

③. 179-154, 196

1999年 第4期

土 壤

· 179 ·

# 江苏省中长期食物保障能力与对策

徐梦洁 赵其国

(中科院南京土壤研究所 南京 210008)

F326.11

**摘 要** 江苏省具备优越的自然条件和地理位置,是我国农业最发达的省份之一,但是江苏省作为资源约束型省份,人口众多,耕地的数量减少,质量退化,使江苏省中长期食物保障能力受到挑战,本文论证了江苏省中长期食物保障能力,并提出了保证食物安全的对策和措施。

**关键词** 江苏省;食物保障能力;粮食产量

现状 对策

## 1 江苏省粮食生产现状和面临的问题

江苏省位于长江下游,交通便利,地理位置优越,土地面积约 10.26km<sup>2</sup>,江苏气候属于亚热带和暖温带的过渡地带,南北差异显著。江苏省的平原和水面约占全省总面积的 85.7%,加上良好的气候条件,对农业生产发展十分有利,是我国农业最发达的省区之一,全省土地垦殖指数较高,种植业发达,1996年以占全国 4.7%的耕地生产了占全国 7.1%的粮食,江苏省农业为全省经济发展提供了坚实的基础。但是江苏省是资源约束型省份,在进入 90年代后,江苏省的粮食产量出现徘徊局面,一方面粮食需求不断增加,另一方面耕地面积减少、耕地质量下降、农业投入落后于经济发展水平、农业生态环境恶化,使粮食生产面临严峻形势。

### 1.1 人口快速增长

江苏省人口众多,1996年全省人口密度 693人/km<sup>2</sup>,居全国之首。从 1983年到 1996年江苏省人口由 6135万增长到 7110.2万人,年均增长率为 1.14%。“八五”至“九五”期间,江苏省面临第三次人口生育高峰的冲击;同时该省平均每年净迁入人口 6.6万人。有关专家<sup>[1]</sup>对江苏省人口进行预测,到 2000年,低、中、高方案预测的江苏省总人口分别是 7294、7362、7417万人,展望 2020年 3种方案预测的总人口分别是 7948、8114、8240万人<sup>[1]</sup>。

### 1.2 人均耗粮水平增加

近年来江苏省经济实力稳步增长,随之而来的是粮食消耗结构的快速转换和消费水平的快速增长。研究<sup>[1]</sup>表明人均收入水平与粮食需求量呈现密切的相关关系;人均纯收入水平增加,对于粮的直接需求先增加,然后逐渐减少,而肉类、鱼类、蛋类、酒类和其它需求都有所增加,折合成粮食的间接需求量后,粮食总的需求量是上升的。1996年江苏省人均粮食需求为 389.58公斤,专家预测<sup>[1]</sup>2000年人均粮食需求量将达到 400公斤以上,随着收入的增加,人均粮食需求收入弹性将趋向于零,2020年人均粮食需求量将为 460公斤。

### 1.3 农业投入滞后于经济发展水平

表 1 是江苏省农业(种植业)物耗、产值和农村社会总产值序列,由于现行核计制度缺乏以不变价格计算的物耗统计,表 1 采用的数据为当年价格,各序列仍具有可比性。从 1985

年到1996年农业(种植业)产值年均增长率为17.3%,同期农业(种植业)物质消耗年均增长率为22.8%,同期农村社会总产值年均增长率为26.6%,农业的物质消耗增长速度高于农业产值的增长速度,而低于农村社会总产值的增长速度。

表1 江苏省1985年和1996年农业(种植业)产值、物耗情况(当年价格)\* (亿元)

年份	农业物耗	农业产值	农村社会总产值	年份	农业物耗	农业产值	农村社会总产值
1985	44.97	183.66	775.71	1996	434.77	1062.39	10413.89

#### 1.4 种粮比较效益低,影响农民种粮积极性

改革开放以来,粮食市场逐渐开放,粮价多次上涨,但是农业生产资料的价格涨幅等甚至超过粮食价格上涨幅度(表2),粮食生产成本增加,农民的实际收入反而减少。从1978年到1996年,江苏省粮食类产品的收购价格指数高于农副产品收购价格指数的上涨幅度,但是明显低于部分经济作物、禽畜产品、干鲜果类和水产品类收购价格和涨幅(表3)。产品收购价格的变动直接影响到农业用地的内部调整,往往出现“粮棉争地”和“粮林(果)争地”等现象。

表2 1995年粮食与主要农业生产资料价格指数  
(以1994年为100)<sup>(2)</sup>

粮食	农资综合指数	饲料	化肥	农药	其它
131.7	126.9	146.4	134.6	118.3	133.1

表3 全省部分农副产品收购价格分类指标 (以1978年价格为100)

年份	1985	1987	1989	1992	1995	1996
总指数	155.6	183.1	267.2	269.4	526.0	536.5
粮食类	160.5	180.5	258.5	257.8	585.4	592.4
经济作物	143.8	165.7	215.6	235.4	527.4	520.3
竹木材类	197.3	212.3	306.3	285.6	565.4	571.6
禽畜类	169.3	207.6	336.5	332.3	586.1	624.2
干鲜果类	217.8	264.4	417.1	502.1	773.6	701.7
水产品类	294.7	401.7	515.9	555.6	1001.5	1078.6

#### 1.5 耕地持续减少,质量下降

耕地减少(表4)的原因是多方面的,包括(1)基建占有耕地。江苏省正处于工业化和城镇化迅速发展的时期,城市的扩展势必占用耕地,1991~1995年平均每年基建占地1万公顷以上;(2)乡村集体占用耕地以及农村宅基地占用耕地。乡村集体占地主要用于乡村工业发展,农村人口近年呈现减少的趋势,但是农村宅基地的建设不减反增,这两项每年平均占用耕地2~4千公顷;(3)农业内部调整用地,一部分耕地被退耕还林或者改种经济作物。因开发荒地增加的耕地面积低于减少的面积,1985年到1996年耕地面积平均每年减少1.7万公顷。

表4 江苏省历年年末耕地面积 (千公顷)

年份	耕地面积	年份	耕地面积	年份	耕地面积
1985	4639.7	1989	4569.3	1993	4495.2
1986	4625.9	1990	4557.9	1994	4464.0
1987	4602.1	1991	4550.0	1995	4448.3
1988	4579.8	1992	4521.9	1996	4435.4

耕地数量减少的同时还伴随耕地质量的下降,转化为非农用途的土地大部分是优质粮田。以外,由于工业(乡镇企业)的迅速发展,污染源不断增加,而污染治理设施跟不上,农业

\* 本文数据除特别说明外,均引自江苏省农林厅编《江苏农村经济资料(历年)》。

环境污染将面临由点污染扩大为面污染,水污染扩大至耕地农田污染的局面<sup>[3]</sup>,都会导致土地生产力下降,影响粮食的产量和质量,最终危害人体健康。

### 1.6 环境退化,灾害频繁

江苏省属暖温带与北亚热带的过渡地区,多种灾害性气候的机率较高,近年来自然灾害的发生频率和程度都有所增加。灾害类型包括洪涝、旱灾、风雹灾与冰冻灾害等,以洪涝灾害和旱灾为主。从表5中看出,90年代和80年代相比,受灾面积和灾害的成灾率都明显扩大和增加,而且表现为洪灾和旱灾交替发生,频率加剧。1998年长江流域乃至全国其它地区还爆发了建国以来的特大洪涝灾害,造成了空前巨大的社会和经济损失,也严重地影响了粮食生产。

表5 江苏省主要年份旱灾与洪涝灾害受灾、成灾面积一览表 (千公顷)

年份	旱灾受灾面积	旱灾成灾面积	洪灾受灾面积	洪灾成灾面积
1984	140	26	430	200
1988	2850	1613	200	27
1989	1000	267	1140	733
1992	1667	687	509	20
1993	547	248	1899	945
1994	2954	1346	51	5
1995	667	227	269	79

## 2 江苏省粮食增产潜力

### 2.1 耕地面积预测

耕地面积选用灰色系统GM(1,1)<sup>[3]</sup>模型,该模型为:  $x(t+1) = A \text{Exp}(-a \times t) + b$ , 选用江苏省1983~1996年耕地数据作为原始数据可得到模型参数:  $a = 0.003831$ ,  $b = 4654.059837$ , 模型检验参数  $c = 0.2208$ ,  $p = 1.0000$ , 表明为很好;

江苏省耕地面积变化情况对应的灰色模型为:

$$X(t+1) = -1210274.21 \text{Exp}(-0.00383t) + 1214913.91$$

经计算得到的预测结果为:2000年时,耕地面积为436.901万公顷;2020年时,耕地面积为404.678万公顷。1985年~1996年,耕地面积减少了20.43万公顷,年均减少1.7万公顷,根据预测,1996~2020年耕地面积将减少38.87万公顷,年均减少耕地面积1.23万公顷,符合城市发展需要及近期出台的耕地保护政策,预测结果是可信的。

### 2.2 粮食需求分析

根据高、中、低3种方案预测的江苏省人口和对应的人均粮食消费水平,可以计算出江苏省2000年和2010年粮食需求量(表6)。如果粮食生产保持1996年的单产水平,2020年粮食产量也无法满足低增长方案人口的需求,不能实现粮食自给,因此提高土地生产率是江苏省具备食物保障能力的必要措施。

表6 江苏省2000年和2020年不同人口增长方案所需的粮食 (万吨)

年份	高方案	中方案	低方案
2000	2966.8	2944.8	2917.6
2020	3799.6	3732.44	3656.08

### 2.3 粮食增产可行性分析

#### 2.3.1 耕地的生产潜力

综考会\*曾对粮食生产潜力进行研究,认为全国平均粮食生产潜力为1280公斤/亩·年,长江以南三熟区为1500~1840公斤/亩·年。江苏省地处长江三角洲地区,属于亚热带气候,光热水资源丰富,匹配良好。1996年江苏省耕地亩产为522公斤/亩·年,仅及耕地光

\* 中国社科院中国中长期食物保障能力与对策 1997

温水资源潜力的 30%，耕地蕴藏了巨大的生产潜力，粮食增产具备理论可行性。

### 2.3.2 粮食增产的实际可行性分析

#### 2.3.2.1 开发改造中低产田

全省除兴化、吴江、扬中 3 县市以及常州、苏州市郊外，各市县均分布有中低产地\*（表 7），尤以淮北旱作区、丘陵地区、沿海垦区、通南高沙土地地区、如海垦区等区域集中连片。中低产田的制约因素以水因素为主占 42.1%，次为综合因素和土因素，分别占 29.44% 和 26.45%。以水为限制因子的中低产田改造的关键是加强水利工程和农田基本建设，减少旱涝灾害的影响；以土为限制因子的中低产田的改造主要通过完善排灌体系，以水压盐洗碱，取得较好效果。通过治理改造，中低产耕地粮食年亩产提高 100 公斤，就可增加粮食 500 万吨，在 2020 年耕地面积减少的情况下，也可增加粮食 450 万吨。

目前，江苏省的高产田约 1500 万亩，按优质高产高效要求，每亩增产 50 公斤，则粮食的增长潜力为 75 万吨，若每亩增产 100 公斤，则粮食的增产潜力可达到 150 万吨。

表 7 江苏省“四低”资源结构 (万亩)

资源类型	中低产耕地	低产林地	低产园地	低产水面
面积	5160.93	143.95	73.94	308.24

#### 2.3.2.2 提高复种指数

江苏省的复种指数较高，高于全国平均水平约 20 个百分点。80 年代江苏省复种指数保持在 185% 左右，近年徘徊在 177% 左右，1996 年为 178%。江苏省大部分地区实行稻（玉）麦两熟和棉（麦）两熟制，太湖地区的麦豆稻、麦瓜稻等三熟制，复种指数稳定在约 200%。今后提高复种数的重点是苏南地区。复种指数提高到 190%，等于耕地面积增加了 7.3%，相当于 2020 年耕地面积增加了 29.54 万公顷，以 70% 用于种粮，亩产按 1996 年江苏省平均亩产 522 公斤计，可增加粮食 231 万吨。

#### 2.3.2.3 合理施肥

粮食生产很大程度上依赖肥料的投入，1995 年江苏省肥料用量（表 8）已达 45 公斤/亩（折纯量），但是肥料投入中氮、磷、钾比例失调，1995 年全省、磷、钾的投入比是 1:0.33:0.16，与大多数农作物所需的 1:0.5~0.6:0.8~1.2 的比例有很大差距，由于磷、钾元

表 8 江苏省主要年份肥料施用（折纯量）状况

年份	1983	1987	1990	1993	1994	1995
化肥总量	129.07	178	221.8	249.7	271.8	292.8
氮 肥	100.95	123	150.6	157.1	166.9	176.7
磷 肥	27.65	34.1	36.2	38.3	41.7	44.1
钾 肥	0.47	2.9	6.8	7.9	8.9	9.9
复合肥	0	18	28.2	46.4	54.4	62.1

素供应不足，全省大多数地区只有依靠挖掘土壤磷、钾库存弥补亏缺，以致土壤有效磷、钾，特别是钾素含量下降的趋势越来越明显，如南通市土壤速效钾含量十多年下降 23.3%。\*施肥的不平衡使三要素相互增效的作用不能发挥。今后的重点是合理施肥，调整施肥结构，以推行平衡施肥可增产 10 公斤/亩计，2020 年可增产粮食 60 万吨。

#### 2.3.3 强化对病虫草鼠害的防治

病虫草鼠害对江苏省农业生产造成了经常而普遍的威胁（表 9）。1990~1995 年平均每年发生病虫草鼠害约 3 千万公顷，每年因病虫草鼠害造成的粮食损失平均达到 1117505 吨，其中病虫害造成的粮食损失比例最大，平均占总损失的 71%。如果能加强对病虫草鼠害的防治，以近年粮食损失的 50% 计，就可挽回 50 万吨粮食的损失。

\* 江苏省农业区划委员会 江苏省农业后备资源调查评价和开发利用研究 1994

表9 江苏省1990~1995年病虫害鼠害造成的粮食损失 (吨)

年 份	1990	1991	1992	1993	1994	1995
总 损 失	1353178	1269292	1044064	1108044	821604	1108846
病虫害造成损失	1014000	868736	698887	732273	579465	850759
鼠害造成损失	278774	273532	218830	270363	194576	180135
鼠害造成损失	60404	127025	126347	105408	47563	77952

### 3 非耕地资源的粮食替代能力

#### 3.1 木本粮替代粮食

本省木本粮林主要分布在宁镇扬丘陵,以板栗等干果为主。但是管理和科技水平不同而造成单产的差异是非常大的。以板栗为例,立地条件好、管理合理、科技水平高的园地面产可达到500公斤,而管理和科技条件不好的园地面产甚至只有几十公斤。木本粮的增产潜力大。不仅可改善农业生态环境,还可促进经济发展、增强出口创汇能力(出口10万吨板栗可换回70万吨小麦)。近年江苏省板栗种植面积稳定在35万亩,实际产量在69~100公斤/亩,生产潜力一般在300~480公斤/亩,目前尚有近10万公顷的三荒宜林,宜园资源(表10),生产潜力较大,以宜园三荒资源的20%种植板栗,亩产150公斤计,出口可换取96万吨小麦。

表10 三荒资源宜林宜园面积<sup>\*</sup> (万亩)

资源类型	荒山	荒地	荒滩	合计
宜林	32.28	19.34	32.44	84.06
宜园	7.30	13.78	26.00	47.08

#### 3.2 水域开发

江苏省在1986~1996年间水产品产量增长了3倍(表11);在充分利用水面的基础上,由自然捕捞转向人工养殖,养殖产量占总产量的比率由1986年的55.7%增加到1996年的62.8%;同时加强海洋捕捞,提高了海产品的比重。

表11 江苏省历年水产品产量和养殖面积

年 份	1986	1988	1990	1992	1994	1995	1996
水产品总量(吨)	804787	1028292	1182549	1346867	1805420	2194737	2457217
海水产品(吨)	263840	289622	338540	422769	525520	650868	794998
海水养殖产量(吨)	22250	33553	31716	43366	60520	83790	134047
海水养殖面积(千公顷)	62.89	70.85	66.89	71.56	76.49	87.94	99.04
淡水产品(吨)	540947	738670	844009	924098	1279900	1543869	1662219
淡水养殖产品(吨)	426272	600898	679797	722077	1068500	1289233	1409809
淡水养殖面积(千公顷)	361.46	365.63	381.23	381.11	449.12	467.29	474.19

江苏省有淡水可养水面553.53千公顷,已养面积是474.19公顷,低产面积205.49公顷,其中水库养殖低产面积最大,其次是河沟养殖和池塘养殖<sup>①</sup>,低产水面的单产往往只及平均单产的50%,大部分低产水面具有可改造性。从1986至1996年,淡水养殖单产由78公斤/亩提高到198公斤/亩,在此基础上单产水平再提高50公斤是完全可能的。若将淡水可养水面全部利用,同时改造中低产水面,使平均单产水平提高50公斤,淡水养殖产量可达到206万吨,可替代粮食222万吨。

江苏省海岸面积约3.5万平方公里<sup>[1]</sup>,其中沿岸陆地及潮间带滩涂1万平方公里左右,

\* 江苏省农业区划办 江苏省农业后备资源调查评价和开发利用研究 1994

浅海部分约2多万平方公里,沿海滩涂滩宽坡缓面积大,适于围海造田、养殖、种植等多种利用方式。在现有技术条件下,除已利用的滩涂资源以外,全省沿海滩涂按资源优势配置,<sup>①</sup>可建设对虾养殖基地58万亩,鳊鱼养殖基地2500亩,文蛤养殖基地144万亩,紫菜养殖加工基地2.5万亩,如果沿海滩涂得到充分开发,单产水平达到120公斤/亩,海水养殖产量可达到4.24万吨,替代粮食4.6万吨,且出口创汇效益远不止于此。

#### 4 结论与对策

从上面的分析可以得出这样的结论:江苏省粮食生产面临严峻的形势,但是粮食生产也存在巨大的潜力。如果能充分挖掘耕地生产潜力,2020年粮食产量将达4110万吨,非耕地粮食替代能力为320万吨,江苏省中长期食物保障能力毋庸置疑。然而要切实发挥耕地生产潜力,需要从规划、投入、改造等多方面入手。

##### 4.1 搞好粮食生产布局并切实执行

根据农业生产条件,江苏省有6个一级农业区<sup>[5]</sup>:徐淮农业区、里下河农业区、沿海农业区、沿江农业区、宁镇扬丘陵农业区和太湖农业区。在农业生产中,应该根据不同农业区的特点,做好规划,搞好种植业的生产布局。徐淮农业区光热条件较好,人均占有土地资源较多,但中低产田面积也较大,今后应注意生产条件的改善,建设好商品粮基地和果品生产基地;里下河农业区地势较低,河网交错,低产水面面积较大,应充分开发水域的生产潜力,提高淡水养殖产量;沿海农业区是江苏省人均耕地最多的区域,有大片海涂可供开发,粮食生产发展较快,今后应在保障粮食自给有余的基础上,继续保持海洋渔业基地的地位;沿江农业区是江苏人地关系最紧张的地区,粮棉争地的现象明显,应处理好粮棉生产的关系;宁镇扬丘陵农业区是江苏主要丘陵区 and 主要林木生产基地,同时也是重要的粮油生产基地,但该地区地形复杂,易受旱涝灾害,应当继续加强水利建设,提高农业抗御旱涝灾害能力;太湖农业区社会经济相对发达,但人多地少的矛盾也较突出,尤其该区乡镇工业的三废排放量也急剧增加,水体污染尤为严重,无锡县外塘水面几乎全部污染<sup>[6]</sup>,治理环境污染、创造良好的农业生态环境成为该区农业发展的当务之急。

##### 4.2 突出重点,开发后备土地资源,加强中低产田的改造

在粮食供给可行性分析中,中低产田改造和高产田建设是提高粮食供给能力的主体,尤其是中低产田的改造,是江苏省是否具备食物保障能力的关键。以往在改造中低产田的工作中,由于重点突出,水利工程质量不高,导致改造效果不理想。对中低产田的改造要实行统一规划,集中人力、物力和财力,连片治理。

##### 4.3 增大投入力度

土地是农业增长的限制因素<sup>[6]</sup>,但只要资本能够有效地替代土地和劳动,农业的增长就不会受到土地数量的绝对制约。提高土地生产率需要大量的资金,以开发沿海滩涂为例,仅筑堤围垦和内部水系配套每亩土地约需投资1300多元,亩耕地投资约2100多元,亩虾池、鱼池投资则更高,开发江苏省的滩涂就需投资几十亿元。<sup>①</sup>江苏省农业投入水平滞后于全省经济发展水平,在今后应逐渐增加农业投入,缩小与经济发展水平之间的差距。

##### 4.4 重视农业科技工作,提高农业技术效应

(下转第196页)

<sup>①</sup> 江苏省农业区划办 江苏省农业后备资源调查评价和开发利用研究 1994

物岩性特性具有质地(以砂粒为主,土壤质地为壤质细砂土或更粗)、结构(呈单粒或极脆弱的块状结构)、有机质含量( $\leq 1.5\text{g/kg}$ )等 3 方面的限制。我们认为,表土有机质含量易随人为利用在短期内发生变化,对于我国南方地区,由于土壤资源有限,这些由砂质沉积物上形成的土壤目前已多被利用,在利用过程中常施用大量的有机肥,目前这些土壤的有机质含量已超过  $1.5\text{g/kg}$ 。例如分布在浙江省滨海平原外缘、由近海风浪淘洗分选的砂质沉积物及经强风激扬搬运沉积的风积砂上形成的这类土壤,目前土壤有机质含量为  $7\text{g/kg}$  左右,远远高于修订方案中的标准,因此我们认为这类母质特性在有机质含量方面不应加以限制,否则这些土壤一旦被利用,其归属就会发生改变。

## 参 考 文 献

- 1 浙江省土壤普查办公室. 浙江土壤. 杭州:浙江科学技术出版社, 1994
- 2 浙江省土壤普查办公室. 浙江土种志. 杭州:浙江科学技术出版社, 1993
- 3 中国科学院南京土壤研究所土壤系统分类课题组等. 中国土壤系统分类(修订方案). 北京:中国农业出版社, 1995
- 4 厉仁安, 章明奎, 曹秀芳. 浙江省土壤系统分类研究. 土壤学报, 1995, 32(增刊): 162~167
- 5 厉仁安, 章明奎, 曹秀芳. 浙江省土壤分类检索系统的研究. 浙江农业大学学报, 1996, 22(2): 171~176
- 6 章明奎, 厉仁安. 浙江省杭嘉湖平原泥垫旱耕人为土的形成特征和分类研究. 土壤, 1996, 274~276



(上接第 184 页)

江苏省的资源、人口条件决定了江苏省农业发展的战略是提高单位面积产量,这也是江苏一贯的农业技术传统。仅建国以来主要农作物良种的全面更换更新就先后进行了 4~5 次<sup>[6]</sup>,不仅提高了产量,而且改进了品质,增强了抗逆能力。江苏省农业技术路线在现阶段和今后应以生物技术、有机技术为导向,将重点放在土地生产率的提高上,这不仅符合江苏省的省情,也符合农业发展的大趋势。

## 参 考 文 献

- 1 张峰主编. 走向 21 世纪的江苏. 南京:江苏人民出版社, 1995, 163~184
- 2 赵其国等. 长江三角洲农业与环境问题及其可持续发展对策. 土壤, 1996, (6): 285~289
- 3 傅立编著. 灰色系统理论及其运用. 北京:科学技术文献出版社, 1992, 6~7
- 4 张泉源等主编. 江苏城市化问题及对策研究. 北京:中国统计出版社, 1994: 156~157
- 5 孙颌, 凌启鸿主编. 江苏农业资源与综合区划. 南京:江苏科学技术出版社, 1989: 291~292
- 6 冯海发. 中国农业的效率评估——理论·方法·实践. 北京:农业出版社, 1992: 74~77