

南通市农田土壤重金属含量及评价

巩万合¹, 王志强¹, 郁伟¹, 高悦², 王华光³

(1. 江苏省南通市土壤肥料站, 江苏南通 226006; 2. 江苏省林业科学研究院, 江苏南京 211153; 3. 南京林业大学, 江苏南京 210037)

摘要:为有效防治农田土壤重金属污染,对南通市农田土壤重金属含量及其污染状况进行了分析和评价。结果表明:重金属平均含量分别为 Cd 0.14 mg·kg⁻¹、Cr 51.41 mg·kg⁻¹、Pb 19.47 mg·kg⁻¹、As 6.93 mg·kg⁻¹、Hg 0.10 mg·kg⁻¹。一般农田未受到重金属污染,个别蔬菜地受到重金属轻度污染,主要污染物为 Cd,单项污染指数为 1.60。全市农田土壤重金属平均综合污染指数为 0.31,处于安全水平。

关键词:农田;土壤;重金属;污染;评价

中图分类号:X53 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-2767(2014)10-0034-06

农田土壤重金属累积、迁移不仅影响农产品产量和品质,而且可以通过食物链直接危害人类健康^[1-4]。随着社会进步和人民生活质量提高,土壤重金属污染问题越来越多地得到各级政府和广大人民的重视与关注。为摸清南通市农田土壤重金属含量和污染状况,以及时采取有效措施,防治土壤重金属污染,于 2011 年对全市 6 个县(市、区)的 39 个耕地质量长期定位监测点(其中 27 个省级点、12 个市级点)进行采样分析,并对污染状况作出评价。

1 材料与方 法

1.1 样品采集与处理

根据《江苏省耕地质量监测规程》技术要求,采集 27 个省级监测点和 12 个市级设施栽培监测点常规区土样,采样深度 0~20 cm,每个样品由 10~15 个取土点混合组成,自然风干后,木棒压

碎,四分法除去多余部分,用玛瑙研钵研磨过 100 目筛,装袋备用。

1.2 测定项目及方法

测定项目有砷(As)、汞(Hg)、铅(Pb)、铬(Cr)、镉(Cd)和 pH。As、Hg 用氢化物-原子荧光光谱法^[5]测定;Cr 用火焰原子吸收分光光度法^[6]测定;Cd、Pb 用石墨炉原子吸收光谱法^[5]测定;pH 用电位法,水土比 2.5:1.0^[5]。

试验数据应用 Excel 2003 和 SPSS 19.0 软件进行处理,显著性检验用 Pearson 法双侧检验。

1.3 污染评价标准

研究以国家土壤环境质量标准(GB15618-1995)二级标准进行评价(见表 1),该标准适用于一般农田、蔬菜地、茶园、果园和牧场等土壤,为保障农业生产,维护人体健康的土壤限制值^[7-8]。评价元素为 Cd、Cr、Pb、As、Hg。

表 1 土壤环境质量标准
Table 1 Quality standard of soil environment

项目 Items	二级 Level 2/Level 3			江苏省土壤背景值 ^① Soil background values of Jiangsu province
	pH<6.5	6.5≤pH≤7.5	pH>7.5	
Cd/mg·kg ⁻¹	≤0.30	≤0.30	≤0.60	≤0.126
Cr/mg·kg ⁻¹	≤150	≤200	≤250	≤77.8
Pb/mg·kg ⁻¹	≤250	≤300	≤350	≤26.2
As/mg·kg ⁻¹	≤40	≤30	≤25	≤10
Hg/mg·kg ⁻¹	≤0.30	≤0.50	≤1.0	≤0.289

注:①引自《中国土壤元素背景值》(1990)。

Note:① was from soil element background values in China(1990).

收稿日期:2014-04-21

基金项目:江苏省农委耕地质量监测资助项目

第一作者简介:巩万合(1980-),男,河南省南阳市人,硕士,农艺师,从事耕地质量监测与土肥技术推广研究。E-mail:nttfz_2009@126.com。

1.4 污染评价方法

土壤重金属污染状况评价采用单因子污染指数法和内梅罗综合污染指数法,综合污染指数全面反映了各污染物对土壤污染的不同程度,同时

又突出高浓度污染物对土壤环境质量的影响,是国内评价土壤、大气、水和河流沉积物重金属污染最常用的方法^[9-12]。

单项污染指数计算公式为:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中, P_i 为土壤中 i 污染物的污染指数; C_i 为 i 污染物的实测值; S_i 为 i 污染物的评价标准。

土壤中重金属元素内梅罗综合污染指数计算公式为:

$$P_j = [(P_{j\max}^2 + P_{j\text{ave}}^2) / 2]^{1/2}$$

式中, P_j 为 j 监测点土壤污染物的综合污染指数; $P_{j\max}$ 为 j 监测点土壤所有污染物单项污染指数的最大值; $P_{j\text{ave}}$ 为 j 监测点土壤所有污染物单项污染指数的平均值。

1.5 污染等级划分

单项污染指数法分级标准: $P_i \leq 1$ 非污染, $1 < P_i \leq 2$ 轻污染, $2 < P_i \leq 3$ 中污染, $P_i > 3$ 重污染。综合污染指数分级标准见表 2。

表 2 土壤综合污染指数分级标准

Table 2 Soil quality grading standard based on comprehensive pollution indices

等级 Levels	土壤综合污染指数 Comprehensive pollution index	污染程度 Pollution degree	污染水平 Pollution levels
1	$P_{\text{综}} \leq 0.7$	安全	清洁
2	$0.7 < P_{\text{综}} \leq 1.0$	警戒线	尚清洁
3	$1.0 < P_{\text{综}} \leq 2.0$	轻污染	污染物超过起初污染值, 作物开始污染
4	$2.0 < P_{\text{综}} \leq 3.0$	中污染	土壤和作物污染明显
5	$P_{\text{综}} > 3.0$	重污染	土壤和作物污染严重

2 结果与分析

2.1 农田土壤重金属含量水平

由表 3 和表 4 可知,南通市农田土壤重金属含量差异较大,变异系数为 19.14%~54.79%,其含量高低最大相差超 10 倍,说明污染源的存在及其对土壤重金属含量所产生的重大影响。Cd 含量范围 0.04~0.48 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,平均值为 0.14 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,含量高的样品采自合作、三和及岔河镇。Cr 含量为 34.34~70.19 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,平均值为 51.41 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,含量高的样品采自白蒲、墩头、寅阳、和合、合作、新店和万年等镇,其中墩头镇最高。Pb 含量为 9.03~49.62 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,平均值为 19.47 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,含量高的样品采自吕四港、栟茶、刘桥和寅阳等镇,吕四港最高。As 含量为 3.23~

13.30 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,平均值为 6.93 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,含量高的样品采自九华、和合、合作、先锋、南阳和寅阳等镇,和合最高。Hg 含量为 0.03~0.21 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,平均值为 0.10 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,高含量样品采自白蒲、十总、刘桥、骑岸、常乐和岔河,最高值为白蒲。

对照国家土壤环境质量和江苏省土壤背景值(见表 1),总的来看,南通市农田土壤重金属平均含量都低于国家土壤环境质量标准一级(自然背景),但 Cd 要高于江苏省土壤背景值^[8];各重金属元素超标情况有所不同,与国家土壤环境质量标准一级对比,Cd 有 3 个监测点含量超标,Cr、As 没有监测点超标,Pb 有 2 个监测点超标,Hg 有 6 个监测点超标。

表 3 南通市农田土壤重金属含量分析

Table 3 Contents of heavy metals in farmland soil of Nantong

采样地点 Sample places	pH	Cd/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	Cr/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	Pb/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	As/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$	Hg/ $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$
1 桃园	7.66	0.08	43.62	14.30	4.00	0.05
2 白蒲	8.26	0.14	64.55	17.17	8.68	0.21
3 江安	7.39	0.11	37.01	22.22	3.23	0.05
4 常青	7.78	0.08	41.52	11.16	3.63	0.06
5 九华	8.24	0.08	49.33	12.84	11.44	0.10
6 角斜	7.88	0.06	43.17	9.03	4.60	0.05

续表 3

Continuing Table 3

	采样地点 Sample places	pH	Cd/mg·kg ⁻¹	Cr/mg·kg ⁻¹	Pb/mg·kg ⁻¹	As/mg·kg ⁻¹	Hg/mg·kg ⁻¹
7	墩头	7.41	0.18	70.19	23.10	7.48	0.12
8	孙庄	6.93	0.11	45.17	13.32	7.71	0.11
9	白甸	7.23	0.18	47.27	14.60	4.32	0.08
10	寅阳	8.04	0.17	67.73	21.54	9.46	0.08
11	和合	8.10	0.19	69.58	20.01	13.30	0.07
12	合作	8.25	0.23	68.42	21.39	12.48	0.10
13	吕四港	7.78	0.14	52.70	49.62	8.20	0.08
14	长沙	8.24	0.06	53.68	13.17	4.74	0.03
15	柃茶	7.91	0.10	57.89	28.27	7.21	0.06
16	新店	6.96	0.13	67.46	22.90	8.85	0.10
17	十总	7.87	0.09	56.41	17.67	6.13	0.19
18	刘桥	8.26	0.10	52.05	39.89	7.30	0.17
19	骑岸	7.53	0.08	53.78	18.34	4.90	0.18
20	三星	8.26	0.15	53.00	15.49	6.94	0.07
21	万年	8.33	0.13	68.42	17.75	8.11	0.11
22	正余	8.42	0.09	50.86	14.40	4.80	0.04
23	三厂	8.14	0.20	59.60	19.61	7.09	0.10
24	角斜(V)	8.39	0.06	40.70	11.42	3.83	0.04
25	掘港(V1)	8.45	0.15	47.58	12.83	4.99	0.15
26	金沙(V)	7.40	0.04	51.58	17.53	6.09	0.10
27	三和(V)	7.37	0.29	50.88	14.15	6.82	0.13
28	常乐(V)	7.93	0.16	57.21	21.77	8.03	0.17
29	德胜(V)	7.89	0.17	47.04	21.13	6.46	0.10
30	先锋(V)	7.57	0.13	44.47	18.60	12.19	0.11
31	张芝山(V)	7.87	0.13	43.39	18.28	9.85	0.08
32	岔河(V)	7.29	0.48	46.13	16.41	5.46	0.18
33	掘港(V2)	7.66	0.16	45.44	16.65	4.86	0.04
34	曲塘(V)	8.24	0.07	35.45	17.95	4.97	0.15
35	西场(V)	7.96	0.11	40.46	14.69	5.71	0.06
36	南阳(V)	7.85	0.17	49.18	22.45	9.11	0.11
37	寅阳(V)	8.20	0.19	52.81	32.11	9.18	0.08
38	农科所(V)	7.33	0.12	44.75	22.01	4.70	0.12
39	如城(V)	7.20	0.13	34.34	23.41	3.61	0.08

注: V 表示蔬菜地监测点, 其它为粮棉油大宗作物监测点。

Note: V means vegetable monitoring stations, others mean crop and oil monitoring stations.

表 4 南通市农田土壤重金属含量分析

Table 4 Analysis of heavy metal contents in farmland soil of Nantong

项目 Items	Cd/mg·kg ⁻¹	Cr/mg·kg ⁻¹	Pb/mg·kg ⁻¹	As/mg·kg ⁻¹	Hg/mg·kg ⁻¹	样品数
平均值 Average	0.14	51.41	19.47	6.93	0.10	39
含量范围 Content range	0.04~0.48	34.34~70.19	9.03~49.62	3.23~13.30	0.03~0.21	
标准差 Standard deviation	0.076	9.838	7.665	2.605	0.046	
变异系数/%Variation coefficient	54.79	19.14	39.38	37.56	46.36	

根据相关分析(见表 5),南通市农田重金属 Hg 显著相关,As 与 Cr 极显著相关。其它元素含量在部分元素间存在着一定的相关性,Cd 与 间相关关系不显著。

表 5 土壤重金属间相关系数矩阵

Table 5 Correlation coefficients between soil heavy metals

相关性 Correlation	Cd	Cr	Pb	As	Hg
Cd	1				
Cr	0.211	1			
Pb	0.087	0.221	1		
As	0.224	0.592**	0.267	1	
Hg	0.299*	0.227	0.133	0.166	1

注: ** 表示极显著相关($P < 0.01$), * 表示显著相关($P < 0.05$)。

Note: ** mean extremely significant correlation($P < 0.01$), * mean significant correlation($P < 0.05$).

2.2 污染评价

从单项污染指数来看(见表 6),南通市农田土壤重金属基本没有污染,仅三和与岔河 2 个监测点的 Cd 分别达到警戒级和轻污染级,其它 4 种元素均处于安全级别,污染指数都低于 0.7。从综合污染指数分析,在南通 39 个监测点中,仅

有 2 个点的污染指数超过 0.7,即三和(0.72)与岔河(1.18),分别达到警戒级与轻污染级,95%的监测点土壤重金属含量处于安全水平。此外,从土地利用情况来看,23 个一般农田监测点均未受到重金属污染,16 个蔬菜地监测点中,1 个达到警戒水平,1 个达到轻污染水平。

表 6 南通市农田土壤重金属污染评价

Table 6 Evaluation of heavy metal pollution of farmland soil in Nantong

采样地点 Sample places	单项污染指数 Single pollution index					综合指数 Composite	污染程度 Pollution degree
	Cd	Cr	Pb	As	Hg		
1 桃园	0.13	0.17	0.04	0.16	0.05	0.15	安全
2 白蒲	0.23	0.26	0.05	0.35	0.21	0.29	安全
3 江安	0.37	0.19	0.07	0.11	0.10	0.28	安全
4 常青	0.13	0.17	0.03	0.15	0.06	0.14	安全
5 九华	0.13	0.20	0.04	0.46	0.10	0.35	安全
6 角斜	0.10	0.17	0.03	0.18	0.05	0.15	安全
7 墩头	0.60	0.35	0.08	0.25	0.24	0.48	安全
8 孙庄	0.37	0.23	0.04	0.26	0.22	0.30	安全
9 白甸	0.60	0.24	0.05	0.14	0.16	0.45	安全
10 寅阳	0.28	0.27	0.06	0.38	0.08	0.31	安全

续表 6

Continuing Table 6

采样地点		单项污染指数 Single pollution index					综合指数	污染程度
Sample places		Cd	Cr	Pb	As	Hg	Composite	Pollution degree
11	和合	0.32	0.28	0.06	0.53	0.07	0.42	安全
12	合作	0.38	0.27	0.06	0.50	0.10	0.40	安全
13	吕四港	0.23	0.21	0.14	0.33	0.08	0.27	安全
14	长沙	0.10	0.21	0.04	0.19	0.03	0.17	安全
15	栟茶	0.17	0.23	0.08	0.29	0.06	0.26	安全
16	新店	0.43	0.34	0.08	0.30	0.20	0.36	安全
17	十总	0.15	0.23	0.05	0.25	0.19	0.21	安全
18	刘桥	0.17	0.21	0.11	0.29	0.17	0.25	安全
19	骑岸	0.13	0.22	0.05	0.20	0.18	0.19	安全
20	三星	0.25	0.21	0.04	0.28	0.07	0.23	安全
21	万年	0.22	0.27	0.05	0.32	0.11	0.27	安全
22	正余	0.15	0.20	0.04	0.19	0.04	0.18	安全
23	三厂	0.33	0.24	0.06	0.28	0.10	0.28	安全
24	角斜(V)	0.10	0.16	0.03	0.15	0.04	0.14	安全
25	掘港(V1)	0.25	0.19	0.04	0.20	0.15	0.22	安全
26	金沙(V)	0.13	0.26	0.06	0.20	0.20	0.22	安全
27	三和(V)	0.97	0.25	0.05	0.23	0.26	0.72	警戒级
28	常乐(V)	0.27	0.23	0.06	0.32	0.17	0.27	安全
29	德胜(V)	0.28	0.19	0.06	0.26	0.10	0.24	安全
30	先锋(V)	0.22	0.18	0.05	0.49	0.11	0.38	安全
31	张芝山(V)	0.22	0.17	0.05	0.39	0.08	0.31	安全
32	岔河(V)	1.60	0.23	0.05	0.18	0.36	1.18	轻污染
33	掘港(V2)	0.27	0.18	0.05	0.19	0.04	0.22	安全
34	曲塘(V)	0.12	0.14	0.05	0.20	0.15	0.17	安全
35	西场(V)	0.18	0.16	0.04	0.23	0.06	0.19	安全
36	南阳(V)	0.28	0.20	0.06	0.36	0.11	0.30	安全
37	寅阳(V)	0.32	0.21	0.09	0.37	0.08	0.30	安全
38	农科所(V)	0.40	0.22	0.07	0.16	0.24	0.32	安全
39	如城(V)	0.43	0.17	0.08	0.12	0.16	0.34	安全
平均值		0.31	0.22	0.06	0.27	0.13	0.31	安全
Average								

3 结论与讨论

通过采样分析,初步摸清了南通市农田土壤重金属含量状况,结果表明,Cd 平均含量为 $0.14 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、Cr 平均含量为 $51.41 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、Pb 平均含量为 $19.47 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、As 平均含量为 $6.93 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、Hg 平均含量为 $0.10 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,其中 Cd 的平均含量相对较高,超过江苏省土壤背景值,但未超过国家土壤环境质量标准一级。39 个监测点中,仅岔河 Cd 超过国家土壤环境质量标准二级,其它监测点的 5 种重金属含量均未超标。重金属综合污染评价结果显示,全市农田土壤重金属综合污染指数平均为 0.31,处于安全水平;在 39 个监测点中仅 1 个点综合污染指数在 1 以上,污染程度为轻污染。

从土地利用类型来看,在 39 个监测点中,污染状况达警戒水平以上的 2 个点均为蔬菜地,污染因子均为 Cd,这与孔德工等研究结果一致^[13-15],说明蔬菜地受到重金属特别是 Cd 污染更为普遍,可能存在点源污染或是大量施用有机

肥造成的,据了解,污染达警戒级以上的监测点每年鸡棚灰用量达 $54 \text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。而长期大量施用养殖场的鸡粪则会明显增加土壤重金属尤其是 Cd 的累积含量^[16-18]。

参考文献:

- [1] Turkdogan M K, Kilicel F, Karak K, et al. Heavy metals in soil, vegetables and fruits in the endemic upper gastrointestinal cancer region of Turkey[J]. Environmental Toxicology and Pharmacology, 2003, 13(3): 175-179.
- [2] Alarm M G M, Snow E T, Tanaka A. Arsenic and heavy metal contamination of vegetables grown in Samta village, Bangladesh[J]. Science of the Total Environment, 2003, 308(1-3): 83-96.
- [3] 黄顺生, 廖启林, 吴新民, 等. 扬中地区农田土壤重金属污染调查与评价[J]. 土壤, 2006, 38(4): 483-488.
- [4] 陈凤, 濮励杰, 赵翠薇. 昆山市农用地土壤重金属污染现状及评价[J]. 淮阴工学院学报, 2006, 15(1): 58-62.
- [5] 全国农业技术推广服务中心. 土壤肥料检测指南[M]. 北京: 中国农业出版社, 2007: 167-168, 247-252.
- [6] 国家环保部. 土壤总铬的测定火焰原子吸收分光光度计(HJ491-2009)[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2009.
- [7] 国家环境保护局. 土壤环境质量标准(GB15618-1995)[S].

- 北京:中国环境科学出版社,1995.
- [8] 中国环境监测总站. 中国土壤元素背景值[M]. 北京:中国环境出版社,1990:329-493.
- [9] 张从. 环境评价教程[M]. 北京:中国环境科学出版社,2002:141-149.
- [10] 郑国璋. 农业土壤重金属污染研究的理论与实践[M]. 北京:中国环境科学出版社,2007:101-104.
- [11] 闫欣荣. 修正的内梅罗指数法及其在城市地下水源地水质评价中的应用[J]. 地下水,2010(1):6-7.
- [12] 刘灵飞,龙健,万洪富,等. 贵州喀斯特山区锡冶炼厂对农业土壤污染特征的影响及风险评价[J]. 土壤,2013,45(6):1036-1047.
- [13] 孔德工,唐其展,田忠孝,等. 南宁市蔬菜基地土壤重金属含量及评价[J]. 土壤,2004,36(1):21-24.
- [14] 魏秀国,何江华,陈俊坚,等. 广州市蔬菜地土壤重金属污染状况调查及评价[J]. 土壤与环境,2002,11(3):252-254.
- [15] 王立君,许秀琴,朱勇,等. 宁波市蔬菜地土壤重金属污染状况的评价[J]. 浙江农业科学,2012(6):883-884,892.
- [16] 方勇. 长期施用鸡粪对土壤重金属积累的影响与评价[J]. 广东微量元素科学,2011,18(4):27-31.
- [17] 冯伟,杨军芳,周晓芬,等. 施用鸡粪菜田的土壤重金属含量状况研究[J]. 河北农业科学,2012,16(1):76-79,98.
- [18] 吴清清,马军伟,姜丽娜,等. 鸡粪和垃圾有机肥对苋菜生长及土壤重金属积累的影响[J]. 农业环境科学学报,2012,29(7):1302-1309.

Content and Evaluation of Heavy Metals in Farmland Soil of Nantong

GONG Wan-he¹, WANG Zhi-qiang¹, YU Wei¹, GAO Yue², WANG Hua-guang³

(1. Nantong Soil and Fertilizer Station of Jiangsu Province, Nantong, Jiangsu 226006; 2. Jiangsu Academy of Forestry, Nanjing, Jiangsu 211153; 3. Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037)

Abstract: In order to understand the content and pollution of heavy metals in farmland soil of Nantong, through the investigation, sample collection, the content and evaluation of soil heavy metals were analyzed. The results showed that average contents of heavy metals in farmland soil were as follows: Cd was $0.14 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Cr was $51.41 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, Pb was $19.47 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, As was $6.93 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ and Hg was $0.10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Most of farmland soil was not contaminated, but individual vegetable field was slightly contaminated by heavy metals, the main contaminant was Cd with mean single pollution index of 1.60. The average integrated pollution index of the farmland soil was 0.31 in Nantong city which was in a low level.

Key words: farmland; soil; heavy metal; pollution; evaluation

高油高产、多抗、广适应性大豆品种合丰 55 喜获 2014 年黑龙江省科技进步一等奖

合丰 55 是黑龙江省农业科学院佳木斯分院自主创新育成的大豆新品种,具有独立知识产权。合丰 55 是 1998 年以北丰 11 为母本,绥农 4 号为父本有性杂交育成。2008、2012 年分别由黑龙江省(黑审豆 2008010)和国家(国审豆 2012001)审定推广,2010 年获植物新品种保护权(CNA20060283.7)。

品种遗传基础优良 聚合累加了国内外、省内外及不同生态区的优良品种、优异种质资源及农家品种的血缘与优良基因,特别是含有国内著名品种合丰 25、日本高产品种十胜长叶的优良基因,品种遗传基础好。

高产稳产性好 省级品种生产试验产量为 $2568 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,较对照品种增产 18.2%;国家级品种生产试验产量为 $3049.5 \text{ kg} \cdot \text{hm}^{-2}$,较对照品种增产 8.9%。

食用性指标优良 油分含量为 22.61%,较国内名牌品种油分提高 1.5~3.0 个百分点,较进口转基因大豆油分提高 1.0~1.5 个百分点,适宜作油用大豆;蛋白质含量 39.35%,水溶性蛋白含量达到一级标准(36.4%),豆浆蛋白回收率(85.8%)较平均值高 10 个百分点,

11S 蛋白与 7S 蛋白比率(2.11)适中,适宜作食用大豆,特别是豆浆和豆腐。

抗病性突出 叶部中抗灰斑病,兼抗花叶病毒病(SMV)1 号株系,根部抗疫霉根腐病,水平抗性好,垂直抗性突出。

品种适应性好 生育日数 115 d,需 $\geq 10^\circ\text{C}$ 活动积温 2350°C 。适宜北方春大豆中早熟区种植,在黄淮大豆产区也有种植,包括黑龙江、吉林、内蒙古、新疆、宁夏等全国十多个省(区)。

合丰 55 推广当年种植面积 6333 hm^2 ,2013 年达到了 40.5 万 hm^2 ,2008~2013 年累计推广面积超过 155 万 hm^2 ,生产商品大豆 39.9 亿 kg,创产值效益 160.9 亿元;增产大豆 6.2 亿 kg,创社会效益 24.8 亿元。该品种 2012~2014 年年推广面积黑龙江省最大,2011~2014 年被农业部推介为全国大豆生产主导品种,是省和国家级品种试验的对照品种。

联系人:郭泰 电话:13603691985

邮编:154007

地址:佳木斯市安庆路 269 号黑龙江省农业科学院佳木斯分院