

播期对沿黄稻茬不同筋力型小麦品质性状的影响

张根峰¹, 张 翼¹, 王晨阳², 杨浩放³

(1. 河南农业职业学院, 河南 郑州 451450; 2. 国家小麦工程技术研究中心, 河南 郑州 450002;
3. 舞钢市农业局, 河南 舞钢 462500)

摘要: 以不同筋力型小麦品种为材料, 研究了稻茬小麦 3 个不同播期(S1、S2、S3)对其籽粒品质性状的影响。结果表明: 小麦不同播期间 S1(10 月 8 日)的总淀粉含量和支链淀粉含量最大, 分别为 74.37%、56.48%, S3(10 月 28 日)的最小, 分别为 71.84%、54.06%; 直链淀粉含量表现为 S2(10 月 18 日)最大(18.23%), S3 最小(17.79%); 淀粉直/支比以 S2 最高(0.333), S1 最小(0.317); 籽粒总蛋白质含量和谷蛋白含量以 S3 最大, 分别为 11.65%、4.55%; 清蛋白和球蛋白含量以 S1 最大, 分别为 2.17%、1.43%; 谷/醇比则是随播期推迟而增加; 小麦面粉吸水率、面团形成时间、粉质参数均以 S1 最大, 分别为 64.73%、3.57 min、66 mm, S3 最小; 弱化度则以 S3 最大(117 FU), S1 最小(84 FU); 而稳定时间以 S2 最大(4.77 min), S3 最小(3.38 min)。不同筋力型品种各指标间表现不一。沿黄稻茬麦区适宜栽培中筋和弱筋小麦品种, 中筋品种适期早播, 弱筋品种则适宜晚播。

关键词: 播期; 稻茬小麦; 筋力型; 品质性状; 栽培技术

中图分类号: S512.1 文献标志码: A 文章编号: 1004-3268(2012)09-0039-04

Effects of Sowing Date on Grain Quality Traits of Winter Wheat with Different Gluten Types in Paddy Field Along the Yellow River

ZHANG Gen-feng¹, ZHANG Yi¹, WANG Chen-yang², YANG Hao-fang³

(1. Henan Agricultural Vocational College, Zhengzhou 451450, China; 2. National Engineering Research Center for Wheat, Zhengzhou 450002, China; 3. Agricultural Bureau of Wugang City, Wugang 462500, China)

Abstract: In the experiment, the winter wheat varieties with different gluten types were grown in paddy field along Yellow River in Henan province to study the effects of different sowing dates (S1, S2, S3) on grain quality traits. The result showed that the effects of sowing dates on grain starch content and its components, protein content and its components, and farinograph parameters were significant. Among 3 sowing dates, the grain starch content and amylopectin content showed a dynamic of S1>S2>S3, the amylose content showed a dynamic of S2>S1>S3, and the ratio of amylose to amylopectin had a dynamic of S2>S3>S1. The contents of total protein and glutenin had a dynamic of S3>S1>S2, while the contents of albumin and globulin showed a dynamic of S1>S3>S2. The ratio of glu/pro increased with the delay of sowing date. S1 obtained the highest values and S3 got the lowest values for flour absorption and forming time, but for softness S3 got the largest value and S1 the smallest. All the indices were different among the cultivars with different gluten types.

Key words: sowing date; winter wheat in paddy field; gluten type; quality traits; cultivating technique

收稿日期: 2012-04-11

基金项目: 河南省科技攻关重大资助项目(122012300)

作者简介: 张根峰(1974-), 男, 河南原阳人, 讲师, 硕士, 主要从事农作物高产栽培研究。E-mail: genfengzhang-119@163.com

沿黄稻茬小麦区是河南省重要的小麦生态类型区之一,以稻麦两熟为主,常年播种面积 15 133 万 hm^2 左右^[1]。作物的播期控制是一个极为重要的栽培技术,适期播种不仅保证作物的安全生产,而且能通过作物的生长发育习性与当地气象条件优化配合,确保实现优质高产高效。20 世纪 90 年代中期以来,我国关于小麦品质与环境生态因素间相互关系的研究日趋广泛。王绍中等^[2]、邢先贵^[3]、林素兰^[4]、王立秋等^[5]、王旭清等^[6]的大量研究均表明,影响小麦品质的环境因素主要包括气候、土壤和栽培条件。范金萍等^[7]研究表明,不同播期对高蛋白小麦品种蛋白质含量影响较大,而对低蛋白小麦品种影响较小。不同播期对小麦产量的影响方面,前人做了大量的研究,但播期对小麦品质方面的影响,特别是对沿黄稻茬不同筋力型小麦品质的影响研究较少。本试验以不同筋力型小麦品种为试验材料,采用分期播种的方式,研究了播期对稻茬小麦品质性状的影响,以期找到最适宜水稻茬栽培的筋力型小麦品种。同时也为合理利用土地,为不同筋力型小麦品种选择优势土壤生态环境、品质区划、因地制宜地推广小麦品种、改善稻茬小麦低产现状提供理论依据。

1 材料和方法

1.1 供试材料

2008—2009 年,选用河南省生产上大面积推广和试验示范中表现突出的 3 种筋力型小麦品种:强筋型(豫麦 34、郑麦 9023);中筋型(豫农 949、周麦 19、豫麦 49-198、豫麦 70);弱筋型(豫麦 50、郑麦 004)。

1.2 研究方法

1.2.1 试验设计 试验在河南省中牟县东漳乡进行,土壤类型为壤土,容重为 1.57 g/cm^3 ,前茬作物水稻。土层 10—20 cm、20—40 cm 有机质含量分别为 18.0 g/kg 、 16.6 g/kg ,速效氮分别为 42.5 mg/kg 、 40.2 mg/kg ,速效磷分别为 2.45 mg/kg 、 2.37 mg/kg ,速效钾分别为 136.4 mg/kg 、 121.1 mg/kg 。试验采用两因子(品种和播期)随机区组设计,播期设 3 个处理,分别是 10 月 8 日(S1)、10 月 18 日(S2)和 10 月 28 日(S3)播种。重复 3 次,小区面积 20 m^2 。

1.3 测定项目

粗蛋白含量采用国家标准半微量凯氏定氮法(GB2901-82)测定;湿面筋含量采用瑞典 Falling Number 公司 2011 型面筋仪按照 AACC38-32 方法测定;面团流变学指标用 Brabender 公司粉质仪按照 AACC54-21 方法测定;拉伸图谱用 Brabender 公司拉

伸仪按 AACC54-10 方法测定;数据采用 SPSS 数据处理软件系统进行数据分析。

2 结果与分析

2.1 播期对不同筋力型小麦品种淀粉含量及其组分的影响

统计分析结果表明,播期对稻茬小麦总淀粉含量、直链淀粉含量、支链淀粉含量及淀粉直/支比的影响均达到了极显著水平。不同播期间,总淀粉含量和支链淀粉含量均为 $S1 > S2 > S3$,总淀粉含量在 $S1$ 、 $S3$ 间相差 2.53 个百分点;直链淀粉含量表现为 $S2 > S1 > S3$;直/支比以 $S2$ 最高, $S1$ 最小(表 1)。

表 1 播期对小麦籽粒淀粉含量及其组分的影响

播期	总淀粉/%	直链淀粉/%	支链淀粉/%	直/支比
S1	74.37aA	17.88bB	56.48aA	0.317cC
S2	73.03bB	18.23aA	54.80bB	0.333aA
S3	71.84cC	17.79cC	54.06cC	0.329bB

注:大小写字母分别表示 0.01 和 0.05 水平上的差异显著性,表 3 同。

2.2 播期对不同筋力型小麦品种蛋白含量及其组分的影响

从表 2 可以看出,播期对稻茬小麦籽粒总蛋白、清蛋白、球蛋白、醇蛋白的含量和谷/醇比的影响均达极显著水平,对谷蛋白含量无显著影响。由表 3 可以看出,不同播期,小麦不同品种籽粒总蛋白平均含量表现为: $S3 > S1 > S2$,其中 $S3$ 与 $S2$ 差异达极显著水平,但与 $S1$ 不显著,这表明适当推迟播期有利于提高籽粒总蛋白质含量;不同播期清蛋白和球蛋白平均含量为 $S1 > S3 > S2$,谷/醇比则随着播期的推迟而增高,即以 $S3$ 的最大;不同播期对强筋型小麦蛋白质各组分影响不大,对中筋型、弱筋型各品种蛋白质组分影响相对较大。豫麦 34 清蛋白含量、球蛋白含量、谷蛋白含量和谷/醇比以 $S1$ 最大,总蛋白质含量和醇蛋白含量以 $S3$ 最大;郑麦 004 清蛋白含量 $S1$ 最高,总蛋白质含量、球蛋白含量、谷蛋白含量和谷/醇比 $S3$ 最大,醇蛋白含量 $S2$ 最大;豫麦 49-198 总蛋白质含量、球蛋白含量和醇蛋白含量 $S1$ 最高,清蛋白含量、谷蛋白含量和谷/醇比则是以 $S3$ 的最高。

表 2 播期和品种及其互作对小麦籽粒蛋白质含量及组分的影响(F 值)

变异来源	总蛋白/%	清蛋白/%	球蛋白/%	醇蛋白/%	谷蛋白/%	谷/醇比
品种	89.57**	162.49**	9.72**	232.37**	19.18**	5.37**
播期	11.06**	17.76**	12.46**	141.12**	2.31	13.60**
品种×播期	43.13**	10.51**	2.13*	33.43**	4.78**	5.70**

注:“*、**”分别表示 5%、1%显著水平。

表 3 播期和品种对小麦籽粒蛋白质含量及其组分的影响

项目	播期	豫麦 34	郑麦 9023	郑麦 004	豫麦 50	豫农 949	豫麦 49-198	周麦 19	豫麦 70	平均
总蛋白/%	S1	11.25 bB	11.48aA	10.13bA	13.09 aA	11.50aA	12.03aA	11.95aA	10.96bB	11.55aA
	S2	13.63 aA	11.32aA	10.09bA	11.74 bAB	10.00bB	11.84aA	10.23cC	11.71aA	11.32bB
	S3	14.37 aA	11.47aA	11.44aA	10.63 CB	11.24aA	11.87aA	11.22bB	10.95bB	11.65aA
清蛋白/%	S1	2.22 aA	1.91aA	2.32aA	2.61aA	1.79aA	1.86bAB	2.15bB	2.48aA	2.17aA
	S2	2.08 aA	1.91aA	2.11bB	2.63aA	1.47bB	1.80bB	1.81cC	2.47aA	2.05cB
	S3	2.16 aA	1.931aA	1.902cC	2.45aA	1.72aA	1.99aA	2.24aA	2.50aA	2.11bA
球蛋白/%	S1	1.534 aA	1.36 aA	1.28abAB	1.56aA	1.24aA	1.45aA	1.58aA	1.43aA	1.43aA
	S2	1.45 aA	1.20bB	1.22bB	1.42aA	1.09aA	1.27aA	1.18cC	1.48aA	1.29bB
	S3	1.51 aA	1.38aAB	1.30aA	1.32aA	1.18aA	1.27aA	1.38bB	1.30bB	1.33bB
醇蛋白/%	S1	3.67 cB	2.81aA	2.35bB	3.31aA	3.75aA	3.12aA	3.32aA	2.18bA	3.06aA
	S2	3.72 bB	2.62bB	2.55bB	2.63abA	2.81bB	2.97abA	2.18cC	2.34aA	2.73bB
	S3	3.79 aA	2.74aAB	2.27aA	2.38bA	2.54cC	2.81bA	2.67bB	1.88cB	2.64cC
谷蛋白/%	S1	6.30 aA	4.53aA	3.38cC	5.05aA	3.88bA	4.96aA	4.15aA	3.63aA	4.48aA
	S2	5.64 aA	4.53aA	3.58bB	3.67abA	3.90abA	4.09aA	4.28aA	4.57aA	4.28aA
	S3	5.83 aA	4.75aA	5.08aA	3.46bA	4.50aA	5.04aA	4.14Aa	3.60aA	4.55aA
谷/醇比	S1	1.76 aA	1.61aA	1.44bB	1.53aA	1.04cB	1.59 aA	1.25bA	1.66aA	1.48cB
	S2	1.52 aA	1.73aA	1.40bB	1.40aA	1.39bAB	1.38 aA	1.96aA	1.96aA	1.59bB
	S3	1.54 aA	1.73aA	2.24aA	1.45aA	1.77aA	1.80 aA	1.55abA	1.91aA	1.75aA

2.3 播期对不同筋力型小麦品种粉质参数的影响

在评价面粉的众多指标中,稳定时间最重要,稳定时间越长,面团韧性越好,面包的评分越高^[7-8]。形成时间的长短与面筋强度有关,时间长表明烘烤的面包体积与内部结构品质相对较好。弱化度则表示面团的耐揉性,其值越大,加工处理性越差。

由表 4 可以看出,不同播期间,小麦吸水率、面团形成时间、粉质质量指数均以 S1 的最大,稳定时间以 S2 的最大,以上参数均以 S3 最小;弱化度则以 S3 最大。表明在稻茬条件下,晚播不利于中、强筋小麦品质性状的改善。不同品种对播期的反应亦有差异。

表 4 播期对粉质参数的影响

播期	吸水率/%	形成时间/min	稳定时间/min	弱化度/FU	粉质质量指数/mm
S1	64.73	3.57	4.58	84	66
S2	64.34	3.36	4.77	104	63
S3	62.90	2.71	3.38	117	46

3 结论与讨论

研究结果表明,播期对稻茬小麦品质有显著的影响,这与前人研究的优质小麦品种品质性状受不同生态环境因素的影响且差异显著^[9-12]结果

一致。稻茬小麦不同播期间,淀粉含量和支链淀粉的含量均是早播>中播>晚播;直链淀粉的含量以中播>早播>晚播;直支比以中播的最高,晚播次之,早播的值最小。小麦不同筋力型间,以弱筋小麦的淀粉含量、直链淀粉含量和直支比值最高,中筋次之,强筋最少;支链淀粉含量则与之相反,表现为强筋>中筋>弱筋。稻茬不同筋力型小麦中直链淀粉、直/支比和总淀粉含量是随着强筋、中筋、弱筋的变化趋势递增的,但支链淀粉含量却是随此趋势递减的。在不同播期间,蛋白质含量和谷蛋白含量以晚播>早播>中播,清蛋白和球蛋白含量以早播>晚播>中播,谷/醇比则是随播期推迟而增加;不同筋型品种间,蛋白质含量、醇蛋白含量、谷蛋白含量和谷/醇比是:强筋>中筋>弱筋,清蛋白含量是弱筋>强筋>中筋,球蛋白含量是强筋>弱筋>中筋。在不同播期间,稻茬小麦面粉吸水率、面团形成时间、粉质质量参数均以早播最大,晚播最小;弱化度则以晚播最大,早播最小;而稳定时间以中播最大,晚播最小。但不同品种的各项指标在播期之间的表现会有差异。

刘艳阳^[13]研究认为,在不发生冻害的情况下,弱筋小麦适当早播、中筋和强筋小麦适当迟播有

利于改善品质。本试验条件下,强筋小麦郑麦 9023 在 S1、S2、S3 三个播期的粉质质量指数(表略)依次为 111 mm、110 mm 和 53 mm,这表明强筋型郑麦 9023 适当早播可以提高其粉质质量指数,利于其面包加工品质的改善;中筋型小麦豫农 949 的粉质质量指数(表略)3 个时期分别为 47 mm、40 mm、38 mm,表明中筋型小麦豫农 949 在沿黄稻茬麦区适宜早播。沿黄稻茬麦区适宜栽培中筋和弱筋小麦品种,且中筋品种应适期早播,弱筋品种则适宜晚播,适宜播种时间为 10 月中旬。播种时要做到因地制宜、合理布局、因品种施以相应的栽培管理措施,达到区域化种植,规模化生产,以发挥各品种的优势。

参考文献:

- [1] 王小纯,王化岑,许新芳,等.不同耕种方式对沿黄稻茬麦田土壤因子及小麦生育的影响[J].应用生态学报 1996,7(3):27-32.
- [2] 王绍中,季书勤,刘发魁,等.小麦品质生态与品质区划研究——生态因子与小麦品质的关系[J].河南农业科学,1995(11):2-6.
- [3] 邢先贵.优质小麦品种在不同栽培条件下的产量和品质表现[J].华中农业大学学报,1996,15(2):117-121.
- [4] 林素兰.环境条件及栽培技术对小麦品质的影响[J].辽宁农业科学,1997(2):30-31.
- [5] 王立秋,靳占忠,曹敬山,等.水肥因子对小麦籽粒及面包烘烤品质的影响[J].中国农业科学,1997,30(3):67-63.
- [6] 王旭清,王法宏.栽培措施和环境条件对小麦籽粒品质的影响[J].山东农业科学,2000(增刊):30-33.
- [7] 范金萍,吕国峰.播期对小麦主要品质性状的影响[J].安徽农业科学,2003,31(1):23-24.
- [8] 张怀刚.青海高原春小麦籽粒品质特点[C]//陈集贤.青海高原春小麦生理生态.北京:科学出版社,1994:159-184.
- [9] 于振文.优质专用小麦品种及栽培[M].北京:中国农业出版社,2001.
- [10] 李永庚,于振文,梁晓芳,等.山东省强筋小麦种植区划研究[J].山东农业科学,2001(5):3-9.
- [11] 宋晓彦,孙敏.播期对不同生态型小麦品种幼穗分化的影响[J].山西农业科学,2009,37(7):22-25.
- [12] 王芳,赵玉兰,孔丽红.氮素运筹对小麦产量构成因素的影响[J].山西农业科学,2010,38(4):30-32.
- [13] 刘艳阳.不同播期对小麦安全优质高产特性的影响[D].扬州:扬州大学,2003,5:1-41.

订《长江蔬菜》 获一本万利

报道蔬菜种植新技术、产业发展新成果,荟萃全国名优蔬菜种子信息
蔬菜科技人员、种植专业户和种子经销商,首选专刊

欢迎订阅 2013 年《长江蔬菜》

全国各地邮政局均可订阅,邮发代号:38-129

月刊,每册定价 4.80 元,全年 57.60 元

地址:武汉市江岸区二七路 170 号润禾大厦 邮编:430012

征订电话:(027)85776183

<http://www.cjveg.com> E-mail:cjsczszs@263.net