

青海省春小麦收割后田间堆放期间产量与品质的变化

刘宝龙^{1,2}, 张怀刚¹

(1. 中国科学院西北高原生物研究所,青海西宁 810001; 2. 中国科学院研究生院,北京 100039)

摘要: 为了解青海省春小麦收割后田间堆放期间产量和品质的变化,选择近年育成的春小麦品种“高原 205”(白粒,易穗发芽)、“高原 115”(紫黑色小麦)、“高原 448”(红粒)和“高原 314”(白粒)以及曾为青海省主栽品种的“青春 533”(红粒)为材料,收割后以农民常用的田间堆放方式进行堆放,每隔 9 d 对其进行采样,测定产量、SDS 沉淀值和降落数值的变化。结果表明,随着堆放时间的延长,收获产量逐步下降,平均产量从第 1 次采样(0 d)时的 504 g/m² 减少到 63 d 后的 384 g/m²,收获产量平均值与取样时间直线回归 F 值为 20.91,大于 $F_{0.01}(6.90)$;SDS 沉淀值变化较小, F 值为 0.90,小于 $F_{0.05}(2.13)$;降落数值在取样时间点上差异极显著, F 值等于 46.72,大于 $F_{0.01}(2.87)$ 。高原 205 的降落数值一直呈现下降趋势,而高原 448、高原 115、高原 314 和青春 533 的变化是在 0~18 d 间上升,然后下降。总体而言,田间堆放对收获产量和品质不利。

关键词: 小麦;田间堆放;产量;品质

中图分类号:S512.1;S311

文献标识码:A

文章编号:1004-1389(2006)04-0115-04

Yield and Quality Change of Spring Wheat Piled up in Field after Reaping in Qinghai Province

LIU Bao-long^{1,2}, ZHANG Huai-gang¹

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining, Qinghai 810001, China;

2. Graduate University, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: For understanding the yield and quality changes of spring wheat piled up in field after reaping in Qinghai province, we selected Qingchun 533 (red grain), which was planted widely in Qinghai province, and Plateau 205 (susceptible to preharvest sprouting), Plateau 115 (purple grain), Plateau 448 (red grain) and Plateau 314 (white grain) which were bred by our institute, piled up them as the quomodo farmer used, sampled them every nine days, and measured yield, SDS sedimentation value and falling number value to track the changes of wheat. The result showed that with the passage of time, the yield was dropping gradually, mean yield drop from 504 g/m² after reaping to 384 g/m² after 63 days piling, F value was 20.909 in lineal regression between mean yield and sampling time, which was bigger than $F_{0.01}(6.90)$. SDS sedimentation value changed very little in different sampling time. F value was 0.898, which was less than $F_{0.05}(2.13)$. Falling number values were different in different sampling time, F value was 46.715, which was bigger than $F_{0.01}(2.87)$. Falling number value of gao yuan 205 dropped from after reaping to after 63 days piling, and other cultivars rose in 18 days, then dropped. Generally speaking, piling up in field was bad to the yield and quality of wheat.

Key words: Wheat; Piling up in Field; Quality; Yield

青海是我国春小麦高产地区之一,曾创造了 15 196 kg/hm² 的春小麦高产记录^[1]。但青海春小麦品质较差,蛋白质含量低,面筋的延展性、粘

弹性差,淀粉酶活性强,加工的面条、水饺等耐煮性和口感不好,粘牙^[2~4]。改善青海春小麦品质一直是小麦育种、生产加工单位的一大目标。

* 收稿日期:2005-12-21 修回日期:2006-03-29

基金项目:中国科学院知识创新工程重要方向性项目(KSCX2-SW-304);中国科学院西北高原生物研究所知识创新工程领域项目(CXL Y-2002-6)。

作者简介:刘宝龙(1980-),男,在读博士,主要研究方向为小麦遗传育种。

通讯作者:张怀刚(1962-),男,研究员,博士,主要从事小麦遗传育种研究。

小麦收割后在田间堆放一段时间后再进行脱粒是青海省沿袭已久的一种收获方式,有“收一秋,打一冬”的说法。这种古老收获方式对小麦产量与品质的影响未见报道。本研究就春小麦收割后田间堆放期间产量与品质变化进行研究,期望了解青海这种特殊堆放方式下春小麦产量与品质的变化,以指导农业生产。

1 材料与方 法

1.1 试验材料

选择中国科学院西北高原生物研究所近年育成的春小麦品种“高原 205”、“高原 115”、“高原 448”和“高原 314”以及曾作为青海省主栽品种的“青春 533”为试验材料。高原 205 是易穗发芽的白粒材料,高原 115 是紫黑色小麦,高原 314 为白粒,青春 533 和高原 448 为红粒。

1.2 试验方案

试验材料于 2004 年春种植于青海省平安县中国科学院西北高原生物所下红庄生态农业实验站。每个试验材料种植 24 个重复,同一重复内品种按随机区组排列,每个品种种植 5 行,行长 2 m,行距 0.25 m,每行播种 300 粒。田间管理与大田生产相同。将每个材料收获的 24 个重复随机分为 8 组,以农民常用的麦堆的方式(图 1)堆放在中国科学院西北高原生物研究所内的实验地内,高原 205 于 7 月 31 日收割,8 月 9 日第一次取样;高原 314、高原 115 和高原 448 于 8 月 4 日

收割,8 月 18 日第一次取样;青春 533 是 8 月 9 日收割,8 月 18 日第一次取样。每个参试品种从第一次采样后每隔 9 d 天取一次样,连续取样八次(第 1 次取样记作 0 d,第 2 次记作 9 d,.....依此类推),每次取三个重复。将样品脱粒后晒干,常温放置保存,按重复称取籽粒重量并进行品质测定。

1.3 测定项目

籽粒产量:按实验设计分批取样脱粒晒干后,分品种计算每个重复的籽粒产量(单位:g/m²)。

SDS 沉淀值:根据 CIMMYT 品质实验室方法进行测定^[1](单位:mL)。

降落值:按国际标准 ISO3093-1982《谷物降落数值的测定》方法,样品取样量为 7 g(14%含水量)。结果用 AACC94 版海拔校正公式进行校正(单位:S)。

统计分析:用统计软件 SPSS13.0 进行。



图 1 春小麦收割后的田间堆放方式
Fig. 1 Piled up style of spring wheat after reaping

表 1 不同品种不同取样时间的产量平均值 (g/m²)
Table 1 Average yield of cultivars in different sampling time

品种 Cultivar	取样时间(d) Sampling time							
	0	9	18	27	36	45	54	63
高原 115 Plateau 115	424	420	336	404	376	352	348	268
高原 205 Plateau 205	492	500	528	468	460	364	452	436
高原 314 Plateau 314	476	428	300	384	364	372	344	368
高原 448 Plateau 448	612	548	512	528	496	436	420	428
青春 533 Qingchun 533	508	524	524	508	488	516	412	420
平均 Mean	504	484	440	460	436	408	396	384

注:取样时间 0,9,18,.....63 分别指距离第 1 次取样的时间间隔,其他表同。
Note: The sampling time of 0,9,18,.....63 refer to the interval time for the first sampling. The same are as in the other tables.

2 结果与分析

2.1 不同取样时间籽粒产量的变化

从表 1 可知,在各取样时间点上,籽粒产量的差异极显著,F 值为 4.427,大于 F_{0.01}(2.87)。首

次取样(0 d)时产量最高,平均值达到了 504 g/m²。随着取样时间的不断延长,参试品种的收获产量有不断下降的趋势,到了 63 d 时产量为 384 g/m²。取样时间与产量平均值的相关系数达到了 0.967,F 值为 20.91,大于 F_{0.01}(6.90)。

2.2 不同取样时间 SDS 沉淀值的变化

从表 2 的结果可知,SDS 沉淀值的变化与取样时间的相关不显著, F 值为 0.90,小于 $F_{0.05}$

(2.13)。在分品种对 SDS 沉淀值与取样时间进行回归时发现 R 值也相对较小。所以在整个堆放过程中,SDS 沉淀值变化较小。

表 2 不同品种不同取样时间的 SDS 沉淀值平均值(mL)
Table 2 Average SDS sedimentation value of cultivars in different sampling time

品种 Cultivar	取样时间(d) Sampling time							
	0	9	18	27	36	45	54	63
高原 115 Plateau 115	7.75	7.82	7.88	7.75	7.63	7.70	7.40	7.62
高原 205 Plateau 205	6.53	6.67	6.67	6.63	6.93	6.92	7.33	7.58
高原 314 Plateau 314	8.33	8.67	8.58	8.50	8.67	9.33	9.50	8.67
高原 448 Plateau 448	7.33	7.67	8.08	7.75	7.58	7.83	7.92	8.00
青春 533 Qingchun 533	7.17	7.00	7.08	7.58	7.25	6.92	7.08	7.08
平均 Mean	7.42	7.56	7.66	7.64	7.61	7.74	7.85	7.79

2.3 不同取样时间降落值的变化

从表 3 可以得出,各取样时间之间降落数值差异极显著, F 值等于 46.72,大于 $F_{0.01}$ (2.87)。高原 205 的降落值一直呈现下降趋势,而高原 448、高原 115、高原 314 和青春 533 的变化是先

上升,然后再下降。刚开始时大多品种的降落数值在 300 到 400 之间,只有高原 205 在 300 s 以下;63 d 后所有的品种都降到了 300 s 以下,只有距第 1 次取样 36 d 后的高原 205 和 63 d 后的高原 115 其降落数值小于 150 s。

表 3 不同品种不同取样时间的降落值平均值(s)
Table 3 Average falling number of cultivars in different sampling time

品种 Cultivar	取样时间(d) Sampling time							
	0	9	18	27	36	45	54	63
高原 115 Plateau 115	366	431	428	437	349	287	370	57
高原 205 Plateau 205	282	277	231	199	113	145	113	126
高原 314 Plateau 314	381	405	372	283	306	239	272	239
高原 448 Plateau 448	336	340	364	292	318	271	304	231
青春 533 Qingchun 533	336	361	368	277	323	324	243	181
平均 Mean	340	363	353	298	282	253	260	167

3 讨 论

在田间堆放的过程中籽粒产量随着取样时间下降,可能是由于堆放期间代谢消耗与穗发芽所致。随着时间的推移,小麦的穗轴更容易断裂,越来越多的麦穗、麦粒撒落到地里,可能也是产量下降的重要因素。整个堆放期间 SDS 沉淀值的变化趋势不明显。在研究水分和储藏时间对小麦品质影响的过程中,笔者得到了同样的结论,即在后期即使小麦籽粒出现了发芽、发霉的情况,其 SDS 沉淀值、粉质参数基本不变(未发表)。有研究表明不同类型小麦对储藏时间的反应是不同的^[6,7]。本试验中所用的材料均为弱筋品种,可能是导致 SDS 沉淀值的变化不太明显的原因。SDS 沉淀值是面粉蛋白质数量与质量的综合指标,与面团的流变学特性、面包体积成显著正相关^[8],可以推测本试验过程中小麦籽粒的蛋白质没有发生足以影响其品质的变化。试验中降落数值的变化趋势较为明显,品种高原 448、高原 115、

高原 314 和青春 533 的降落数值先上升可能与小麦的后熟过程有关,而后的下降可能是由于吸水后的穗开始发芽。高原 205 与其它品种的差异可能是由于其易穗发芽所致。张海峰等^[9]研究表明,红粒品种与白粒的酶活性变化有差异,红粒品种的酶活性随开花后天数的增加而增大,至开花后 35 d 达最大值随后下降,而白粒类型的 α -淀粉酶活性则随开花后天数的增加一直增大,至开花后 40 d 达最大值。在国标中认为降落数值小于 150 s 的材料才为发芽小麦,用它做的面包心发粘。同时国标(弱筋小麦 GB/T17893-1999;强筋小麦 GB/T17892-1999)中还规定了优质小麦的降落数值不小于 300 s。林作辑认为当降落值低于 250 s 时,馒头弹韧性、结构、外观差,粘度变差^[10]。距首次取样 63 d 后高原 205 和高原 115 降落值小于 150 s 成为发芽小麦,高原 314、高原 448、青春 533 降落数值小于 250 s,低于优质小麦标准,同时也不利于馒头的品质。田间堆放使小麦 α -淀粉酶活性升高,降落数值下降,可能是造成

青海小麦品质较差的原因之一。减少青海小麦的田间堆放或改良堆放方式将是改善青海小麦品质的重要途径。本试验中品种间的差异较大可能是由于品种本身的差异,也可能是由于各个实验材料生长期不同,其收割和采样的时间点也有差异,造成不同材料同一取样时间上的样品所处的环境及气候因素不同。

此外,笔者在实验中还观察到产量、SDS 沉淀值和降落数值的变化与降雨量的时间分布并不一致,可能表明堆放期间的降雨对产量、SDS 沉淀值和降落数值的变化并不存在因果关系。实验中还发现,在青海降雨量达到 20 mm 时,其麦捆的内部是干燥的,而且降雨后的 5~6 h 其麦捆的表面水分也会散发掉,这就说明这种田间堆放的方式确实可以将雨水阻挡在麦捆之外。造成产量、SDS 沉淀值和降落数值的变化原因可能是青海夏天较大的露水,其具体原因还有待于进一步的研究。

参考文献:

- [1] 程大志. 柴达木盆地春小麦高额丰产的生态生理特点及其栽培技术[A]. 卢良恕主编. 中国小麦栽培研究新进展[C]. 北京: 农业出版社, 1993, 327 - 340.
- [2] 张怀刚. 小麦营养品质的改良[A]. 青海省春小麦“338”评价和利用研究会资料汇编[C]. 西宁: 1986, 71.
- [3] 王若兰, 李伟莉. 降低 - 淀粉酶活性提高发芽小麦食用品质的研究[J]. 郑州粮食学院学报, 1992, (2): 43 - 44.
- [4] 曲凌天, 柴本旺. 青海省春小麦品质研讨[J]. 郑州粮食学院学报 1999, 20(4): 20.
- [5] 李硕碧. CIMM YT 小麦沉淀值测定及面团特性评价方法[J]. 国外农学 - 麦类作物 (现已更名为麦类作物学报), 1996, (1): 32 - 34.
- [6] 赵乃新, 马志强, 王乐凯等. 小麦储藏过程中品质性状变化规律分析[J]. 麦类作物学报, 2004, 24(4): 67 - 70.
- [7] 董召荣, 徐 风, 马传喜. 不同发芽状况对小麦主要加工品质性状影响研究[J]. 中国粮油学报, 1999, 14(3): 10 - 14.
- [8] 徐兆飞主编. 小麦品质及其改良[M]. 北京: 气象出版社, 1999, 193 - 232.
- [9] 张海峰, 卢荣禾. 小麦穗发芽抗性机理与遗传研究[J]. 作物学报, 1993, 19(6): 523 - 529.
- [10] 林作楫主编. 食品加工与小麦改良[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994, 1 - 21.

新书介绍

《谷物品质与食品加工—小麦籽粒品质与食品加工》

《谷物品质与食品加工 - 小麦籽粒品质与食品加工》是作者及所领导的学者群体以陕西关中及黄淮冬麦区的小麦品种为材料, 根据自己近十年来所进行的科学研究实践, 对我国小麦磨粉品质、蛋白质及淀粉特性与加工品质、小麦籽粒品质与啤酒酿造、营养强化与小麦食品加工等问题, 进行了系统和全面的总结。本书包括五个章节: 第一章, 小麦的磨粉品质; 第二章, 小麦谷蛋白溶胀指数与食品加工品质; 第三章, 小麦籽粒淀粉性质的研究; 第四章, 小麦籽粒品质与小麦啤酒质量关系的研究; 第五章, 苜蓿营养强化面粉加工特性研究。

该书对我国小麦品质改良、食品加工标准的制定, 小麦食品加工工艺的确定具有较高的理论指导价值; 对我国传统食品面条加工品质的论述, 小麦啤酒酿造技术与原料质量要求, 都具有自己的特色和创意。《谷物品质与食品加工—小麦籽粒品质与食品加工》可供食品科学与工程、作物遗传育种、发酵工程专业的科技工作者、大专以上专业学生, 及制粉和食品加工企业的技术和管理人员阅读和参考。

本书由中国农科院科技专著出版基金资助, 中国农业科学技术出版社出版。全书共 40 万字, 精装本定价: 60 元。欢迎订阅, 欲购者请直接联系:

联系人: 严军辉 电话: 010 - 62815846 电子邮件: xiaoyan750@sina.com

地址: 北京市 5109 信箱 中国农业科学院农产品加工研究所 邮编: 100094