

2002—2020年山西省审定小麦品种品质分析

冯丽云, 张俊灵*, 闫金龙, 邬志远, 张东旭 (山西农业大学谷子研究所, 山西长治 046011)

摘要 为全面了解山西省审定小麦品种类型与品质状况, 为优质小麦品种的选育和品质改进提供参考, 对2002—2020年山西省审定的176个品种的籽粒粗蛋白质含量、湿面筋含量、面团稳定时间进行分析, 并对品种进行聚类分析。品质分析表明, 蛋白质含量和湿面筋含量的平均值较高且较为稳定, 分别为14.86%和32.05%; 面团稳定时间较低且以0.207 min/a的速度呈下降趋势, 平均为4 min; 3项指标均达强筋麦、中强筋麦、中筋麦和弱筋麦标准的比例为5.7%、4.5%、25.0%、0.6%。聚类分析结果表明, 优质品种与其他品种差异大, 且亲本单一。因此扩大优质亲本选择, 增强品质性状间协调性是山西省品质改良的主要方向。

关键词 小麦; 审定品种; 品质; 聚类分析; 山西省

中图分类号 S512.1 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2023)09-0020-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.09.005



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Quality Analysis of Approved Wheat Varieties in Shanxi Province in 2002—2020

FENG Li-yun, ZHANG Jun-ling, YAN Jin-long et al (Millet Research Institute, Shanxi Agricultural University, Changzhi, Shanxi 046011)

Abstract In order to comprehensively understand the type and quality of approved wheat varieties in Shanxi Province, and to provide reference for the breeding and quality improvement of high-quality wheat varieties, we analyzed the crude protein content, wet gluten content and dough stabilization time of 176 varieties from 2002 to 2020. And cluster analysis was carried out. The average protein content and wet gluten content were relatively stable, which were 14.86% and 32.05%, respectively. The dough stabilization time was low and showed a downward trend, with an average of 4 min. The proportions of crude protein content, wet gluten content and dough stabilization time all reached the standards of strong medium, medium and weak wheat, which were 5.7%, 4.5%, 25.0% and 0.6%, respectively. The results of cluster analysis showed that the high quality varieties differed greatly from other varieties and had single parents. In general, the main direction of quality improvement in Shanxi Province was to expand the selection of high-quality parents and to enhance the coordination between quality traits.

Key words Wheat; Approved variety; Quality; Cluster analysis; Shanxi Province

小麦是山西省主要粮食作物之一。近年来, 山西省小麦生产获得了长足的发展, 单产和总产水平得到了较大提高, 但随着人们生活方式的多样化^[1]和小麦加工用途的细化, 优质小麦的需求量呈递增趋势。但当前优质小麦产能不足, 我国的强筋麦供给主要依赖国外进口。作为小麦主产省份之一, 山西省属于我国强筋和中筋麦区, 有着天然的优质小麦育种条件, 因此培育和推广优质小麦是山西省小麦育种的迫切需求^[2]。鉴于此, 笔者通过对2002—2020年山西省审定的176个品种进行品质分析与评价, 旨在为今后山西省优质小麦品种的选育和品质改进提供参考。

1 材料与与方法

1.1 试验材料 以2002—2020年山西省审定的176个品种为材料。

1.2 试验方法 统计试验品种与优质相关的粗蛋白质含量(干基)、湿面筋含量(14%湿基)和面团稳定时间3个品质结果, 统计数据源于品种审定公告。

1.3 数据处理 采用Excel和SPSS对试验数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 176个审定小麦品种基本情况 以2002—2020年山西省审定的176个小麦品种为材料, 其品质性状数据来源于山

西省小麦审定公告、中国种业数据大平台和中国知网, 具体见表1。组别类型为山西省中部旱地审定品种29个, 山西省中部水地审定品种43个; 山西省南部旱地审定品种45个, 山西省南部水地审定品种54个; 山西省春麦水地审定4个, 京9428通过在山西省多年多点示范种植, 通过山西省审定; 共计审定品种176个。其中, 山西省农业科学院小麦所育成品种41个、作物所育成品种29个、谷子所育成品种27个、棉花所育成品种22个、经作所育成品种9个、高寒所育成品种2个、玉米所育成品种1个、生物中心育成品种1个, 共计132个, 占总数的75%; 种子公司及农场育成品种27个, 占总数的15%; 中国农业科学院育成品种5个; 山西农业大学育成品种2个; 中国科学院遗传与发育生物学研究所育成品种2个; 北京杂交小麦工程技术研究中心育成品种2个; 北京市农业科学院、河北省邯郸市农业科学院、河北省石家庄农业科学院、山西省运城市河东农业科学院、山东省烟台市农业科学院、孝义市农业科学研究所各育成品种1个。

2.2 品种性状指标分布 2002—2020年间共审定176个品种, 其中晋太170、舜麦1718、长7080、长麦6135分别于不同年份通过不同区组审定, 其品质性状指标不做重复统计, 故实际统计数据为172个品种。对2002—2020年的品质数据平均值进行统计, 品种晋审麦2002001、晋审麦2002002、晋审麦2002003、晋审麦2002010、晋审麦2002011和晋审麦2016005无稳定时间测定值, 晋审麦2002012无湿面筋含量测定值, 晋审麦2003008无品质数据测定值。

从表2可以看出, 不同品种间的品质性状类型丰富, 差异较大。籽粒粗蛋白含量变幅在11.69%~20.13%, 平均值14.86%, 变异系数3%; 湿面筋含量变幅在23.60%~

基金项目 山西农业大学生物育种工程项目(YZGC024); 黄土高原特色作物优质高效生产省部共建协同创新中心课题项目(SBGJXTZX-12); 山西省农业科学院优秀青年基金项目(YCX2020YQ50)。

作者简介 冯丽云(1992—), 女, 山西长治人, 助理研究员, 硕士, 从事小麦遗传育种及种质资源创制研究。*通信作者, 研究员, 从事小麦遗传育种与种质资源创制研究。

收稿日期 2022-06-02

45.30%, 平均值 32.05%, 变异系数 6%; 稳定时间变幅在 0.70~41.00 min, 平均值 4.00 min, 变异系数 54%。粗蛋白含量和湿面筋含量均值较大, 达到强筋麦标准(粗蛋白含量 \geq 14%, 湿面筋含量 \geq 30%), 并且变异系数较小, 说明各品种粗

蛋白含量和湿面筋含量较高且差异较小; 稳定时间均值较小, 达弱筋麦标准(稳定时间 $<$ 3 min), 但变异系数大, 说明品种间差异较大。

表 1 审定小麦品种基本情况

Table 1 Basic information of certified wheat varieties

审定年份 Certified year	数量 Number 个	品种名称 Variety name
2002	13	泽优 1 号 ¹ 、运 9805 ⁴ 、中早 110 ¹ 、长治 5608 ¹ 、长 6878 ¹ 、晋太 170 ¹ 、晋农 207 ² 、邯 6172 ⁴ 、临丰 615 ⁴ 、京 9428、晋麦 75 号 ² 、晋麦 74 号 ⁴ 、晋麦 73 号 ³
2003	8	双减 1 号 ² 、晋太 65 ² 、河东 TX-006 ³ 、运早 21-30 ³ 、长 6154 ³ 、临汾 138 ⁴ 、临优 145 ⁴ 、运 97CH4 ⁴
2004	12	晋春 15 号 ⁵ 、冬黑 10 号 ¹ 、冬黑 1 号 ⁴ 、运黑 28 号 ⁴ 、晋麦 76 号 ¹ 、临抗 11 号 ³ 、临丰 3 号 ³ 、运麦 2064 ⁴ 、临远 3158 ⁴ 、烟农 19 号 ⁴ 、吕早 1608 ¹ 、北农 67 ²
2005	9	汾黑麦 1831 ¹ 、长 4640 ¹ 、长 6452 ² 、长麦 5079 ² 、长 6359 ^{1,3} 、运早 2335 ³ 、临选 2035 ⁴ 、临优 2018 ⁴ 、临优 2069 ⁴
2006	10	科紫 6061 ² 、汾 4439 ² 、汾 4846 ² 、晋太 170 ³ 、晋麦 81 号 ⁴ 、晋麦 80 号 ³ 、晋麦 79 号 ³ 、晋麦 78 号 ³ 、运麦 218 ⁴ 、晋麦 77 号 ⁴
2007	10	泽麦 3 号 ¹ 、长 7016 ¹ 、长麦 6686 ² 、中麦 175 ² 、临早 20410 ³ 、临汾 6510 ⁴ 、晋麦 83 号 ⁴ 、舜麦 1718 ⁴ 、临汾 8050 ⁴ 、晋麦 82 号 ⁴
2008	9	长麦 6135 ¹ 、中优 206 ² 、太 5902 ² 、晋麦 86 号 ² 、晋太 9923 ² 、晋麦 85 号 ³ 、舜麦 612 ³ 、永麦 3 号 ⁴ 、晋麦 84 号 ⁴
2009	14	晋春 16 号(411-14)5、舜麦 1718 ² 、长 5222 ² 、忻麦 6160(忻 6160) ² 、长麦 5973 ² 、太 13606(太原 13606) ² 、梧麦 168(梧 0168) ² 、山农 129 ² 、晋麦 88 号(临抗 19) ³ 、运早 719 ³ 、晋麦 87 号(晋沃 60) ³ 、临 Y7287 ⁴ 、NC206 ⁴ 、中麦 349 ⁴
2010	2	临远 8 号 ⁴ 、长麦 6135 ²
2011	6	运早 805 ³ 、晋麦 91 号(临早 6101) ³ 、晋麦 90 号(临抗 5069) ³ 、长 8744 ³ 、晋麦 89 号(华科 8006) ⁴ 、长麦 251 ²
2013	4	晋麦 93 号(泽 227) ¹ 、长 4853 ¹ 、晋太 182 ² 、晋麦 92 号(临 Y8159) ³
2014	5	太春 34735、晋太 102 ² 、晋麦 96 号(临 5295) ⁴ 、晋麦 95 号(临汾 6208) ⁴ 、晋麦 94 号(临航 2018) ⁴
2015	1	晋麦 99 号(临糯 96046) ³
2016	11	长 6990 ¹ 、晋太 1310 ¹ 、长 7080 ¹ 、晋太 114 ² 、晋作 80 ² 、太 113 ² 、润麦 2 号 ³ 、运早 137 ³ 、晋麦 100 号(JM5295) ³ 、良星 67(良星 809) ⁴ 、中麦 247 ⁴
2017	16	晋春 17 号(太 1407)5、晋麦 104 号(汾 4519) ¹ 、晋太 141 ¹ 、长麦 6197 ¹ 、晋麦 103 号 ⁴ 、晋太 146 ² 、太 412 ² 、长麦 6789 ² 、长 7080 ³ 、京麦 21(京麦 1773) ³ 、晋麦 102 号(临早 5322) ³ 、翔麦 517(翔麦 8156) ³ 、运早 139-1 ³ 、晋麦 101 号(临早 5115) ³ 、翔麦 23 ⁴ 、石农 086 ⁴
2018	16	运黑 14207 ⁴ 、运黑 161 ⁴ 、临糯 88 ³ 、运糯 32 号 ³ 、长麦 3897 ¹ 、晋太 1510 ¹ 、太麦 101 ² 、沃麦 323 ³ 、金麦 919 ³ 、临早 9 号 ³ 、运早 1512 ³ 、运早 1411-2 ³ 、运麦 14 观 74 ⁴ 、鲁科 298 ⁴ 、沃麦 608 ⁴ 、品育 8012(临 Y8012) ⁴
2019	18	太紫 6336 ² 、冬黑 1206 ³ 、晋麦 107 号(汾麦 4811) ¹ 、晋太 1515 ¹ 、太 714 ¹ 、长 6388 ¹ 、龙麦 1 号 ² 、太麦 103(太冬 2503) ² 、晋太 1508 ² 、晋麦 106 号(经麦 5917) ² 、长 5638 ² 、ZM148 ² 、晋麦 105 号(临早 10 号) ³ 、中麦 110 ⁴ 、云麦 766 ⁴ 、圣麦 104 ⁴ 、临研 151 ⁴ 、圣麦 20 ⁴
2020	12	晋麦 109 号(沃麦 611) ⁴ 、临麦 5311 ⁴ 、临农 4357 ⁴ 、圣麦 131 ⁴ 、京麦 22(BH3757) ⁴ 、翔麦 518(长 5804) ³ 、运早 139-2 ³ 、晋麦 108 号(临早 11 号) ³ 、长麦 3809 ² 、太 615 ² 、长 7170 ¹ 、紫麦 8555 ³

注:1. 山西省中部旱地审定;2. 山西省中部水地审定;3. 山西省南部旱地审定;4. 山西省南部水地审定;5. 山西省春麦水地审定。

Note:1. Passed by Shanxi Province central dry land;2. Passed by Shanxi Province central water land;3. Passed by Shanxi Province south dry land;4. Passed by Shanxi Province south water land;5. Passed by Shanxi Province spring wheat region.

表 2 审定品种品质性状指标比较

Table 2 Comparison of quality trait indexes of certified varieties

品质性状指标 Quality traits	粗蛋白含量 Protein content %	湿面筋含量 Wet gluten content//%	稳定时间 Stability time min
最大值 Max.	20.13	45.30	41.00
最小值 Min.	11.69	23.60	0.70
平均值 Mean	14.86	32.05	4.00
标准差 Standard deviation	0.52	1.88	2.16
变异系数 CV//%	3	6	54

根据小麦品种品质分类中华人民共和国国家标准(GB/T 17320—2013), 将不同品种的主要品质指标按照强筋、中强筋、中筋、弱筋标准进行统计(表 3), 粗蛋白含量达到强筋、中强筋、中筋、弱筋标准的品种分别为 130、35、4、2 个, 占品种总数的 76.0%、20.5%、2.3%、1.2%; 湿面筋含量达到强筋、中强筋、中筋、弱筋标准的品种分别为 129、28、9、4 个, 占品种总数的 75.9%、16.5%、5.3%、2.3%; 稳定时间含量达到强筋、中强筋、中筋、弱筋标准的品种分别为 14、7、43、101 个, 占品种总数的 8.5%、4.2%、26.1%、61.2%。3 项均达

强筋麦标准的有 10 个, 分别为中优 206、晋太 170、临优 2069、临优 145、京 9428、晋麦 95 号、运早 805、临汾 138、晋麦 93 号和晋麦 101 号; 8 个品种达中强筋标准; 44 个品种达中筋小麦标准; 1 个品种达弱筋小麦标准, 即长 6359。

表 3 小麦品种主要品质指标达标情况

Table 3 Comparison of the standard number of main traits of certified varieties

类型 Type	粗蛋白含量 Protein content %	湿面筋含量 Wet gluten content %	稳定时间 Stability time min	3 项达标 品种个数 Variety number
强筋 Strong dough	130(\geq 14.0)	129(\geq 30)	14(\geq 8)	10
中强筋 Medium strong dough	35(\geq 13.0)	28(\geq 28)	7(\geq 6)	8
中筋 Middle dough	4(\geq 12.5)	9(\geq 26)	43(\geq 3)	44
弱筋 Soft dough	2($<$ 12.5)	4($<$ 26)	101($<$ 3)	1

2.3 不同年份品种品质分析

2.3.1 籽粒蛋白质含量分析。小麦籽粒蛋白质品质既体现了小麦的营养品质, 又对加工品质有非常重要的影响, 是小

麦品种品质分类的重要指标性状^[3]。山西省审定品种的蛋白质含量较高且较为稳定,变异系数也最小。从拟合曲线来看,随着时间的推移,粗蛋白含量以每年0.015 2%的速度增长。将2002—2020年审定品种的蛋白质含量年均值做折线图,结果如图1所示。2002—2020年,每年的审定品种粗蛋白含量均值最大为16.07%,最小为14.0%,均达强筋麦标准,这与山西独特的气候和生态条件密不可分。山西省小麦一般种植在700~1 000 m的海拔高度,开花到成熟期光照充足,平均气温适中,温差大,适宜小麦生长,十分有利于蛋白质的形成^[4]。

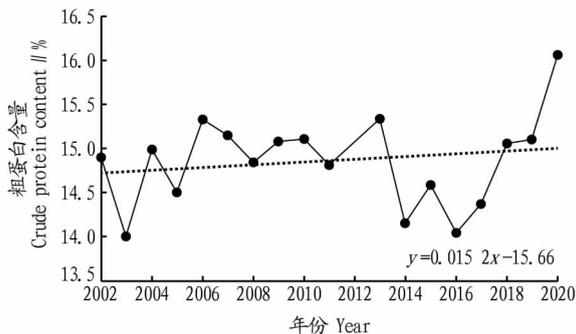


图1 2002—2020年山西省审定小麦籽粒粗蛋白质含量变化

Fig. 1 Changes of grain protein content of certified wheat in Shanxi Province in 2002—2020

2.3.2 湿面筋含量分析。面筋是小麦中蛋白质存在的一种特殊形式,是较为复杂的蛋白质水合物,也是衡量小麦面粉品质的重要指标之一,将2002—2020年审定品种的湿面筋含量年均值做折线图,结果如图2所示。山西省审定品种的湿面筋含量较高,以每年0.043%的速度缓慢增长,年平均值为36.82%,最小值为29.38%;并且除2003和2014年审定品种的湿面筋含量平均值为29.68%和29.38%外,其余年份湿面筋含量均值都大于30%,达强筋麦标准。

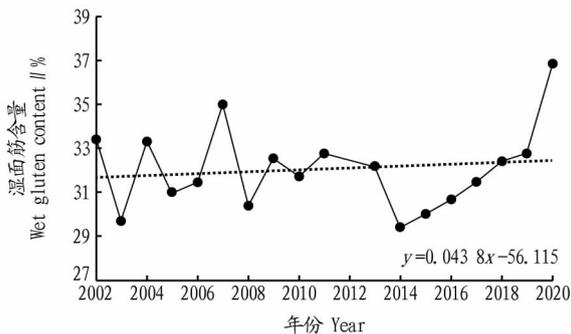


图2 2002—2020年山西省审定小麦湿面筋含量变化

Fig. 2 Changes of wet gluten content of certified wheat in Shanxi Province in 2002—2020

2.3.3 面团稳定时间分析。面团稳定时间的长短是反映面粉筋力强度的重要指标,也是山西省小麦品质指标薄弱的一项。从图3可以看出,除2002年审定品种的平均稳定时间为10.19 min外,其余年份的品种平均稳定时间均小于8.00 min,达不到强筋麦标准。从拟合曲线看,稳定时间以0.207 1 min/a的速度降低。

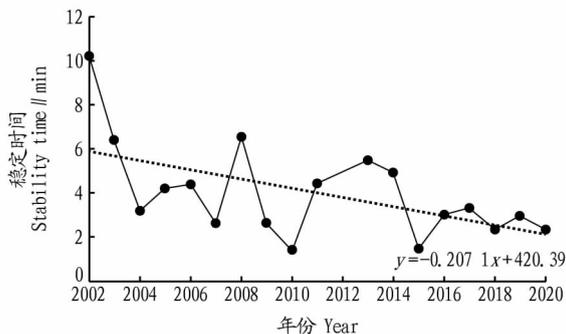


图3 2002—2020年山西省审定小麦面团稳定时间变化

Fig. 3 Changes of stability time of certified wheat in Shanxi Province in 2002—2020

2.4 品种聚类分析 用Ward法将176个品种的品质性状做聚类分析,结果见图4。在欧氏距离25处,品种分为2类;其中优质品种聚为1类,且与其他品种之间差距明显,优质品种间差异较小,10个优质品种中5个通过旱地区组审定,5个通过水地区组审定,6个品种通过中高肥区组审定;5个品种的选育单位为山西省农业科学院小麦研究所。在欧氏距离10~15处,品种分为3类,3类差距不明显,第1类为优质品种,第2和第3类相比较,前者湿面筋含量普遍偏高,两类在育种单位间无明显聚类现象,两类在审定区组间有差异,第2类通过山西省南部旱地、南部水地、中部旱地、中部水地的品种数量较为均衡,分别为16、12、13、11个;第3类品种中水地品种占67%。

3 结论与讨论

3.1 山西省审定品种现状

3.1.1 卓越的地理优势和优质育种潜力。在小麦区域划分上,我省南部冬麦区属于黄淮北部强筋麦区,中部晚熟冬麦区属于华北北部强筋麦区^[5],有着得天独厚的优质小麦育种条件。从该研究数据看,2002—2020年山西省审定品种中平均粗蛋白含量为14.86%,平均湿面筋含量为32.05%,2个指标达优质标准与前人研究一致。王新华等^[6]在对山东省审定品种的品质分析中得出其近10年审定品种的平均粗蛋白含量为14.01%,低于山西省平均值,平均湿面筋含量为33.2%,与山西省均值接近,说明山西省在优质品种的选育上有一定潜力与优势,经过多年的材料引进,优势互补杂交,育种平台较好,使育成品种的粗蛋白和湿面筋含量2项指标较高且保持稳定。

3.1.2 品质性状间不够协调,审定的中强筋品种少。2002—2020年山西省审定品种中粗蛋白含量和湿面筋含量2项指标均达强筋麦标准的有112个,占总数的63.6%,但实际审定的优质强筋麦品种仅有10个,占总数5.7%。这是因为审定品种的稳定时间过低,达强筋标准的仅有14个,占总数的8.0%,因此达标小麦比例低的第一限制因素是稳定时间较低,这与程天灵等^[7]在研究2015—2016年山西省冬小麦区域试验品种的品质分析结论相一致。山西省审定品种的稳定时间普遍偏低,57.3%的品种稳定时间在3 min以下,但是63.6%的品种粗蛋白含量和湿面筋含量2项指标在强

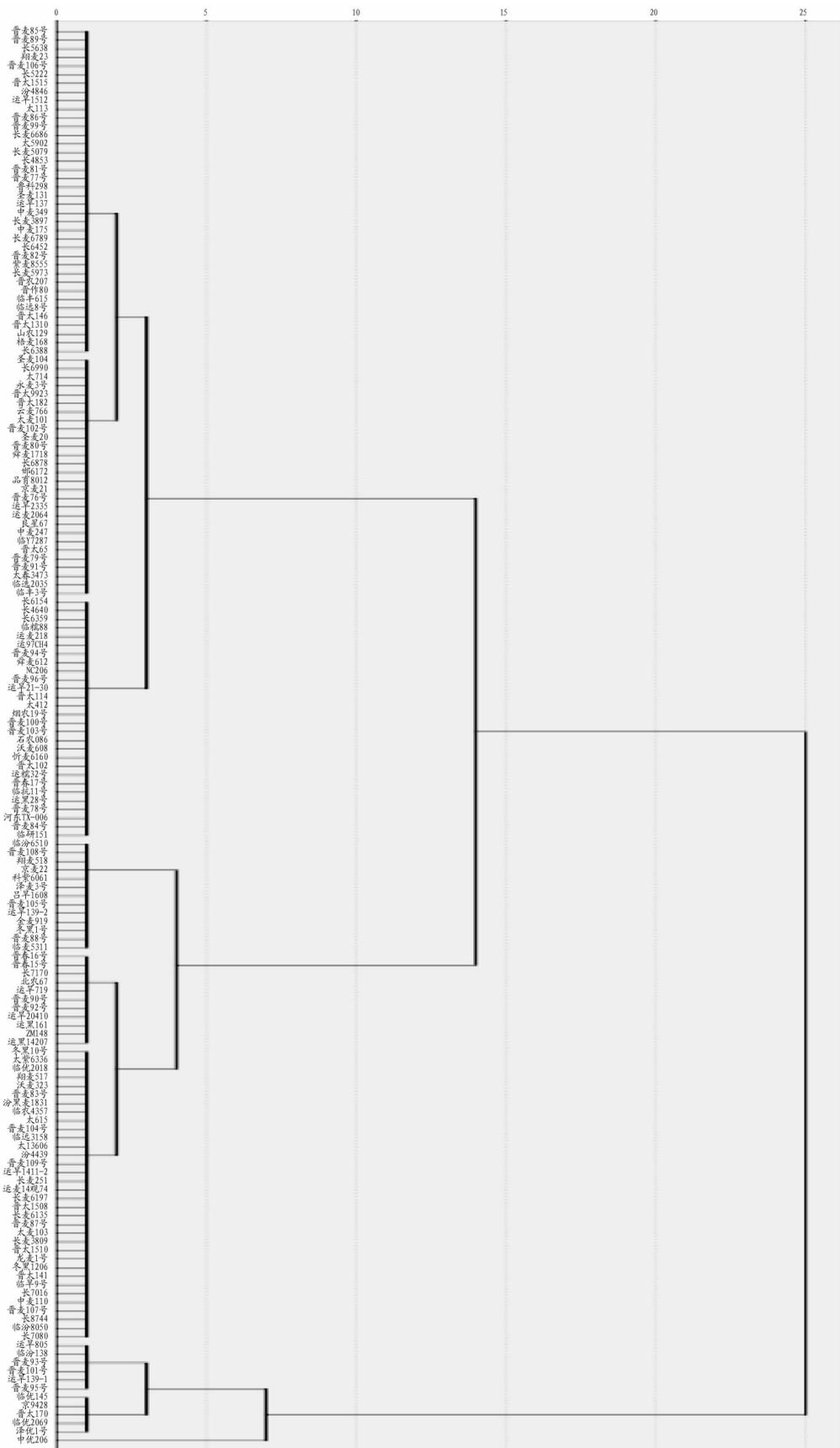


图 4 不同品种 Ward 聚类分析

Fig. 4 The Ward clustering analysis of certified wheat

化先减少再增加,土壤有效磷和硝态氮含量随种植时间增加而增加,全磷含量随着时间变化而减少。因此,在松树-天冬的种植模式下,在种植前后应多施磷、钾等肥料,施用少量氮肥,种植后期增加氮、磷肥的施用,适当施用钾肥。

在松林下进行林下种植,其林地主要植被为松树,针叶凋落后周转缓慢,易在土壤表面形成较厚的凋落物层,而较厚的凋落物层能有效减弱降雨对土壤的击溅、侵蚀以及地表径流的冲刷,减少土壤中水分蒸发,促进土壤团粒结构形成,改善土壤理化特性^[16-17],有助于林下药材的生长,但是林地植被较为单一,稳定性弱,易发生林地系统退化或植被受损。长期大量施用化肥容易对土壤造成污染,且导致利用率减退,在实际种植过程中,化学肥料与外源有机肥料配施,可以有效提高土壤肥力及改善作物产量,实现林下中草药种植产业与林业的可持续发展。

参考文献

- [1] 李娅,陈波.我国林下经济发展主要模式探析[J].中国林业经济,2013(3):36-38.
- [2] 吴志斌.川中丘陵区防护林林下栽培试验[J].四川林业科技,2012,33(5):85-88.
- [3] 刘大会,黄璐琦,郭兰萍,等.中药材仿生栽培的理论与实践[J].中国中药杂志,2009,34(5):524-529.
- [4] 杨振德,苏钰琴,周传明,等.对叶百部组织培养快繁技术研究[J].现代

农业科技,2016(2):105-107,115.

- [5] 李小婷,庞玉新,杨全,等.四大南药资源开发利用现状分析[J].中国现代中药,2015,17(2):99-104.
- [6] 赵美婷,魏莹,安东升,等.砂仁“湛砂 11”苗期光合与叶绿素荧光特征[J].热带作物学报,2022,43(3):565-571.
- [7] 杨桂萍,刘忠颖.天冬的经济价值及栽培技术[J].种子科技,2020,38(19):31-32.
- [8] 陈明娜,迟晓元,潘丽娟,等.土壤微生态与花生连作障碍机制的研究进展[J].安徽农业科学,2016,44(33):33-35,53.
- [9] 白洋,王英哲,姜大成,等.不同产地朝鲜淫羊藿的土壤因子与药材质量相关性分析[J].时珍国医国药,2022,33(1):215-218.
- [10] 黄玉茜.花生连作障碍的效应及其作用机理研究[D].沈阳:沈阳农业大学,2011.
- [11] 石程仁,禹山林,杜秉海,等.连作花生土壤理化性质的变化特征及其与土壤微生物相关性分析[J].花生学报,2018,47(4):1-6,18.
- [12] 陈海亮.日光温室土壤酸化的原因 危害及综合防治技术[J].天津农林科技,2009(4):37.
- [13] 许中坚,刘广深,喻佳栋,等.模拟酸雨对红壤结构体及其胶结物影响的实验研究[J].水土保持学报,2002,16(3):9-11.
- [14] 王翊婷,臧淑英.不同生境土壤 pH 分布及其土壤养分特征:以莫莫格湿地为例[J].安徽农业科学,2022,50(5):135-139.
- [15] 段淑辉,刘天波,李建勇,等.湖南浏阳烟区土壤 pH 与土壤养分的相关性[J].贵州农业科学,2017,45(1):153-157.
- [16] TOOHEY R C, BOLL J, BROOKS E S, et al. Effects of land use on soil properties and hydrological processes at the point, plot, and catchment scale in volcanic soils near Turrialba, Costa Rica[J]. Geoderma, 2018, 315:138-148.
- [17] 方伟东,亢新刚,赵浩彦,等.长白山地区不同林型土壤特性及水源涵养功能[J].北京林业大学学报,2011,33(4):40-47.

(上接第 23 页)

筋麦标准区间内,品质性状间不够协调,使强筋麦和弱筋麦品种少,这也是导致山西省小麦总体高筋不强、低筋不弱现象的主要原因,这与王冬梅等^[8]对山东省近年审定小麦品质现状的分析结论相一致。

3.1.3 优质源较少且单一。通过聚类分析可知,优质品种与其他品种的差距较大^[9-10],且山西省农业科学院小麦研究所育成的优质品种占总数的 50%,亲本大多为临汾 5064、临优 145、周麦 9114 等骨干亲本,优质源利用单调,优质品种间亲缘关系近、品质差异小,这也在一定程度上导致山西省难以育成丰富的优质品种。

3.2 今后育种目标的改善立足山西优越地理环境,打造优质亲本平台,加强优质小麦的培育。随着小麦产量的提高,小麦供给总量已基本充足,小麦品种逐步向高产优质发展^[11],培育优质小麦品种依然是提高山西省农产品质量、增强市场竞争力、推动小麦加工产业发展的迫切需要^[12]。结合山西省审定品种粗蛋白质和湿面筋含量高、面团稳定时间较短的现状,在杂交中将面团稳定时间作为亲本选择的重要参考因素,多选用面团稳定时间长的亲本,提高育成品种的面团稳定时间,从而提高山西省中强筋小麦品种的占比。通过近红外光谱和试验手段收集、筛选优质种源,打造优质亲

本平台,加强异质优质源的结合,打破主要小麦产区所用亲本单一的局面^[13]。

参考文献

- [1] 马国江,马靖福,张沛沛,等.128份抗旱冬小麦新品系农艺性状遗传多样性分析[J].甘肃农业大学学报,2021,56(3):37-44.
- [2] 李丽丽,侯庆迎,肖磊.2013—2015年黄淮北片小麦区试品种主成分变化趋势与分析[J].山西农业科学,2020,48(7):1048-1050,1086.
- [3] 胡学旭,周桂英,吴丽娜,等.中国主产区小麦在品质区域间的差异[J].作物学报,2009,35(6):1167-1172.
- [4] 田志刚,高涛,杨光.山西省小麦生产现状及存在问题分析[J].科技情报开发与经济,2013,23(17):139-141.
- [5] 宋长水,刘晓军.山西省优质小麦生产技术要点简述[J].农业技术与装备,2009(14):4-5.
- [6] 王新华,刘汉良,郝海燕,等.山东省近十年来小麦审定品种的品质分析[J].山东农业科学,2012,44(6):20-23.
- [7] 程天灵,温辉芹,裴自友,等.2015—2016年度山西省冬小麦区域试验品种品质分析[J].种子,2018,37(7):130-133.
- [8] 王冬梅,于经川,冯焯宏,等.1999—2018年山东省审定小麦品种的品质分析[J].山东农业科学,2020,52(8):7-11.
- [9] 夏利娟,蔡鲲鹏,马莉娟,等.小麦品质相关分析和聚类分析[J].农学报,2021,11(8):1-7.
- [10] 张志鹏,李菁,王兴龙,等.170份小麦高代品系品质性状的相关性分析和聚类分析[J].安徽农业科学,2023,51(3):28-33.
- [11] 洪宇,孙辉,常柳,等.2020年我国小麦品质分析[J].粮油食品科技,2022,30(1):87-92.
- [12] 汪桢,马森,王晓曦.小麦加工过程中营养组分变化及其对面条品质影响研究[J].粮食与油脂,2021,34(10):23-26.
- [13] 赵敏林.河南省小麦育种的发展方向探讨[J].河南农业科学,2012,41(2):33-36.