

Study on Adaptability of Spring Soybean Cultivars with Different Genotypes

Zhigang Zhao, Ruiping Luo*, Yuemei Ji, Jinpan Lian

Ningxia Academy of Agriculture and Forestry Crops Research Institute, Yinchuan Ningxia
Email: Nxsoy2010@163.com, *Nx8400197@163.com

Received: Jul. 5th, 2018; accepted: Jul. 20th, 2018; published: Jul. 27th, 2018

Abstract

Twelve different genotypes of spring soybean varieties are cultivated in early spring in Ningxia Yellow River irrigation area. The yield of fresh pod, the agronomic characters, the picking period, the maturity period and so on are evaluated. The results show that: Among the different genotypes of vegetable spring soybean varieties cultivated in early spring in the Yellow River irrigation area of Ningxia, the production of Jindou 39 is in the first place, which reaches 1211 kg in 666.7 m²; the production of Longhai No. 3 is in the second place, which reaches 1055 kg in 666.7 m². The yield has a very significant difference between them. The production of Zhexian No. 9 is in the third place, and the yield of Suzao No. 1 is in the fourth place. The production of both of them is more than the control variety. The varieties from emergence to picking fresh pods need 97 - 137 d, all of which are late-maturing varieties. Taiwan 292, Suzao No. 1, Longhai No. 3, Zhexian No. 9 and Jindou 39 have the characteristics of moderate plant height, strong adaptability, disease resistance, high yield, suitable picking period and good fresh pod, so they are suitable in Ningxia irrigation area of Yellow River.

Keywords

Genotype, Vegetable Spring Soybean, Irrigation Area of Yellow River, Adaptability

不同基因型菜用春大豆品种的适应性研究

赵志刚, 罗瑞萍*, 姬月梅, 连金番

宁夏农林科学院农作物研究所, 宁夏 银川
Email: Nxsoy2010@163.com, *Nx8400197@163.com

收稿日期: 2018年7月5日; 录用日期: 2018年7月20日; 发布日期: 2018年7月27日

*通讯作者。

摘要

对引进的12个不同基因型菜用春大豆品种在宁夏引黄灌区进行早春露地栽培,对鲜荚产量及农艺性状、鲜荚采摘期、成熟期等进行适应性评价。结果表明:不同基因型的菜用春大豆品种在宁夏引黄灌区早春露地栽培,晋豆39鲜荚产量居第一位,折合666.7 m²鲜荚产量1211 kg、龙海3号鲜荚产量居第二位,折合666.7 m²鲜荚产量1055 kg,产量差异达到极显著水平;浙鲜9号鲜荚产量居第三位、苏早1号鲜荚产量居第四位,均比对照品种增产。供试品种从出苗到采摘鲜荚需要97~137 d,均为晚熟品种。台湾292、苏早1号、龙海3号、浙鲜9号、晋豆39株高适中、适应性强、抗病,产量高、采摘鲜荚期适宜、鲜荚商品性好,适宜在宁夏引黄灌区种植并推广示范。

关键词

基因型, 菜用春大豆, 引黄灌区, 适应性

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

鲜食菜用大豆(俗称毛豆)是豆荚鼓粒末期采摘的青食荚果,是一种以荚果和豆粒作为蔬菜食用的专用型大豆品种[1]。鲜食菜用大豆营养丰富,荚大、粒多、荚果鲜绿、口味鲜美,可鲜食、速冻、贮运,由于收获早,无农药残留,是一种营养健康的绿色食品,深受国内外消费者欢迎。

中国鲜食菜用大豆产业发展迅速,速冻菜用大豆已成为东南沿海地区重要的出口农产品。鲜食菜用大豆生产与加工已成为福建省农业出口创汇的一个新兴产业。浙江省的菜用大豆产业化生产、加工和销售体系初步形成[2];台湾菜用大豆育种水平居世界领先地位[3]。鲜食菜用大豆区域特色明显,是主要的出口创汇农产品之一,以速冻或保鲜等方式出口的鲜食菜用大豆在国外市场具有明显的优势[4]。

宁夏引黄灌区位于宁夏中北部平原地区,地势平坦,土壤为黄河灌淤土,土层深厚,生产性能良好。温带干旱半荒漠气候,干旱少雨,日照充足,热量资源丰富,年平均气温8℃~9℃,≥10℃的活动积温3200℃~3400℃。昼夜温差大,一般为13℃左右,有利于大豆干物质的积累,年日照时数3000 h以上,无霜期160 d,年降水量200 mm左右。优越的环境条件适宜鲜食菜用大豆优质高产。为此,2015~2016年对引进的12个不同基因型春大豆鲜食菜用品种进行了适应性评价试验研究,旨在筛选丰产性好、品质优、口感好,适应性强的春大豆鲜食品种,为宁夏引黄灌区鲜食菜用大豆生产提供技术服务。

2. 材料与方法

2.1. 试验材料

如表1。

2.2. 试验设计

试验安排在宁夏农林科学院农作物研究所试验基地进行(E:106°12'36" N:38°13'11")。试验采用随机区组设计,三次重复,4行区,行长4 m,行距50 cm,株(穴)距20 cm。每穴播种2~3粒,间苗、定苗后,每穴留1株苗。

Table 1. Test materials and sources**表 1.** 试验材料及来源

编号	品种名称	品种来源	编号	品种名称	品种来源
Serial number	Breed name	Varieties of sources	Serial number	Breed name	Varieties of sources
1	苏早 1 号 Sue had no. 1	江苏省农业科学院蔬菜研究所	7	浙鲜 8 号 Zhejiang fresh 8	浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所
2	苏奎 1 号 Su Kui 1	江苏省农业科学院蔬菜研究所	9	浙鲜 9 号 Zhejiang 9 fresh	浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所
3	龙海 3 号 Longhai 3	辽宁省开原市农科种苗有限公司	9	浙鲜 5 号 Zhejiang fresh 5	浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所
4	龙海 12 号 Longhai 12	辽宁省开原市农科种苗有限公司	10	鲜绿(CK) Fresh green (CK)	宁夏农林科学院农作物研究所
5	晋豆 39 Jin beans 39	山西省农业科学院经济作物研究所	11	京鲜 208 Beijing bright 208	市场采购
6	浙鲜 4 号 Zhejiang fresh 4	浙江省农业科学院作物与核技术利用研究所	12	台湾 292 Taiwan 292	市场采购

2.3. 测定项目

每个品种鼓粒期从小区中间行连续收获 10 株用于各项指标的测定(株高、主茎节数、有效分枝数、单株有效荚数和百粒鲜重等); 每小区采集 2 行测定小区鲜荚产量。

2.4. 统计方法

数据分析采用 DPS7.05 软件进行分析。

3. 结果与分析

3.1. 生育期分析

试验结果表明: 供试品种均为紧凑直立型有限生长习性型品种。陈学珍等[5]专家把鲜食菜用大豆的生育期划分为早熟、中熟、晚熟三种类型, 供试的 12 个鲜食春大豆品种在宁夏引黄灌区种植均为晚熟品种。从出苗到采收鲜荚需要 100 d 的品种有苏早 1 号、浙鲜 4 号、京鲜 208、台 292, 比对照品种早采收鲜荚 26 d; 从出苗到采收鲜荚需要 100~120 d 的品种有龙海 3 号、龙海 12 号, 比对照品种早采收鲜荚 10~20 d。苏奎 1 号从出苗到采收鲜荚需要 137 d, 比对照品种晚采收鲜荚 15 d, 晋豆 39 从出苗到采收鲜荚需要 135 d, 比对照晚采收鲜荚 13 d。其他品种从出苗到采摘鲜荚需要 120 d 左右, 与对照品种的采收鲜荚期相同。见表 2。

3.2. 鲜荚产量比较

由表 3 可知, 供试品种晋豆 39 的鲜荚产量居第一位, 折合 666.7 m² 鲜荚产量 1211 kg, 比对照品种 666.7 m² 增产 450 kg, 增 59%, 产量差异达到极显著水平; 龙海 3 号鲜荚产量居第二位, 折合 666.7 m² 鲜荚产量 1055 kg, 比对照品种 666.7 m² 增产 294 kg, 增 38.6%; 产量差异达到极显著水平; 浙鲜 9 号鲜荚产量居第三位, 折合 666.7 m² 鲜荚 988 kg, 比对照品种 666.7 m² 增产 227 kg, 增 29.8%; 苏早 1 号鲜荚产量居第四位, 折合 666.7 m² 鲜荚产量 916 kg, 比对照品种 666.7 m² 增产 155 kg, 增 20.4%。浙鲜 4 号、苏奎 1 号、浙鲜 5 号、龙海 12 号、京鲜 208 品种与对照品种的鲜荚产量差异不显著。

Table 2. Testing varieties phenophase observation
表 2. 参试品种物候期观察结果

品种 Product of	播种期 Seeding time	物候期/月-日 Phenological period/month, day				成熟收获期 Mature harvest	出苗-采收鲜荚/d Emergence-fresh pods harvested	出苗-收获/d Emergence and harvest
		出苗期 The seedling stage	开花期 Flowering period	鼓粒采收期 Drum grain harvest time				
苏早 1 号 Sue had no. 1	4-19	4-30	6-15	8-5	8-17	97	109	
苏奎 1 号 Su Kui 1	4-19	4-30	6-17	9-14	9-18	137	141	
龙海 3 号 Longhai 3	4-19	5-1	6-23	8-12	8-25	103	116	
龙海 12 号 Longhai 12	4-19	5-1	6-23	8-20	8-25	111	126	
晋豆 39 号 Jin beans 39	4-19	5-2	7-16	9-14	---	135	153	
浙鲜 4 号 Zhejiang fresh 4	4-19	5-1	6-27	8-5	8-25	96	116	
鲜绿 8 号 Fresh green 8	4-19	5-1	6-28	9-1	9-15	122	137	
浙鲜 9 号 Zhejiang 9 fresh	4-19	5-1	6-28	9-1	9-15	122	137	
浙鲜 5 号 Zhejiang fresh 5	4-19	5-1	6-29	9-1	9-10	122	132	
鲜绿(ck) Fresh green (ck)	4-19	5-2	6-29	9-1	9-12	122	134	
京鲜 208 Beijing bright 208	4-19	5-1	6-23	8-5	8-30	96	122	
台湾 292 Taiwan292	4-19	5-1	6-15	8-5	8-17	96	108	

Table 3. Fresh pod yield
表 3. 鲜荚产量比较

品种 varieties	小区平均产量 /kg Neighborhood average output	产量 /kg/666.7 m ² production	差异显著性水平 Difference significance level	
			5% sig	1% sig
晋豆 39 Jin beans 39	7.3	1211	a	A
龙海 3 号 Longhai 3	6.3	1055	ab	AB
浙鲜 9 号 Zhejiang 9 fresh	5.9	988	abc	ABC
苏早 1 号 Sue had no. 1	5.5	916	bc	BC
台湾 292 台湾 292	5.4	894	bc	BCD
浙鲜 8 号 Zhejiang fresh 8	4.8	794	cd	BCDE
鲜绿 CK Fresh green CK	4.6	761	cd	CDE
浙鲜 4 号 Zhejiang fresh 4	3.8	633	de	DE
苏奎 1 号 Su Kui 1	3.7	622	de	E
浙鲜 5 号 Zhejiang fresh 5	3.6	600	de	E
龙海 12 号 Longhai 12	3.2	527	de	E
京鲜 208 Beijing bright 208	3.1	522	e	E

3.3. 产量性状分析

由表 4 可知, 供试大豆品种主要产量性状, 单株鲜荚重: 晋豆 39 的单株鲜荚重 173.1 g, 龙海 3 号单株鲜荚重 140 g, 再次是苏早 1 号、浙鲜 9、8 号、台湾 292。单株鲜粒重: 晋豆 39 单株鲜粒重 101.5 g, 其次是龙海 3 号 77.8 g、苏早 1 号 77.5 g, 再次是台湾 292、浙鲜 8、9、5 号; 京鲜 208 单株鲜重最低 37.5 g。百粒鲜重: 龙海 3 号百粒鲜重 99.8 g, 其次是浙鲜 5、8、9 号, 晋豆 39 号百粒鲜重 74 g。标准鲜荚重: 龙海 3 号标准鲜荚重 343 g, 居第一位; 其次为浙鲜 9 号标准鲜荚重 310.4 g; 再次为苏奎 1 号标准鲜荚重 303.4 g, 晋豆 39 标准鲜荚重 273 g 最低。供试品种的鲜荚长 6~7 cm, 鲜荚宽 1.3~1.6 cm。

3.4. 农艺性状及形态特征分析

由表 5 可知, 供试大豆品种主要农艺性状的株高: 晋豆 39 株高最高 122.8 cm, 浙鲜 5 号、浙鲜 8 号、浙鲜 9 号株高介于 71~79 cm 之间, 京鲜 208 株高最矮为 25.8 cm; 主茎节数: 晋豆 39 主茎节数最多 22.2 节, 浙鲜 8 号、浙鲜 9 号主茎节数次之, 为 16 节, 京鲜 208 主茎节数为 10.3 节; 有效分枝: 龙海 3 号有 5 个有效分枝, 浙鲜 5 号、浙鲜 8 号、浙鲜 9 号有 2~3 个有效分枝, 苏早 1 号有 4.9 个有效分枝; 单株荚数: 晋豆 39 单株荚数 63.4 荚, 苏早 1 号有 52 个荚, 浙鲜 5 号、浙鲜 8 号、浙鲜 9 号有 34~36 个荚, 其次是龙海 3 号有 40 个荚。观测供试品种鲜荚为灰白绒毛, 煮食品尝供试品种口感香甜柔糯均达到为 A 级。

Table 4. Main production soybean variety tested traits table

表 4. 供试大豆品种主要产量性状表

品种 varieties	单株鲜荚重/g Per pod weight				单株鲜粒重 Fresh grain weight per plant	百粒鲜重 The grain fresh weight	标准鲜荚 Standard fresh pod/cm		100 个标准 鲜荚重 The fresh weight of 100 standards
	一粒荚 A grain of pod	二粒荚 Two grain of pod	三粒荚 Three grain of pod	合计 A combined	/g	/g	长 long	宽 wide	/g
苏早 1 号 Sue had no. 1	9.3	77.3	28.3	115.0	77.5	73.8	6.0	1.3	221.2
苏奎 1 号 Su Kui 1	15.7	40.2	27.2	83.2	46.2	87.0	7.0	1.6	303.4
龙海 3 号 Longhai 3	19.3	93.1	27.6	140.0	77.8	99.8	7.0	1.4	343.0
龙海 12 号 Longhai 12	8.9	30.1	31.3	70.4	45.0	65.7	5.7	1.3	213.7
晋豆 39 Jin beans 39	17.4	77.5	78.2	173.1	101.5	74.0	6.8	1.4	273.2
浙鲜 4 号 Zhejiang fresh 4	8.6	52.6	14.5	75.7	38.9	68.7	6.6	1.4	261.9
浙鲜 8 号 Zhejiang fresh 8	26.8	73.6	4.9	105.3	59.1	96.0	6.2	1.5	289.1
浙鲜 9 号 Zhejiang 9 fresh	28.3	75.9	3.9	108.1	57.4	95.0	6.7	1.5	310.4
浙鲜 5 号 Zhejiang fresh 5	21.2	66.6	3.0	90.8	53.9	89.0	6.2	1.5	253.9
鲜绿 (CK) Fresh green (CK)	17.7	57.0	13.3	88.0	46.3	84.7	6.1	1.5	278.9
京鲜 208 Beijing bright 208	10.7	39.4	17.8	67.8	37.5	63.4	5.9	1.4	220.8
台湾 292 台湾 292	9.5	68.9	24.0	102.4	65.1	77.6	6.0	1.4	242.4

Table 5. Soybean variety tested agronomic characters
表 5. 供试大豆品种主要农艺性状

品种 varieties	株高 /cm Plant height	底荚高 /cm Bottom pod high	主茎 节数 /节 Number of main stem section	有效分枝 /个 Effective branch	秕荚 /个 Immature pods	单株荚数/个 Pod number per				种皮 颜色 Kind of skin color
						一粒荚 A grain of pod	二粒荚 Two grain of pod	三粒荚 Three grain of pod	合计 A combined	
苏早 1 号 Sue had no. 1	39.5	6.6	11.3	4.9	4.8	6.8	37.3	7.8	52.0	绿色
苏奎 1 号 Su Kui 1	55.3	14.4	14.9	1.7	4.9	8.0	13.2	6.2	27.4	绿色
龙海 3 号 Longhai 3	50.8	11.1	11.8	5.0	4.4	8.9	26.7	5.2	40.8	绿色
龙海 12 号 Longhai 12	51.1	11.7	12.9	3.7	2.8	7.4	15.4	10.1	32.9	绿色
晋豆 39 Jin beans 39	122.8	17.3	22.2	3.3	11.6	10.9	31.1	21.3	63.4	黄色
浙鲜 4 号 Zhejiang fresh 4	44.9	9.6	12.8	2.4	3.3	5.1	19.9	3.9	28.9	黄色
浙鲜 8 号 Zhejiang fresh 8	79.1	14.3	16.2	3.6	5.3	12.4	22.8	1.1	36.4	绿色
浙鲜 9 号 Zhejiang 9 fresh	77.4	13.6	16.4	2.9	6.8	10.1	23.9	0.9	34.8	黄色
浙鲜 5 号 浙鲜 5 号	71.4	14.8	14.8	3.2	6.1	11.6	23.5	0.7	35.8	黄色
鲜绿/CK Fresh green/CK	69.0	13.9	14.8	3.2	5.5	9.8	20.3	1.4	31.6	绿色
京鲜 208 Beijing bright 208	25.8	5.9	10.3	3.0	2.4	7.7	17.6	5.4	30.7	绿色
台湾 292 Taiwan 292	35.6	6.2	11.5	3.9	1.1	7.2	28.5	6.6	42.2	黄色

3.5. 主要农艺性状间的相关性分析

相关性分析表明：株高、分枝数、主茎节数、百粒鲜重、百荚鲜重、单株荚数、一粒荚数、二粒荚数、三粒荚数均与单株鲜荚重呈正相关关系；二粒荚、单株荚数、单株鲜粒重与单株产量之间呈正相关；株高与底荚高度、主茎节数、一粒荚数、出苗至采摘天数呈正相关；一粒荚数与株高、底荚高、主茎节数呈正相关；二粒荚数与分枝数、主茎节数、百荚鲜重、单株荚数、单株粒重、一粒荚数呈正相关。说明要加强田间肥水管理，适当增加株高、主茎节数、分枝数有利于增加一粒荚、二粒荚、百粒鲜重、百荚鲜重，从而有利于增加单位面积的鲜荚产量(表 6)。

4. 讨论

1) 供试的 12 个不同基因型鲜食菜用大豆品种株型紧凑直立，春播表现有限生长习性。供试品种在产量、标准荚数量、采摘期、口感等方面优势表现突出。宁夏引黄灌区鲜食菜用大豆从江、浙等地区引种，大豆生育期延长，营养生长旺盛，进入开花期较晚，采摘鲜荚稍迟，能正常成熟收获籽粒。

2) 相关性分析表明：适当增加株高、主茎节数、分枝数有利于增加一粒荚、二粒荚、百粒鲜重、百荚鲜重，从而有利于增加单位面积的鲜荚产量。

Table 6. The correlation between the fresh pod yield and main agronomic traits were analyzed
表 6. 鲜荚产量与主要农艺性状之间的相关性分析

变量 variable	株高 Plant height	底荚高 Bottom pod high	主茎节数 Number of main stem section	有效分枝数 Effective branch number	一粒荚 一粒荚	二粒荚 Two grain of pod	三粒荚 Three grain of pod	单株荚数 Pod number per plant	单株鲜重 Fresh grain weight per plant	百粒鲜重 The grain fresh weight	100 个标 准鲜荚重 The fresh weight of 100 standards	出苗-采摘 天数 Emergence -pick days	单株鲜荚 产量 Per pod yield
	X(1)	X(2)	X(3)	X(4)	X(5)	X(6)	X(7)	X(8)	X(9)	X(10)	X(11)	X(12)	X(13)
X(1)	1.0000	0.8785**	0.9786**	-0.1456	0.7294**	0.1971	0.3967	0.4991	0.5526	0.3292	0.3791	0.7886**	0.6526*
X(2)	0.8785	1.0000	0.8617**	-0.3490	0.7219**	-0.1808	0.1386	0.1080	0.2333	0.4788	0.5174	0.9214**	0.3645
X(3)	0.9786	0.8617	1.0000	-0.2991	0.6456*	0.1174	0.4469	0.4568	0.4936	0.2426	0.3446	0.8246**	0.5927*
X(4)	-0.1456	-0.3490	-0.2991	1.0000	0.0242	0.6972*	0.1188	0.5275	0.5511	0.1294	-0.0765	-0.4718	0.4420
X(5)	0.7294	0.7219	0.6456	0.0242	1.0000	0.0913	-0.1000	0.2137	0.3167	0.6292*	0.3959	0.6729*	0.4045
X(6)	0.1971	-0.1808	0.1174	0.6972	0.0913	1.0000	0.3104	0.8452**	0.8091**	0.0906	-0.0507	-0.2342	0.7121**
X(7)	0.3967	0.1386	0.4469	0.1188	-0.1000	0.3104	1.0000	0.7312**	0.6380*	-0.4695	-0.2193	0.1749	0.5731
X(8)	0.4991	0.1080	0.4568	0.5275	0.2137	0.8452	0.7312	1.0000	0.9467**	-0.0668	-0.0709	0.0827	0.8658**
X(9)	0.5526	0.2333	0.4936	0.5511	0.3167	0.8091	0.6380	0.9467	1.0000	0.2150	0.2307	0.1874	0.9661**
X(10)	0.3292	0.4788	0.2426	0.1294	0.6292	0.0906	-0.4695	-0.0668	0.2150	1.0000	0.8413**	0.4181	0.3388
X(11)	0.3791	0.5174	0.3446	-0.0765	0.3959	-0.0507	-0.2193	-0.0709	0.2307	0.8413	1.0000	0.4371	0.4297
X(12)	0.7886	0.9214	0.8246	-0.4718	0.6729	-0.2342	0.1749	0.0827	0.1874	0.4181	0.4371	1.0000	0.2840
X(13)	0.6526	0.3645	0.5927	0.4420	0.4045	0.7121	0.5731	0.8658	0.9661	0.3388	0.4297	0.2840	1.0000

相关系数临界值, $\alpha = 0.05$ 时, $r = 0.5760$, $\alpha = 0.01$ 时, $r = 0.7079$ 。

3) 台湾 292、苏早 1 号、龙海 3 号、浙鲜 9 号、晋豆 39 表现株高适中、适应性强、抗病, 产量高、采摘鲜荚期适宜、鲜荚商品性好等优点, 适合在宁夏引黄灌区示范种植, 也可以进行鲜食大豆种子繁殖。

4) 建议加大对鲜食菜用大豆种质的引进和改良, 挖掘优质、高产、出口型鲜食大豆种质资源在生产上的应用, 最大限度地满足加工出口鲜食大豆制品的需要和当地居民生活需求。

基金项目

国家大豆产业技术体系支撑项目(CARS-04)。

参考文献

- [1] 杨超, 张民, 赵团结, 何小红, 张国正, 盖钧镒. 不同施肥与密度对菜用大豆苏鲜豆 20 产量及相关农艺性状的影响[J]. 大豆科学, 2012, 31(5): 763-770.
- [2] 朱申龙, 傅旭军, 朱丹华, 等. 菜用大豆“浙鲜豆 5 号”的选育与特征特性[J]. 浙江农业学报, 2011, 23(4): 655-660.
- [3] 韩天富, 盖钧镒. 世界菜用大豆生产、贸易和研究的进展[J]. 大豆科学, 2002, 21(4): 278-284.
- [4] 张玉梅, 胡润芳, 林国强. 菜用大豆品质性状研究进展[J]. 大豆科学, 2013, 35(5): 698-701.
- [5] 陈学珍, 谢皓, 李婷婷, 郑晓宇, 于同泉, 李树臣. 我国菜用大豆研究进展与生产利用现状[J]. 北京农学院学报, 2003, 18(4): 311-315.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2164-5507, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: hjas@hanspub.org