

不同生态条件下小麦子粒中戊聚糖含量的研究

李春喜, 邱宗波, 姜丽娜, 张霞

(河南师范大学 生命科学院, 河南 新乡 453002)

摘要: 采用统一供种, 统一试验方案, 对河南省有代表性的生态地点的 8 个小麦品种的戊聚糖含量、蛋白质含量、千粒重和产量进行了分析。初步认为生态因素是影响小麦子粒戊聚糖含量、蛋白质含量、千粒重和产量的重要因素。品种遗传因素对小麦品质的影响有着不可忽视的作用。综合戊聚糖含量、蛋白质含量和产量来看, 以豫麦 34 号为最好。

关键词: 小麦; 戊聚糖; 蛋白质; 产量

中图分类号: S512.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-7091(2002)02-0001-04

我国饲料资源不足, 其中能量饲料缺口预测 2000~2020 年将达 $2.4 \times 10^7 \sim 8.3 \times 10^7 \text{ t}$ ^[1]。而长期以来各类饲料的主要原料是玉米, 造成玉米供应日趋紧张, 这一现状不仅满足不了养殖业对饲料的需要, 而且饲料品种比较单一。因此, 开发新的饲料原料是发展养殖业的首要问题^[2~8]。

小麦是我国的重要粮食作物, 随着我国粮食作物产量的不断提高, 小麦已出现大量积压的局面, 如何促进小麦消费, 解决仓储压力已成为当前及未来的严重问题。在这种形势下, 一方面要加强小麦产后加工技术的研究和新产品的开发, 另一方面可将小麦作为饲料, 通过畜牧和水产养殖业的消费, 将其转化为动物性产品。这将对推动我国农产品加工业的发展, 改善人民生活具有重要意义。

小麦作为饲料有许多优点。一是营养价值比玉米高; 二是磷含量及磷的可利用率也高于玉米; 三是含水量较低, 便于贮藏, 较少霉变, 等等。但是, 小麦中存在许多抗营养因子(ANFs, 主要是戊聚糖, 即阿拉伯木聚糖), 限制了其在动物饲料中的广泛应用^[9~14]。近些年来, 国外许多研究只是初步认定了某些抗营养因子及其抗营养性质, 而国内则很少涉及到小麦中抗营养因子的研究。因此, 研究我国主要小麦品种、主要生态环境影响下的小麦抗营养因子将具有重大意义, 也为合理而有效地利用小麦资源提供科学依据。

1 材料和方法

试验于 1999~2000 年分别在安阳、原阳、息县、孟州(水地)、孟州(旱地)等 5 个有代表性的生态类型区进行。供试材料为 8 个小麦品种: 豫麦 47 号、高优 503、郑州 9023、豫麦 34 号、宛麦 38、内乡 188、孟麦 12、河北 8901。各试验基点均按统一试验方案, 选地势平坦, 前茬一致, 肥力均匀的地块作为试验地, 并统一供种。收获后, 取样统一进行子粒戊聚糖含量的测定。

收稿日期: 2001-09-23

基金项目: 河南省高校科研创新工程项目(2000KYCX007)资助

作者简介: 李春喜(1964-), 男, 硕士, 教授, 主要从事小麦生理生态研究与教学工作。

对供分析的样品按照产地、品种进行编号登记, 去除杂质和尘土, 晒干后用 9101 型粉碎机粉碎, 过 0.450 mm 筛, 将样品装入样杯中, 搅拌均匀, 分别测定样品的戊聚糖含量、蛋白质含量。

蛋白质测定方法采用国家标准(GB2905- 82)《谷物、豆类作物种子粗蛋白质测定法(半微量凯氏定氮法)》。

戊聚糖测定采用化学分析测定方法进行测定^[6]。该方法首先将小麦面粉试样与盐酸溶液共沸, 使样品中的戊聚糖水解生成戊糖, 戊糖脱水生成糠醛, 再蒸馏出糠醛, 并用四溴化法测定蒸馏出的糠醛含量, 据此再换算成戊聚糖。

2 结果与分析

2.1 方差分析

各试点所用品种相同, 进行方差分析结果如表 1。由表 1 可以看出, 小麦子粒的戊聚糖、蛋白质含量以及千粒重、产量在不同品种间、不同生态条件的试点间均已达到显著的差异。说明环境因素对麦粒戊聚糖、蛋白质含量的高低有着极强烈的影响, 它直接影响着麦粒的品质。同时, 不同的生态条件也明显地影响麦粒的千粒重和产量。另外, 由品种间差异显著可知, 各品种的遗传因素对小麦子粒的戊聚糖、蛋白质含量及千粒重、产量亦有明显影响。从 F 值大小看, 环境因素要比品种遗传因素对小麦子粒的戊聚糖、蛋白质含量和产量的影响要大。因而, 可以认为环境因素是影响麦粒品质的重要因素。

表 1 戊聚糖、蛋白质含量及千粒重、产量的方差分析

项 目	变异来源	品种间	环境	误 差
戊聚糖含量	df	7	4	28
干基 (%)	方差	1. 11	2. 05	0. 33
	F 值	3. 38*	6. 25**	
蛋白质含量	df	7	4	28
干基 (%)	方差	2. 17	37. 49	3. 63
	F 值	0. 59	10. 33**	
千粒重	df	7	4	28
(g)	方差	80. 85	33. 68	9. 31
	F 值	8. 68*	3. 62	
产量	df	7	4	28
(kg/667m ²)	方差	1 623. 93	210 207. 41	1 714. 02
	F 值	0. 95	122. 64**	

注: 品种间(df= 7, df= 28); 环境间(df= 7, df= 28); * 表示在 5% 水平上达到显著; ** 表示在 1% 水平上达到显著

2.2 不同生态条件及不同品种间差异的比较

2.2.1 不同地点戊聚糖含量比较 从表 2 可以看出, 息县的小麦子粒戊聚糖含量极显著地高于孟州(旱地), 5 个地点麦粒戊聚糖的含量平均为 7.46%, 息县的麦粒戊聚糖含量比平均值高 6.3%(相对量), 而孟州(旱地)麦粒戊聚糖含量却低于平均值 11.13%(相对量)。总之, 从本试验的 5 个地点来看, 麦粒戊聚糖含量以息县最高, 孟州(旱地)最低, 其最大极差为 1.3 个百分点。由此可以初步认为, 息县的生态条件有利于麦粒戊聚糖含量的增加, 而孟州(旱地)的生态条件则对小麦子粒戊聚糖含量的降低较为有利。

2.2.2 不同地点蛋白质含量比较 由表 2 可以看出, 麦粒的蛋白质含量各地点间的平均值为 15.02%, 其最大极差为 5.98 个百分点。孟州(旱地)的蛋白质含量极显著地高于息县。

孟州(旱地)的麦粒蛋白质含量高出平均值 16.18% (相对量),而息县的蛋白质含量却比总平均值低 23.63%(相对量)。看来,由于各地点环境因素的差异,也会造成麦粒蛋白质含量的显著不同。

表 2 小麦子粒戊聚糖、蛋白质含量、千粒重、产量及相对百分率

类型 因素	戊聚糖含量		蛋白质含量		千粒重		产 量	
	$\frac{X}{(\%)}$	$\frac{X-\bar{X}}{\bar{X}}(\%)$	$\frac{X}{(\%)}$	$\frac{X-\bar{X}}{\bar{X}}(\%)$	$\frac{X}{(g)}$	$\frac{X-\bar{X}}{\bar{X}}(\%)$	$\frac{X}{(kg/hm^2)}$	$\frac{X-\bar{X}}{\bar{X}}(\%)$
原阳	7.58	1.61	15.42	2.66	38.53	4.14	7204.5	37.29
安阳	7.41	-0.67	15.54	3.46	33.98	-8.16	6228.0	18.68
息县	7.93	6.30	11.47	-23.63	38.95	5.27	5314.5	-1.27
孟州(水地)	7.76	4.02	14.83	-1.26	38.47	3.97	6456.0	23.02
孟州(旱地)	6.63	-11.13	17.45	16.18	36.37	-1.70	1689.0	-67.82
豫麦 47 号	7.29	-2.28	14.80	-1.46	36.87	-0.35	5622.0	7.13
豫麦 34 号	6.62	-11.26	14.94	-0.53	44.87	21.27	4834.5	-7.88
内乡 188	7.23	-3.08	15.19	1.13	37.57	1.54	5476.5	4.36
高优 503	7.64	2.41	15.82	5.33	31.98	-13.57	4924.5	-6.16
孟麦 12	7.31	-2.01	14.67	-2.33	36.28	-1.95	5269.5	0.41
河北 8901	8.23	10.32	15.69	4.46	33.09	-10.57	4777.5	-8.96
郑州 9023	7.60	1.88	15.16	0.93	39.29	6.19	5289.0	0.79
宛麦 38	7.78	4.29	14.32	-4.66	34.79	-5.97	5134.5	-2.16
总平均数(\bar{X})	7.46		15.02		37.00		5248.5	

2.2.3 不同地点间千粒重、产量的比较 麦粒的千粒重、产量是综合衡量各地点间小麦子粒品质的重要指标。从表 2 可以看出,随着各地点间生态条件的不同,麦粒的千粒重、产量也相应地发生变化。息县的麦粒千粒重、产量极显著的高于孟州旱地的。

2.2.4 品种间的比较 相同的品种,种植在不同的生态条件下,其子粒品质表现出差异,就供试 8 个品种来比较,各品种的戊聚糖、蛋白质含量和千粒重、产量的平均值分别为 7.46%, 15.02%, 37.00 g, 5248.5 kg/hm²。品种间戊聚糖、蛋白质含量的最大极差为 1.61, 1.50 个百分点。千粒重、产量最大极差分别为 12.89 g、844.5 kg/hm²。8 个品种中以豫麦 34 号的麦粒戊聚糖含量最低。

从分析可知,环境因素强烈地影响着小麦子粒的戊聚糖、蛋白质含量、千粒重和产量。小麦品种的遗传因素对其品质亦有一定的影响,但环境因素影响较大。如环境因素对麦粒戊聚糖、蛋白质含量、千粒重和产量的影响,其方差分析的 F 值分别为 6.25, 10.33, 3.62, 122.64, 而品种间变异引起相应的 F 值分别为 3.38, 0.59, 8.68, 0.95。

3 结 论

受品种、生态环境等因素的影响,不同品种小麦子粒中戊聚糖的含量是不同的。从本试验来看,环境因素对小麦子粒的戊聚糖含量、蛋白质含量、千粒重和产量有很大影响。相同品种种植在不同生态环境条件下,上述 4 个子粒品质性状均表现出明显的差异。同一地点种植不同的小麦品种,其子粒戊聚糖含量、蛋白质含量和产量也表现出明显的差异,说明不同遗传基础的品种可以表现出不同的子粒戊聚糖含量、蛋白质含量和产量效应。

参考文献:

- [1] 韩正康. 家禽及猪营养中的酶制剂[A]. 饲料酶制剂国际学术研讨会论文集[C]. 1996. 3- 6
- [2] 吴灵英, 朱惠玲, 胡奇伟. 全粒小麦替代玉米粉对肉鸡增重效果的研究[J]. 饲料工业, 1999, 20(12): 18.
- [3] 韩建林, 闫晓东, 关庆坤. 饲料中的抗营养因子的分类作用机理及应用措施[J]. 当代畜牧, 1999, (2): 1- 5.
- [4] 李卫芬, 孙建义. 谷物饲料中的主要抗营养因子[J]. 中国饲料, 1999, (3): 33- 34.
- [5] 许民强, 徐国武. β -葡聚糖和木聚糖应用研究[J]. 中国饲料, 1999, (2): 6- 8.
- [6] 陈惠萍, 谭支良. 混合糠中戊聚糖的化学分析测定方法[J]. 饲料研究, 1996, (7): 22- 23.
- [7] 卢 峥, 张日俊. 非淀粉多糖对饲料营养价值的影响及其机理和消除方法[J]. 中国农业大学学报, 1997, 2(3): 106- 112.
- [8] 陈 勇, 张慧玲. 饲用酶制剂的应用研究[J]. 粮食与饲料工业, 1999, (8): 35- 37.
- [9] McNab J M. Barley β -glucan: an anti-nutritional factor in poultry feeding[J]. Nutrition Research Reviews, 1992, 5: 45- 50.
- [10] Henry R J. Genetic and environmental variation in the pentosan and β -glucan contents of barley and their relation to malting to quality[J]. J Cereal Sci, 1986, 4: 269- 277.
- [11] Annison G, Johnson R J. Relationship between AME, starch digestibility, and pentosan levels in rice, sorghum and wheat diets for broiler chickens[M]. Proceeding of the Australia Poultry Science Symposium, 1989. 79- 82.
- [12] Antoniou T, Marquardt R R. Influence of rye pentosan on the growth of chicks[J]. Poultry Science, 1981, (60): 1898- 1904.
- [13] Wootton M, Acone L, Wills R B H. Pentosan levels in Australian and North American feed wheats[J]. Aust J Agric Res, 1995, 46: 389- 392.
- [14] Saastamoinen M, Plaami S, Kumpulainen J. Pentosan and β -glucan content of finnish winter rye varieties as compared with rye of six other countries[J]. Journal of Cereal Science, 1989, 10: 199- 207.

Research on Content of Pentosan in Wheat Grain in Different Ecological Environment

LI Chun-xi, QIU Zong-bo, JIANG Li-na, ZHANG Xia

(College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang Henan 453002, China)

Abstract: The content of pentosan, protein and thousand grain weight, yield of 8 wheat varieties were determined in different ecological environment of Henan during 1999- 2000. Ecological environment was important factor for pentosan content, protein content, thousand grain weight and yield in wheat. Varieties factor was not negligent for wheat quality. According to pentosan content, protein content and yield, Yumai No. 34 was a good variety.

Key words: Wheat; Pentosan; Protein; Yield