.00 g 高出了 5.14 g;百农 207 的千粒质量为 40.49 g,在各处理中最低,较审定时的 41.70 g 降低了 1.21 g;这说明在气候良好和条锈病严重的情况下,高抗锈病的安麦 34 千粒质量得到了提高,抗条锈病能力较弱的百农 207 千粒质量明显下降。在混播状态下,处理 J 较理论值增加了 4.50%,处理 K 和处理 L 较理论值分别减少了 8.11%和 5.25%。方差分析结果表明,处理 H 与处理 I、处理 J 差异有统计学意义。

2.2.6 安麦 34 和百农 207 混播对小麦单穗质量的影响(表 3)。在混播状态下,处理 J 和处理 K 较理论值分别增加了 3.90%和 8.86%;处理 E 较理论值减少了 10.71%。方差分析结果表明,各处理间差异无统计学意义。

2.2.7 安麦 34 和百农 207 混播对小麦穗粒数的影响(表 3)。安麦 34 的穗粒数为 31.20 粒/穗,较审定时的 31.00 粒/穗多 0.20 粒/穗;百农 207 的穗粒数为 38.61 粒/穗,较审定时的 35.60 粒/穗多 3.21 粒/穗:可能是良好的气候在一定程度上提高了这 2 个品种的穗粒数。在混播状态下,处理 J 和处理 E 较理论值分别减少了 1.90%和 5.75%,处理 K 较理论值增加了 18.75%。方差分析表明,处理 H、处理 K 与处理 I、处理 J 差异有统计学意义。

2.2.8 安麦 34 和百农 207 混播对小麦产量的影响(表 3)。安麦 34 产量最高,为 9 354.17 kg/hm²,较审定时的 8 341.50 kg/hm² 增加了 1 012.67 kg/hm²;百

农207产量最低,为7 152.34 kg/hm²,较审定时的7 654.50 kg/hm²减少了502.16 kg/hm²;混播小麦的产量随着安麦34比例增大而增大。说明安麦1241有较好的抗病性和生产潜力。在混播状态下,处理J、

处理K和处理L较理论值分别减少了3.62%、4.93%、5.20%。方差分析表明,处理H和处理I差异有较高统计学意义($P < 0.01$)。说明品种是影响产量的主要因素。

表3 安麦34和百农207混播对小麦产量及产量要素的影响

处理	H	I	J	K	L	
基本苗数	实际值/(万株/hm ²)	322.80 aA	284.25 aA	291.60 aA	276.90 aA	298.95 aA
	理论值/(万株/hm ²)	322.80	284.25	297.15	289.20	281.85
	混播效果/%	0	0	-1.87	-4.25	+6.07
最高穗数	实际值/(万个/hm ²)	1001.55 aA	1 416.00 aA	1 272.90 aA	1 405.05 aA	1 368.30 aA
	理论值/(万个/hm ²)	1001.55	1 416.00	1 277.85	1 320.60	1 360.95
	混播效果/%	0	0	-0.39	+6.39	+0.54
有效穗数	实际值/(万个/hm ²)	601.65 aA	763.05 aA	623.70 aA	726.30 aA	733.65 aA
	理论值/(万个/hm ²)	601.65	763.05	709.20	670.20	692.10
	混播效果/%	0	0	-12.06	+8.37	+6.00
容重	实际值/(g/L)	836.00 aA	827.00 abA	826.00 abA	828.00 abA	822.00 bA
	理论值/(g/L)	836.00	827.00	830.00	826.33	827.33
	混播效果/%	0	0	-0.48	+0.20	-0.64
千粒质量	实际值/g	40.49 bA	49.14 aA	48.34 aA	44.67 abA	43.48 abA
	理论值/g	40.49	49.14	46.26	48.61	45.89
	混播效果/%	0	0	+4.50	-8.11	-5.25
单穗质量	实际值/g	1.56 aA	1.53 aA	1.60 aA	1.72 aA	1.50 aA
	理论值/g	1.56	1.53	1.54	1.58	1.68
	混播效果/%	0	0	+3.90	+8.86	-10.71
穗粒数	实际值/(粒/穗)	38.61 aA	31.20 bA	33.03 bA	38.50 aA	34.57 abA
	理论值/(粒/穗)	38.61	31.20	33.67	32.42	36.68
	混播效果/%	0	0	-1.90	+18.75	-5.75
产量	实际值/(kg/hm ²)	7 152.34 bB	9 354.17 aA	8 308.59 abAB	8 229.95 abAB	7 827.08 bAB
	理论值/(kg/hm ²)	7 152.34	9 354.17	8 620.23	8 657.12	8 256.16
	混播效果/%	0	0	-3.62	-4.93	-5.20

3 讨论与结论

3.1 讨论

在以往的多数文献中,混播小麦增加了小麦的抗病性,充分利用光、温等生态资源,大都出现了不同程度增产^[1-46-15]。根据前人研究结果和建议,选择抗病性、株高差异较大的品种混播,会产生较为明显的正面效果,但本文结果却没有反映出这样的效果。

2021—2022年,黄淮麦区风调雨顺,安阳地区

很多小麦种植户单位面积产量都达到了历史最高。这一点在安阳市农业科学院试验地里的多个品种都得到了验证。但是作为市场上口碑良好的周麦27和百农207都较往年出现了明显减产。分析原因,可能是与品种本身的抗病性以及周围的种植环境有关。

在抗病性方面,安麦1241和安麦34均高抗条锈病,周麦27和百农207抗条锈病能力相对较弱。2022年春,由于田间气温低、湿度大,试验地及周边

区域暴发了严重的条锈病,导致周麦 27 和百农 207 的千粒质量、单穗质量、产量等多个指标严重下滑。而高抗条锈病的安麦 1241 和安麦 34, 在气候适宜的背景下,千粒质量、容重、产量等多项指标创下了历年新高。

由此可见,虽然有报道认为混播可以不同程度地提高小麦的抗病性和产量^[1-4,6-15],但也取决于小麦本身的特性和当年的气候条件。

3.2 结论

研究表明,2个混播试验中,处理 B 的有效穗数为 737.40 万个/hm²,容重为 830.33 g/L,千粒质量为 49.55 g,单穗质量为 1.90 g,产量为 9 054.69 kg/hm²,在 I 组中均为最高;处理 I 最高穗数为 1 416.00 万个/hm²,有效穗数为 763.05 万个/hm²,千粒质量为 49.14 g,产量为 9 354.17 kg/hm²,在 II 组中均为最高。这说明这 2 个安麦品种非常适应试验地环境;安麦 1241 和安麦 34 产量均高于品种审定时的产量,说明其生育期气候适宜。

周麦 27 的最高穗数为 1 272.90 万个/hm²,容重为 810.67 g/L,千粒质量为 35.73 g,单穗质量为 1.34 g,产量为 6 930.99 kg/hm²,在 I 组中均为最低;百农 207 的有效穗数为 601.65 万个/hm²,千粒质量为 40.49 g,产量为 7 152.34 kg/hm²,在 II 组中均为最低。周麦 27 的千粒质量和产量较品种审定时分别降低了 15.33% 和 17.46%,百农 207 的千粒质量和产量较品种审定时分别降低了 2.90% 和 5.17%,说明在条锈病暴发的背景下,抗条锈病能力较弱的周麦 27 和百农 207 产量及部分产量要素出现明显下降。

2 组混播小麦容重变幅较小,最大变幅不超过 $\pm 0.87\%$,说明容重受种植方式和环境影响较小。I 组混播处理 C、D、E 的产量较理论产量分别下降了 0.31%、4.59% 和 8.20%; II 组混播处理 J、K、L 的产量较理论产量分别下降了 3.62%、4.93% 和 5.20%。说明在条锈病严重的地区,高抗条锈病品种与其他抗条锈病能力较弱的品种混播并不能提高小麦产量。

参考文献:

- [1] 傅兆麟,楚之亨. 小麦品种混种栽培增产效应[J]. 耕作与栽培,1995(5):12-14,35
- [2] 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.
- [3] 徐世军. 小麦品种混播增产机理和配套技术措施[J]. 河南农业,2010(3):38.
- [4] SMITHSON J B,LENNÉ J M. Varietal mixtures:a viable strategy for sustainable productivity in subsistence agriculture[J]. Annals of Applied Biology,1996,128(1):127-158.
- [5] 蒋曦龙,王 澜,乔月彤,等. 混播对黄淮海 8 个主推小麦品种产量、农艺性状和籽粒锌浓度的影响[J]. 山东农业科学,2021,53(4):34-40.
- [6] 李燕娥,解红娥,任平合,等. 不同小麦品种混播产量效应初报[J]. 山西农业科学,1997,25(1):28-29.
- [7] 汪建来,孔令聪,曹承富,等. 小麦品种混播的产量与品质效应初报[J]. 安徽农业科学,2003,31(6):947-948.
- [8] 曹克强,曾士迈. 小麦混合品种对条锈叶锈及白粉病的群体抗病性研究[J]. 植物病理学报,1994,24(1):21-25.
- [9] 傅兆麟,纪家华. 小麦品种混合种植的抗病稳产研究简报[J]. 植物保护,1993,19(1):24-25.
- [10] 沈 丽,叶香萍,廖华明,等. 小麦多品种混播对条锈病的控制及稳产作用研究[J]. 西南农业学报,2007,20(4):615-619.
- [11] 邵海峰. 小麦多品种混播对条锈病的控制作用研究[J]. 中国新技术新产品,2018(16):132-133.
- [12] 杨和团,杨家贵,尹开庆,等. 不同小麦品种混播控制条锈病危害试验研究[J]. 大麦与谷类科学,2010(2):48-50.
- [13] 郭世保,黄丽丽,康振生,等. 小麦品种混播条件下条锈病发生、扩展研究[J]. 中国生态农业学报,2010,18(1):106-110.
- [14] 吕学静,康晓慧,陈万权,等. 小麦近等基因系多品种混播对条锈病控制效果研究[J]. 中国植保导刊,2014,34(4):5-9.
- [15] 郭世保,黄丽丽,康振生,等. 小麦多品种混播控制条锈病的效果和机理研究[J]. 中国农业科学,2009,42(10):3485-3492.

(下转第 30 页)

Effects of Different Plant Growth-promoting Agents on Rice Growth in the Initial Heading Stage

ZHAO Qun¹, ZHAO Haixia¹, ZHOU Huiling¹, YANG Caiyun¹, WANG Jun²

(1. Agricultural Technology Extension Center of Huaiyin District of Huai'an City, Huai 'an 223300, China; 2. Bureau of Rural Affairs of Huaigao Town in Huaiyin District of Huai'an City, Huai 'an 223300, China)

Abstract: A field trial was carried out in a paddy field of Huaigao Town, Huaiyin District of Huai'an City in 2022 to investigate the effects of different plant growth-promoting agents on the agronomic traits and yield of rice, using the variety Nanjing 9308 as the tested variety. Four plant growth-promoting agents were investigated, which were the water-soluble fertilizer "Ear Mate" containing humic acid, 98% potassium dihydrogen phosphate, 85% fulvic acid, and 98% gibberellic acid (GA). They were sprayed onto the leaves of rice in the initial heading stage. The results showed that the spray-application of "Ear Mate" reduced the plant height by 3.5 cm and enhanced the lodging resistance of rice, increased photosynthate accumulation, and elevated grain number per ear and 1 000-grain weight, leading to a very significant increase in grain yield per plot by 10.58%.

Key Words: Plant growth-promoting agent; Rice; Agronomic trait; Yield trait

(上接第 26 页)

Effects of Mixed Sowing of Different Wheat Varieties on Wheat Yield and Yield Components

YUN Chao, YANG Chunling, HAN Yong

(Anyang Academy of Agricultural Sciences, Anyang 455000, China)

Abstract: In order to determine the effects of mixed sowing of different wheat varieties on wheat yield and yield components, a field trial was carried out in Anyang City, Henan Province, the core area of wheat planting in China. The tested wheat varieties were Zhoumai 27, Anmai 1241, Bainong 207, and Anmai 34, which are planted widely in the local area. The trial consisted of two groups of treatments (I and II), five each. Group I consisted of treatments A—E; Zhoumai 27 and Anmai 1241 were planted alone in treatments A and B, respectively, while they were mixed in different proportions in treatments C, D, and E for planting. Group II comprised treatments H—L; Bainong 207 and Anmai 34 were planted alone in treatments H and I, respectively, while they were mixed in different proportions in treatments J, K, and L for planting. The yield and yield components were measured in each treatment. In Group I, Anmai 1241 showed the effective panicle number of 7.374 million/hm², unit weight of 830.33 g/L, 1 000-grain weight of 49.55 g, single panicle weight of 1.90 g, and yield of 9 054.69 kg/hm², which were consistently the highest values in the group. In Group II, Anmai 34 had the highest tiller number of 14 160 000/hm², effective panicle number of 7 630 500/hm², 1 000-grain weight of 49.14 g, and yield of 9 354.17 kg/hm², which were consistently the highest values in the group. In Group I, Zhoumai 27 had the highest tiller number of 12 729 000 /hm², unit weight of 810.67 g/L, 1 000-grain weight of 35.73 g, single spike weight of 1.34 g, and yield of 6 930.99 kg/hm², which were consistently the lowest values in the group. In Group II, Bainong 207 had the effective panicle number of 6 016 500/hm², 1 000-grain weight of 40.49 g, and yield of 7 152.34 kg/hm², which were consistently the lowest values in the group. In the two groups, mixed sowing treatments varied slightly in unit weight, whose maximum variations were within $\pm 0.87\%$. The yields of the mixed seeding treatments C, D, and E in Group I decreased by 0.31%, 4.59%, and 8.20%, respectively, compared with their respective theoretical yields, while those of the mixed seeding treatments J, K, and L in Group II declined by 3.62%, 4.93%, and 5.20% respectively, relative to their respective theoretical yields.

Key Words: Mixed sowing of varieties; Wheat; Yield; Yield components; Stripe rust