植物营养与肥料学报 2001,7(1):1～10
Plant Nutrition and Fertilizer Science

对我国化肥使用前景的剖析

李家康，林　葆，梁国庆，沈桂芹
（中国农业科学院土壤肥料研究所，北京　100081）

摘要：近20年来，随着国内市场经济的发展，种植业结构的调整，我国化肥使用的投向也发生了明显的变化。在经济作物上化肥投入的比重呈逐年上升的趋势，其施肥面积已由1980年的22.0%提高到1998年的31.8%，施肥量占43.0%，这还不包括林业、草业和养殖业施肥。根据这一发展趋势，有必要对我国化肥使用的前景进行重新评价。

关键词：化肥使用；前景
中图分类号：S143　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1008-505X(2001)01-0001-10

1　我国化肥使用现状

我国化肥使用发展很快，1980年化肥施用量为1269万吨（养分，下同），1998年达到了4085万吨，增长了2.2倍[1～3]。从1980年到1998年的18年期间，年平均增加化肥用量为156万吨（表1）。按13000万公顷（19.5亿亩）耕地和20280万公顷播种面积（复种指数156%）计算[4]，1998年我国化肥施用量平均分别达到了314.3和201.4 kg/hm^2。但我国化肥使用中仍存在很多问题。

1.1　化肥投入数量仍然不足

1998年，我国的单位耕地面积施肥量为314.3 kg/hm^2，高于世界平均水平，甚至高于美国和前苏联等发达国家的施肥水平[3]（表2）。但是我国耕地复种指数在156%左右，若把复种指数考虑在内，1998年我国耕地施肥水平只有201.4 kg/hm^2，大大低于日本和欧洲等国家的施肥水平。而且我国只计算了大田作物耕地面积，并未包括1000多万公顷的果、茶、桑及热作的种植面积，此外苗圃、速生林木、牧草、水产养殖等施用化肥越来越普遍，如果把这些因素考虑在内，我国的施肥水平还会下降许多。同时我国土壤肥力较低，除东北的黑土外，我国旱地土壤有机质只有1.0%～1.5%，华北、西北相当部分地区低于1.0%，水田有机质含量只有2.3%左右，而美国和俄罗斯等国家土壤有机质含量一般在3.0%～5.0%。所以，从土壤肥力基础来说，我国农作物要获得高产需要更多的化肥投入。

根据世界粮农组织综合不同类型国家农业生产得出的结论：施肥水平在200kg/hm^{2}以下，施肥对粮食增加的效果十分显著，而200～400kg/hm^{2}的水平下，仍有明显的增产效果。所以我国增施化肥仍有很大的增产潜力。

收稿日期：2000-10-20
基金项目：农业和农村经济发展"十五"计划和2015年远景目标规划研究项目资助。
作者简介：李家康（1936—），男，浙江奉化人，研究员，所长，主要从事化学肥料方面的研究。
本研究在农业部植物营养学重点开放实验室完成。
本文为作者在全国复混肥高新技术产业化学术讨论会的报告，应代表要求，经作者进一步修改后，特予发表。

表1 我国近年化肥消费量

Table 1 Fertilizer consumption of China in recent years

年份 Year	消费量 Consumption ($\times 10^4$t) 总量 Total	氮肥 (N)	磷肥 (P_2O_5)	钾肥 (K_2O)	复合肥 Compound	混配肥 Mixed	$N:P_2O_5:K_2O$ N=1
1980	1269.4	934.2	273.3	34.6	27.3	–	0.31:0.040
1985	1775.8	1204.9	310.9	80.4	140.3	39.3	0.32:0.084
1986	1930.6	1312.6	359.8	77.4	74.3	106.5	0.32:0.085
1987	1999.3	1326.8	371.9	91.9	191.6	17.1	0.35:0.084
1988	2141.6	1417.1	382.1	101.2	217.0	24.2	0.35:0.083
1989	2357.1	1536.8	418.9	120.5	246.6	34.3	0.36:0.093
1990	2590.3	1638.4	462.4	147.9	261.9	79.8	0.37:0.113
1991	2805.1	1726.1	499.6	173.9	405.5	–	0.40:0.116
1992	2930.2	1756.1	515.7	196.0	357.1	105.3	0.39:0.137
1993	3151.9	1835.1	575.1	212.3	228.4	301.0	0.40:0.156
1994	3318.1	1882.0	600.7	234.8	387.6	213.0	0.44:0.149
1995	3593.6	2021.9	632.4	268.5	534.1	136.7	0.46:0.150
1996	3828.0	2145.3	658.4	289.6	556.3	178.4	0.44:0.160
1997	3980.5	2171.3	689.4	322.0	570.4	227.4	0.46:0.175
1998	4085.4	2233.5	684.0	345.9	578.2	243.8	0.45:0.182

1980～1997年化肥消费量引自《中国农业年鉴》[1],1998年化肥消费量引自《中国农业统计资料》[2]。
复合肥中N、P_2O_5、K_2O数量按历年进口和国产复合肥的实际养分量计算,混配肥中的三种养分比按1:0.8:0.8计算。

1.2 地区分配不均衡

由于经济、交通等原因,我国各地单位面积施肥量存在着很大差异。如1998年,福建省单位面积施肥量为836.4 kg/hm^2,而青海省仅为57.0 kg/hm^2。单位面积施肥量超过400 kg/hm^{2}的有福建、湖北、广西、江苏、广东、湖南、山东、河南、北京和安徽。

1.3 氮磷钾比例不协调

50年代,我国开始施用氮肥,并逐步重视磷钾肥的使用,特别是80年代开始大量施用磷肥,磷比例得到提高;1994年以来,我国化肥的氮磷比例一直稳定在1:0.45左右的水平,已基本趋于合理。但是由于钾资源匮乏,钾肥用量明显偏低,1998年我国化肥消费中的氮钾比例仅为1:0.19,远低于1:0.26～0.31的世界平均水平。养分比例不合理,尤其是钾肥投入不足已成为影响肥效发挥的重要因素。

1.4 品种结构不够合理

我国化肥生产中,以低浓度、单一营养元素的化肥为主。90年代以前,氮肥以低浓度的碳铵为主,占我国氮肥生产量的50%以上,近些年来尿素的生产得到较快发展,但直至1998年碳铵的产量仍占氮肥总产量的35.3%;低浓度的普钙和钙镁磷肥占国产磷肥的76.6%。国产化肥的平均养分浓度约为27%,距离国际平均水平的40%养分含量还相差甚远。另外,我国目前化肥的复合化率水平还很低,氮肥的复合化率不到10%,磷肥也只有不到25%被加工成复合肥或复混肥。高浓度复合肥是当今世界化肥发展的方向,据IFA 1997年的统计资料,1997年世界化肥产量中,复(混)合肥的比重已达30%,其中氮肥的15%,磷

肥的 66%,钾肥的 30% 被加工成复合肥使用。

表 2　我国化肥单位面积用量与世界若干地区和国家比较

Table 2　The rates of fertilizers per unit area in China compared with some countries and regions

国家和地区 Countries and Regions	化肥用量(kg/hm^2) Fertilizer rates			人均耕地(hm^2/人) Land per capita
	1989	1994	1997	
全世界	98.7	90.0	97.1	0.239
北美和中美洲	83.7	97.0	97.1	0.589
亚洲	114.8	129.0	141.1	0.129
欧洲	229.4	163.0	85.1	0.242
所有发达国家	124.6	–	86.0	–
所有发展中国家	76.8	–	111.0	–
美国	93.6	104.0	108.8	0.713
*前苏联(俄罗斯)	117.0	20.0	14.1	0.879
印度	65.2	124.0	88.0	0.181
日本	415.0	442.0	396.3	0.032
法国	311.5	280.0	277.0	0.316
**民主德国(德国)	366.6	248.0	238.2	0.144
**联邦德国(德国)	411.3	248.0	238.2	0.144
荷兰	649.6	587.0	569.5	0.059
英国	345.7	339.0	364.7	0.104
中国1)	314.3			0.114
中国2)	201.4			

1) 按全国 13000 万公顷耕地计算; 2) 按 1)×156% = 20280 万公顷计算。

*1989 年为前苏联施肥水平,1994 和 1997 年为现俄罗斯施肥水平。

**1989 年为德国统一前施肥水平,1994 和 1997 年为德国统一后施肥水平。

2　我国化肥使用的发展趋势

2.1　种植业结构变化与施肥发展趋势

随着国内市场经济的发展,种植业结构的调整,以及茶果树、桑园、热带经济林木等面积扩大和施肥的普及,近 20 年我国的施肥结构也发生了很大变化。根据中国农业年鉴的统计资料,1980 年到 1998 年的 18 年期间,粮食作物播种面积一直保持在 11000 万公顷左右,粮食总产的增长主要是通过增施肥料、提高单产的途径来实现。而同期,经济作物种植面积迅速扩大,其中瓜菜增加 2.46 倍,果树增加 3.79 倍,烟草增加 2.43 倍,其它如油料增加 63%,糖料增加 115%。各类作物总施肥面积由 1980 年的 14931.5 万公顷,增加到 1998 年的 16683.9 万公顷。粮食作物施肥面积占总施肥面积的比例则由 1980 年的 78.0%,到 1998 年为 68.2%,约下降了 10 个百分点(表 3)。据中国农科院土肥所对我国的吉林、山东、陕西、四川、湖北、广西、江苏等 7 省(区)的 1958 个农户调查结果表明,1996 年在粮食作物上的化肥用量为 273 kg/hm^2,而经济作物为 441 kg/hm^2[5]。经济作物的化肥用量要高于粮食作物 61.5%。如果按表 3 中国农业年鉴统计的各种作物种植面积和上述施肥量调查

表3 近20年我国种植业结构的变化($\times 10^4$ hm^2)

Table 3 Change of planting structure of China in recent twenty years

作物种类 Crops	1980	1985	1990	1995	1998	1998年比1980年增减
粮食作物	11647.2	10884.5	11346.7	11006.1	11378.8	-268.4
棉花	492.0	514.0	558.8	542.1	445.9	-46.1
油料	792.9	1180.0	1090.0	1310.1	1291.9	499.0
麻类	31.4	123.1	49.5	37.6	22.5	-8.5
糖料	92.2	152.5	167.9	182.0	198.4	106.2
烟草	39.7	131.3	159.3	147.0	136.1	96.4
瓜菜	402.1	567.3	705.9	1061.6	1389.9	987.8
其它	1064.2	809.7	758.3	701.3	707.1	-357.1
茶树	104.1	104.5	106.1	111.5	105.6	1.5
果树	178.3	273.6	517.9	809.8	853.5	675.2
桑树	28.7	41.3	48.4	84.1	84.1	55.4
热作	58.8	58.8	69.8	66.8	70.1	11.3
合计	14931.5	14840.7	15578.5	16060.1	16683.9	1752.7
其中粮食(%)	78.0	73.3	72.8	68.5	68.2	-9.8
大田经济作物(%)	12.4	18.0	17.5	20.4	20.9	8.5
果树(%)	1.2	1.8	3.3	5.0	5.1	3.9

引自《中国农业年鉴》[1]。其中缺1995、1997、1998年桑树面积,用1992年数据。热作缺1980年数据,用1985年数据。

资料进行计算,则1998年我国化肥施用量中约有40%用于经济作物。尽管按调查数据计算出来的化肥施用总量(5445万吨)高于实际施肥量(4085.4万吨)33.3%,但大致反映了我国近20年来施肥结构的变化情况。

另据1985个农户调查,1996年的施肥量与1994年的施肥量比较,在经济作物上增加了53 kg/hm^2,而在粮食作物上仅增加了13 kg/hm^2,两者相差4倍[5]。这表明在经济作物上化肥投入的比重还将进一步提高,这也是近20年我国粮食产量未能与化肥同步增长的主要原因。

2.2 主要农作物化肥的适宜用量与氮磷钾比例

化肥的适宜用量和氮磷钾比例因条件不同而变化。土壤类型与肥力的高低、作物种类与品种、灌溉条件、气象条件的变化等都是重要的影响因素,因而化肥的适宜用量和氮磷钾比例不是一个固定不变的数值。

2.2.1 粮食作物化肥的适宜用量 1981~1983年全国化肥网的试验结果表明,粮食作物除水稻外,普遍不用钾肥,氮、磷肥的适宜用量约分别为100、65 kg/hm^2左右,氮磷比例约为1:0.65(表4)[6]。

另据全国化肥试验网80年代初布置的29个10年以上的肥料定位试验结果看出,要达到4500~6000 kg/hm^2的粮食产量,并保持和提高土壤肥力,合理的肥料结构应当是每季施氮(N)150~180 kg/hm^2,施磷(P_2O_5)45~75 kg/hm^2,施钾(K_2O)60~90 kg/hm^2,有机肥30 t/hm^2左右[7]。

表 4　我国主要粮食作物适宜氮磷钾用量与比例(1981～1983)

Table 4　The proper rates and ratios of NPK fertilizers for grain crops in China

作物 Crops	肥料用量 Fertilizer rates (kg/hm²)				每公斤养分增产 Grain increase per kg nutrient (kg/kg)	$N:P_2O_5:K_2O$
	N	P_2O_5	K_2O	总量 Tot.		
水稻	108.3	36.8	37.9	183.0	9.3	1:0.34:0.35
小麦	104.9	66.1	0	171.0	9.6	1:0.63
玉米	108.4	68.3	0	168.0	11.7	1:0.55
高粱	97.6	64.4	0	162.0	8.7	1:0.66
谷子	62.0	59.5	0	121.5	8.6	1:0.96
大豆	35.4	53.1	0	88.5	3.6	1:1.50

引自《中国化肥区划》[6]。

2.2.2　经济作物的化肥适宜用量　表 5 统计了我国主要经济作物化肥的适宜用量和氮磷钾三要素的比例。结果表明，大多数经济作物的施肥量明显高于粮食作物，而且在经济作物上普遍施用钾肥。

2.2.3　蔬菜的化肥适宜用量　我国的蔬菜种植面积发展很快，1980 年种植面积仅为 401.2 万公顷，1998 年发展到 1389.9 万公顷[1]。表 5 还看出，虽然不同的蔬菜作物施肥量有差异，但就平均而言，施肥量近 700 kg/hm²，远远高于其它作物，氮磷钾比例约 1.0∶0.5∶0.7[9,10]。

2.2.4　果树的化肥适宜用量　1998 年，我国果树面积已达 853.5 万公顷[1]。苹果、柑桔和梨的肥料用量为 600～700 kg/hm²，香蕉的施肥达 3034 kg/hm²(表 5)。果树对氮磷钾的需求比例大约为 1.0∶0.8∶0.9[8]。

2.3　林业施肥及其发展趋势

我国是世界上人工林面积最大的国家，据全国第四次森林资源清查资料，截止到 1993 年，人工林面积达到 3425.6 万公顷[11～13]。最近，由国家计委和财政部联合发布的“关于开展 2000 年长江上游、黄河上中游退耕还林(草)试点示范工作的通知”指出，2000 年将采取“退耕还林，封山绿化，以粮代赈，个体承包”的方针，在中国西部 13 个省(区)的 174 个县退耕还林(草)34.3 万公顷。所以，我国人工林的面积还会逐年增加。但我国人工林的质量较差，每公顷平均积蓄只有 33.31m³，远低于世界发达国家水平，如日本人工林每公顷平均积蓄为 197m³，是我国的 5.9 倍[14]。因此通过科学施肥，提高我国人工林单位面积的产量具有很大潜力。

我国从 70 年代开始才进行林木施肥试验和小规模的生产性施肥。为适应国民经济的发展需要，“八五”攻关明确了短周期用材林培育的研究方向，设立了“主要工业用材林施肥技术及维护的研究”专题，使我国林木施肥研究进入一个新阶段。相信随着市场经济的发展，林木施肥的面积将迅速增加。

近年来，我国在林业施肥方面已进行了很多研究，速生林木主要包括杉木、湿地松、马尾松、杨树和桉树等树种，它们对化肥需求量并不很高，但对磷养分反映敏感，氮磷比一般为 1.0∶1.0，对钾肥的施用尚不紧迫。经济林木和毛竹的需肥量较高，一般都在 250～450 kg/hm² 以上，而且磷钾肥的用量也较大[14](表 6)。

表5 我国主要经济作物、果树、蔬菜的施肥推荐

Table 5 Fertilizer recommendation for economic crops, fruits and vegetables in China

作物 Crops	试验个数 Numebers	推荐施肥量 Fertilization rates(kg/hm²) N	P_2O_5	K_2O	总量 Tot.	$N:P_2O_5:K_2O$	试验地点 Sites
经济作物 Economic crops							
棉花	44	122.8	59.2	74.3	256.3	1.0: 0.5: 0.6	河南、河北、江苏、安徽
花生	22	60.0	180.0	90.0	330.0	1.0: 3.0: 1.5	河北
油菜	2	150.0	58.5	96.0	304.5	1.0: 0.4: 0.6	安徽
胡麻	1	116.1	53.4	72.0	241.5	1.0: 0.5: 0.6	内蒙
向日葵	43	133.0	128.0	140.0	401.0	1.0: 1.0: 1.0	吉林
芝麻	20	52.5	41.3	0	93.8	1.0: 0.8	-
苎麻	12	257.0	92.0	250.0	599.0	1.0: 0.4: 1.0	江西、湖南
红麻	3	262.0	139.0	225.0	626.0	1.0: 0.5: 0.9	浙江
甘蔗	37	306.5	98.5	293.0	698.0	1.0: 0.3: 1.0	广东,广西
甜菜	12	94.5	64.3	36.8	195.6	1.0: 0.7: 0.4	黑龙江
烟叶	10	75.0	75.0	225.0	375.0	1.0: 1.0: 3.0	烟草所
茶叶	15	180.0	90.0	180.0	450.0	1.0: 0.5: 1.0	茶叶所
蔬菜 Vegetables							
大白菜	5	472.5	142.5	142.5	757.5	1.0: 0.3: 0.3	北京、天津
甘蓝	4	300.0	180.0	180.0	798.0	1.0: 0.6: 0.6	上海
花菜	5	366.0	222.0	276.0	864.0	1.0: 0.6: 0.6	上海、四川
甜椒	3	255.0	180.0	180.0	615.0	1.0: 0.7: 0.7	上海
尖椒	1	112.5	112.5	285.0	510.0	1.0: 1.0: 2.5	四川
番茄	12	294.0	105.0	216.0	615.0	2.0:0.4: 0.7	四川、天津、上海、辽宁、新疆
黄瓜	7	457.0	150.0	621.0	1228.5	1.0: 0.3: 1.4	四川、北京、辽宁
芹菜	1	600.0	300.0	150.0	1050.0	1.0: 0.5: 0.3	
豇豆	1	150.0	150.0	75.0	375.0	1.0: 1.0: 0.5	
马铃薯	2	180.0	150.0	75.0	405.0	1.0: 0.8: 0.4	
西瓜	11	202.4	101.2	202.4	506.0	1.0: 0.5: 1.0	北京、山东、河北、天津
果树 Fruits							
苹果	6	225.6	99.4	257.9	582.9	1.0: 0.4: 1.1	辽宁、安徽、河北、山东
梨	4	180.0	275.0	168.0	623.0	1.0: 1.5: 0.9	山东、河北
桃	5	204.5	127.2	160.9	492.6	1.0: 0.6: 0.8	辽宁、甘肃、河北、山东
李	2	288.8	288.8	288.8	866.4	1.0: 1.0: 1.0	甘肃、陕西
香蕉	3	948.1	189.6	1896.2	3034.0	1.0: 0.2: 2.0	广东、广西、贵州
柑桔	17	300.0	180.0	240.0	720.0	1.0: 0.6: 0.8	四川、广东、广西、江苏、浙江

表 6　林木施肥(1989～1997)

Table 6　Fertilization of forests

种类 Species		试验数 Nembers	施肥量 Fertilizer rates(kg/hm²) N	P_2O_5	K_2O	试验地点 Sites
速生林	杉木	12	53(7)	61(11)	31(5)	江西、福建、云南、广西、广东、江苏、浙江、湖南
	马尾松	7	94(5)	119(7)	54(4)	广西、贵州、四川、湖南、安徽
	湿地松	7	39(4)	67(6)	14(2)	江西、湖南、安徽、广东
	其它松木	7	76(6)	51(5)	21(2)	广东、辽宁、福建、黑龙江
	桉树	6	50(5)	84(6)	53(4)	广东、广西、福建、云南
	杨树	10	126(10)	72(9)	14(4)	山东、河北、湖南、甘肃
经济林木	枣树	5	116(5)	75(4)	34(2)	山东、河北
	板栗	5	264(5)	110(5)	30(1)	浙江、辽宁、河南、河北
	弥猴桃	1	150	100	120	–
	柿树	1	200	150	150	–
	山楂	1	150	150	150	辽宁
	山核桃	1	207	67.5	67.5	浙江
	腰果	1	160	40	70	海南
	胡椒	1	570	304	375	海南
	油桐	1	120	71	78	浙江
毛竹		11	212(11)	77(9)	68(8)	浙江、四川、贵州、安徽

注：施肥量为试验数的平均；括号内表示推荐施肥的个数。

Note: Fertilization rate is average of experiments; Numbers of recommendation fertilization in brackets.

2.4　草地施肥及其发展趋势

我国现有草地近 4 亿公顷，是耕地面积的 4 倍多，是世界四大草地国家之一。其中北方 3.13 亿公顷，以天然草地的主体，南方约有 6666.7 万公顷。南方水热条件好，发展前景广阔，沿海滩涂(1333.3 万公顷)和农区零星草地(666.7 万公顷)面积虽小，却是农牧综合发展的适宜区域。

80 年代以来，我国政府对草地的开发利用越来越重视。有关优良牧草品种的选育、不同牧草化肥用量及养分比例等研究越来越多，这些研究为我国草地的利用开发、发展畜牧业奠定了基础。综合各地牧草化肥用量及养分比例的部分试验结果，禾本科牧草和混播牧草以施用氮磷化肥为主，豆科牧草以施用磷肥为主。各类牧草化肥施肥量以禾本科牧草最高约为 300 kg/hm² 左右，混播牧草为 200 kg/hm² 左右，豆科牧草仅为 100 kg/hm² 左右。南方红壤地区牧草的推荐施肥量要低于上述试验结果[15]。禾本科牧草平均为 180～230 kg/hm²，豆科为 70～90 kg/hm²，混播牧草为 105～130 kg/hm²。

2.5　水产养殖施肥及其发展趋势

据统计，1998 年我国海水养殖面积为 100.4 万公顷，淡水养殖面积为 508.1 万公顷。水产养殖中，池塘养鱼和海水养殖发展很快，1998 年与 1981 年相比，养殖面积分别增加 1 倍多和 5 倍多[1]。我国传统淡水养鱼主要施用畜禽粪肥，但由于肥源不足，操作不便等因素的影响，致使我国淡水养殖的单产普遍较低，水库和湖泊的单产水平只有 700～900 kg/hm²

左右,其生产潜力未能得到充分发挥。

化肥养鱼在国外淡水养殖中应用很广。化肥养鱼与有机肥养鱼都是通过增加水体中浮游生物的数量,为滤食性鱼类(鲢、鳙等)提供饵料,但与施用有机肥相比,化肥能直接被浮游生物吸收利用,具有肥效快,操作方便等特点,在我国淡水养殖业中有着广阔前景。

池塘养鱼的施肥量较大,平均达到近 600 kg/hm^2,远远高于一般农作物的施肥量。水库和湖泊由于水深面广,不易进行施肥操作,并易造成肥料损失,所以目前在中小型水库和湖泊中,化肥平均施用量较低,分别只有 211 kg/hm^2 和 57 kg/hm^2。水产养殖中主要是施用氮、磷肥,一般不施用钾肥。

3 对我国化肥需求的评价

我国人口在不断增长,耕地后备资源不足,要依赖提高单位面积产量,来实现农产品总量的增长。我国原有的以粮食作物为主体的种植业结构需进一步调整,林业、草业和养殖业施肥相对落后,所以对化肥发展的预测,除考虑种植业外,还应考虑林业、草业和养殖业等需求。

目前,我国粮食作物播种面积约占种植业(包括果树、茶、桑、热带作物等)的 70%(表3),粮食作物的化肥用量约占化肥总消费量的 60%。在粮食作物上的化肥需求状况仍然是影响我国化肥需求总量的主导因子。根据全国化肥试验网 50 个肥料长期定位试验的结果(1980~1993),在施用 30 t/hm^2 有机肥的基础上,增施化肥氮(N)150~180、磷(P_2O_5)45~60、钾(K_2O)60~90 kg/hm^2,总量约为 300 kg/hm^2,即可获得 5250~6000kg/hm^2 的粮食产量,并可保持和提高土壤肥力。按粮食作物化肥用量占化肥总消费量的 60%计算,今后 30 年,我国粮食单产平均达到 4508 kg/hm^2 时,化肥用量应达到 271~296 kg/hm^2,消费量为 1400~1750 万吨。

我国经济作物播种面积为 5476 万公顷,占总播种面积的 27%。经济作物除蔬菜、糖料外,其它作物的播种面积已基本稳定。考虑到我国果树业的发展,今后我国多年生经济作物的种植面积将增加到 1189 万公顷。在今后 30 年内,这些经济作物的化肥用量还会逐步提高,按增加量 100 kg/hm^2 计算,需多投入化肥 666.5 万吨。

目前我国拥有经济林、毛竹、苗圃面积共有 2370 万公顷。今后 30 年内,按新增施肥面积 35%、施肥量 400 kg/hm^2 计算,则需要增加化肥投入 334.8 万吨。

我国人工草保留面积按计划将达到 1000 万公顷。由于人工种植草场多分布在西北干旱地区,施肥面积不可能增加很快,施肥量也不可能很大。按新增施肥面积 40%、施肥量 200 kg/hm^2 计算,则草业方面需增加化肥投入 80.0 万吨。

目前我国池塘养鱼施肥量约为 586 kg/hm^2,水库河沟养鱼施肥量为 211 kg/hm^2,湖泊养鱼施肥量为 57 kg/hm^2,按养鱼施肥新增面积为 20%~50%计算,则需增加化肥投入分别为 33.7~84.4 万吨。

从以上分析可见,在今后 30 年内,随着人口的增加,我国耕地面积不可能有大的增加的情况下,为了满足增长的人口对粮食、蔬菜和瓜果类等农产品的需求和随着市场经济的发展和人们生活水平的提高,对化肥需求也将逐步提高。到 2030 年我国化肥需求总量约为 6600~7000 万吨,按播种面积计算,化肥施用量为 328~345 kg/hm^2,这一施肥水平大致与

目前英国施肥水平相当。

4　对策与建议

4.1　在市场经济条件下,应充分考虑农民投肥的经济效益,因此,国家需要根据农业发展过程中农、副产品的需求状况,制定相应的政策,加以调节与引导。

4.2　干旱和半干旱地区,是制约肥料用量的主要因素。因此,随着化肥用量的增加,要不断改善农田灌溉条件,扩大灌溉面积,大力推广节水灌溉技术以提高化肥肥效的发挥。

4.3　在增加化肥数量的同时,着重调整产品结构和氮钾比例。今后我国化肥生产的调整方向,应当是发展高浓度和复混肥料,继续提高磷、钾比重,减少低浓度肥料的产量;在化肥进口上,要大幅度压缩尿素进口量,增加钾肥进口量。

4.4　要增加科研投入的强度。继续鼓励科技人员研究与探索提高化肥利用率的新途径、新方法。大力支持科研单位和企业研制开发新型肥料品种,要注意引导施肥与环境、施肥与农产品品质的研究。

4.5　做好农田养分的再循环利用。在近期内应着重解决好秸秆和大型养殖场(养猪、养鸡为主)的粪便处理问题,并逐步解决大、中城市的生活垃圾及污水、污泥处理问题。坚持有机、无机肥料配合施用的科学施肥方针。

参 考 文 献:

[1] 中国农业年鉴(1981～1998)[R]. 北京:中国农业出版社,1982～1999.
[2] 中国农业统计资料(1999)[R]. 北京:中国农业出版社,1999.
[3] 李庆逵,朱兆良,于天仁. 中国农业发展中的肥料问题[M]. 南昌:江西科技出版社,1998.
[4] 全国土壤普查办公室. 中国土壤普查数据[R]. 北京:中国农业出版社,1996.
[5] 中国植物营养与肥料学会,加拿大钾磷研究所. 肥料与农业发展[C]. 北京:中国农业科技出版社,1999.
[6] 中国农科院土壤肥料研究所. 中国化肥区划[M]. 北京:中国农业科技出版社,1986.
[7] 林葆,李家康,林继雄. 长期施肥的作物产量和土壤肥力变化[C]. 北京:中国农业科技出版社,1996.
[8] 中国农科院土壤肥料研究所. 中国肥料[M]. 上海:上海科技出版社,1997.
[9] 李家康,等. 几种蔬菜的养分需求与钾素增产效益[J]. 土壤肥料,1994,(3):3～6.
[10] 中国科学院南京土壤研究所. 菜园土壤肥力与蔬菜合理施肥[A]. 第八次钾素讨论会论文集[C]. 南京:河海大学出版社,1997.
[11] 中华人民共和国林业部. 全国森林资源统计(1984-1988)[R]. 北京:中国林业出版社,1990.
[12] 林业部资源和林政管理司. 当代中国森林资源概论(1949-1993)[R]. 北京:中国林业出版社,1996.
[13] 林业部调查规划局规划室:全国林业基本资料(1949-1979)[R]. 北京:中国林业出版社,1983.
[14] 中国林业科学研究所. 林木施肥与营养专刊[J]. 林业科学研究,1996.
[15] 徐明岗,张久权,闻石林. 红壤丘陵区牧草栽培与利用[M]. 北京:中国农业出版社,1998.
[16] 白遗胜,吴琅虎,高幼兰. 汉江平原池塘养鱼大面积高产技术研究[J]. 淡水养鱼,1993,(4):9-12.
[17] 金克伟,周望舒,克伟薛. 水库主施化肥养鱼试验[J]. 大连水产学院学报, 1993,8(1):37-45.
[18] 李建红. 大通湖化肥养鱼高产技术的初步研究[J]. 内陆水产,1995,(12):5-7.

Prospect of consumption of chemical fertilizer in China

LI Jia-kang, LIN Bao, LIANG Guo-qing, SHEN Gui-qin
(*Soil and Fertilizer Inst. CAAS, Beijing 100081, China*)

Abstract: The orientation of chemical fertilizer input has taken a great change since 1980 in China, following the development of national marketing economic and the adjustment of agricultural plantation structure. The proportion of chemical fertilizer input on cash crops increased year by year, accounting for 43.0% of the total fertilizer consumption in 1998. The fertilized area of cash crops increased from 22.0% in 1980 to 31.8% in 1998, which did not included the fertilizer consumption on other industries such as forest, pasture and aquaculture. According to this trend of development, it is necessary to re-envaluate the prospect of fertilizer consumption in the future.

Key words: fertilizer application; prospect