

发展营养素农业 满足人民营养需求*

蒋玉铭 孙万鹏

(中国水稻研究所 杭州 310006)

黄青禾 谢 扬 于保平

(国务院发展研究中心农村发展研究部 北京 100713)

摘 要 通过宏观和微观研究相结合,在前人研究食物与营养科学成果基础上提出人体营养平衡供给可节约粮食消费,利用作物生长曲线理论指导绿色营养体饲料、蔬菜等生产,其蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质等主要营养素产量比生产谷物可增产1~3倍。因此,发展以人体营养平衡和营养素高产为目标的营养素农业,是满足我国未来16亿人口食物营养需求的有效途径之一。

关键词 食物 营养素 农业 供养率 营养素农业

Developing nutrimental agriculture for the demand of nourishment from increasing population. Jiang Yuming, Sun Wanpeng (China National Rice Research Institute, Hangzhou 310006), Huang Qinghe, Xie Yang, Yu Baoping (Research Department of Rural Development, Development Research Centre of the State Council, P. R. C., Beijing 100713), *EAR*, 1999, 7(3): 73~76

Abstract Strategies for sustaining the increasing population are to enhance the nutrition output of a certain unit and to economize the consumption of grain source. By means of macro-and microcosmic researches and on the basis of former results on food and nutriology science, it is revealed that the balanced nutrition supply could save the consumption of grains and green mass outyields grains one to three times in protein, fats, carbohydrate, vitamin and minerals according to the plant growth curve. In China, developing nutrimental agriculture for balanced nutrition supply and maximum nutrition output would be a way to meet the increasing food needs of its 1.6 billion population in next century.

Key words Food, Nutriment, Agriculture, Sustaining capacity, Nutrimental agriculture

我国长期农产品供给不足,食物生产必然以增加产品数量、尤以增加谷物籽粒产量为主要目标。这种“数量增长型农业”对我国增加粮食产量、解决温饱问题曾起到重要作用。但偏重于淀粉类食物的饮食结构对人体健康所必需的某些营养素供给不足,会造成较普遍的营养不平衡,不利于人体健康,且偏重于谷物数量增长,使农业资源有效利用率低,不利于生态环境保护。目前我国已基本实现食物数量供求平衡,人们开始注重食物营养,因此食物生产应逐步从“数量增长型农业”向“营养素农业”转变。营养素农业是在前人研究营养科学成果的基础上以有效满足社会(人、饲养动物等)对各种营养素的需求为目标,

* 浙江省人民政府资助项目

收稿日期:1998-05-10 改回日期:1998-07-30

把食物生产同人与动物的营养需求直接联系起来,促进农业可持续发展的一种新农业思想。发展营养素农业,在单位农用地面积上追求营养素的高产和高效利用,比单纯追求谷物籽粒高产可供养更多人口。目前增加营养素产量的潜力比增加谷物籽粒产量的潜力大得多,通过保护生态环境,增加营养素产量,节省食物消费,提高农用地对人口供养率等途径可满足未来日益增长的人口对食物营养的需求。

1 传统食物与饲料生产方式的主要弊端

长期以来,人们把土地生产谷物供人类直接食用和用作饲料看作是可供养人口最多的生产方式。其实在单位农用地面积上单一生产谷物并不是供养人口最多、最合理的生产方式。传统食物与饲料生产方式的主要弊端表现在以下4方面:一是谷物数量增长目标与人体营养需求不一致。人体维持正常的生理功能至少需要一定供给量的40多种营养素。某些营养素供给量长期不足或过多均可引发人体疾病,甚至死亡。任何天然食物都不能满足人体对各种营养素的全面需求。单纯的谷物数量增长目标和单一的谷物消费模式造成营养素有效利用率低,以谷物为主要膳食地区居民患营养不良、免疫能力低、体弱多病者较多;二是谷物生产使农业资源利用率低。现有条件下谷物生产单位土地面积上的光热水土气等农业资源利用率均较低。主要因为作物不能充分利用土地和光热等资源,前期植株幼小,地下部根系尚未发达,地上部绿色面积覆盖率低。抽穗后不久叶片迅速趋于枯萎,光合作用效率降低,而营养物质在运输、转化和呼吸作用中消耗量增加。作物全株营养利用率低,随籽粒成熟,植株茎叶中许多可消化的营养物质转化为木质素、纤维素等难以消化的粗纤维,使细胞壁更加坚硬而包裹着茎叶中的营养物质,使人和单胃动物难以消化吸收。收获籽粒的作物生长发育阶段多,田间占用期长,不利于提高全年作物复种指数,且受灾机率高,灾后损失重;三是主要以粮食作饲料浪费农业资源。美国 Osborne T. B. 和 Mendl L. B. 研究用3种含18%蛋白质的完全蛋白的奶蛋白(酪蛋白)、部分完全蛋白的小麦蛋白(小麦醇溶蛋白)、不完全蛋白的玉米蛋白(玉米醇溶蛋白)饲料分别饲喂大白鼠,结果表明用完全蛋白的奶蛋白饲料饲喂的大白鼠保持健康生长,用部分完全蛋白的小麦蛋白饲料饲喂的大白鼠仅维持体重但不生长,用不完全蛋白的玉米蛋白饲料饲喂的大白鼠体重下降而死亡。小麦醇溶蛋白中赖氨酸含量较低,玉米醇溶蛋白中赖氨酸和色氨酸含量很低。只有补充适量赖氨酸、色氨酸后大白鼠才能生长和增重。另有研究证明,用含18%酪蛋白饲料喂养的大白鼠比用含9%酪蛋白饲料喂养的大白鼠生长速度快1倍^[1]。目前我国饲料蛋白质含量低、质量差是制约营养素有效利用率低的基本因素。1990年全国饲料蛋白质平均含量仅10.5%。蛋白质总量的40%源于粮食,50%源于糠麸,10%源于饼粕^[3]。谷物约含9%蛋白质且赖氨酸含量较低,因此试图依赖增加谷物满足饲料增长需求,既不能提高饲料蛋白质含量和改善蛋白质质量,也是对农业资源的浪费;四是不利于农业可持续发展。我国人口多,耕地少,为增加谷物人均占有量,高产地区面临化肥、农药的高投入对环境污染日益严重和生产成本过高的问题。北方缺水地区垦荒种粮则破坏原有植被,若依靠打井过量抽取地下水浇灌则易造成地下水位大幅度下降,严重者导致大片植被枯死,沙化面积扩大。南方丘陵地区伐林垦田,扩种谷物,造成水土流失,旱涝灾害频繁。此外,单纯依赖谷物使食物种类单调,结构不合理,谷物消费量不合理增加而形成恶性循环。

2 调整种植业、养殖业结构与技术体系

为了保证人体营养平衡供给和提高土地对人口的供养能力,食物生产和新的农业革命应以满足人体对各种营养素的需求为主要目标。按照营养素高产和高效利用的要求调整种植业、养殖业结构与技术体系。世界各国畜牧业对饲料的依赖大致分为3类:一是主要依靠粮食发展畜牧业,如改革前的中国;二是主要依靠牧草发展畜牧业,如澳大利亚、新西兰、蒙古等;三是介于前两者之间,如美国青绿饲料、青贮饲料、干草、草粉等总量约占饲料总量的80%。^[1]我国应在农区改变人畜共粮的传统模式,发展营养素高产及高效利用的节粮型畜牧业,特别是南方广大农区具有优越的条件。

作物生长速率一般为前期慢、中期快、后期慢,其生长量与时间关系呈曲线(称作物生长曲线)。当作物群体或个体的生长速率由快变慢时(一般在生育中期末)收割作物绿色营养体作饲料(称绿色营养体饲料)。与生产谷物饲料相比,生产绿色营养体饲料一是作物前期可相对密植,增施肥料,扩大叶面积;二是作物生育后期避免使用化肥、农药污染环境,缩短1季作物的田间占用期以增强抗灾避害能力,增加全年作物种植次数,充分利用光热水土气和微生物等农业资源;三是充分利用作物光合作用效率最高的生育中期,据报道水稻短期光能利用率最高达3.7%,玉米则达4.53%,而水稻籽粒光能利用率仅0.43%(Kanda, 1975);四是作物生育中期末细胞内积累的营养物质最丰富,其干物质中粗蛋白含量水稻为17.5%、小麦11.6%、大麦17.6%、甘薯茎叶20.1%、紫云英22.8%^[2]。水稻抽穗后茎叶中贮藏的营养物质约有68%转移到穗部构成籽粒产量的20%~40%,其余20%消耗于呼吸作用、12%遗留在茎叶中^[3];五是作物生育中期末细胞壁中粗纤维含量相对较低,各种营养素有效利用率高。据测定,一般生产绿色营养体饲料比生产谷物饲料蛋白质、脂肪、碳水化合物、维生素、矿物质等主要营养素可增产1~3倍。按主要以粮食作为饲料的模式预测,2010年全国粮食中饲料粮的比重将升至38%,粮食用作饲料的总量将达2.28亿t。若将生产这些饲料粮面积的1/3改为生产绿色营养体饲料,则既不影响居民口粮供给,还可增产相当于0.76~2.28亿t饲料粮所含的主要营养素量。新增营养素可被草食性畜禽鱼等动物有效利用,某些营养体饲料经过复合酶解后,可代替部分谷物饲料。作物营养体饲料通过家畜过腹还田有利于农业可持续发展。

3 人体营养平衡供给与节约食物消费

实践证明,家畜饲喂接近全价营养配合饲料比单一饲喂粮食的料肉比低。食物多样化有利于满足人体对各种营养的需求。近10年我国肉奶蛋鱼瓜果菜豆和食用菌、藻类等多种非粮食产品的生产量与消费量逐渐增加,有利于人体所需的各种营养素平衡供给,使全国人均口粮消费量不断下降。据统计,1996年全国人均口粮消费量为217.9kg,比1985年减少36.45kg。1985年全国10.6亿人口消费口粮2696.11亿kg,而1996年全国12.2亿人口消费口粮2658.38亿kg。目前我国肉类产量居世界首位,人均消费量超过世界人均水平。但猪肉消费量比重过大,奶类消费量比重太小。居民膳食结构不合理,由于动物蛋白质、Ca、Fe、核黄素、维生素A等供给量不足而造成营养不平衡,口粮消费量过多。目前世界年人均口粮消费量为161.6kg,而印度为149.9kg/人·a、日本为140.2kg/人·a,我国为217.9kg/人·a(1996年)。增加奶类、蔬菜、鱼类等非粮食产品的生产量和消费量是

解决上述营养素供给不足的最佳选择。如奶牛转化饲料蛋白为食物蛋白的效率高达 37.0%,而猪的转化效率仅 12.7%;猪饲料主要依靠粮食,奶牛饲料主要为绿色营养体,而单位面积土地上生产绿色营养体饲料比生产谷物饲料获得的饲料蛋白产量可增加 3~4 倍。因此,饲养奶牛获得的动物蛋白质产量比养猪高数倍。100g 鲜牛奶含 Ca 104mg、核黄素 0.14mg,而 100g 大米仅含 Ca 13mg、核黄素 0.05mg。我国许多居民至今尚无消费奶制品习惯,若从儿童和中小學生开始培养消费奶制品的习惯,至 21 世纪人口高峰期我国奶制品消费市场将极为宽广。蔬菜中维生素、矿物质含量一般较丰富,利用作物生长曲线理论指导蔬菜生产,其各种主要营养素产量可比谷物籽粒产量成倍增加。草食性鱼类对绿色营养体饲料的转化率较高。因此,增加牛奶、蔬菜、鱼类等非粮食产品的生产量和消费量,有利于膳食中营养素平衡供给和进一步降低口粮消费量。争取 21 世纪人口高峰期全国人均口粮消费量达到目前世界人均水平 161.6kg,届时全国 16 亿人口的年口粮消费量仅 2585.5 亿 kg,略比 1996 年下降。口粮消费量基本稳定后,必然要求进一步提高质量。若单一抓粮食生产而忽视非粮食产品生产,使食物种类单调,营养素供给不平衡,口粮消费量仍会回升,进而造成粮食紧缺和生态环境恶化。因此,发展营养素农业是满足我国未来 16 亿人口食物营养需求的合理选择和有效途径之一。

致谢 汤圣祥博士、罗玉坤、叶元林、钱前、朱德峰等同志参加了本项研究工作,谨表谢意。

参 考 文 献

- 1 [美]A. H. 思斯明格等著,王维州等译. 食物与营养. 食物与营养百科全书选辑(1). 北京:农业出版社,1989. 412
- 2 蒋玉铭等. 使有限的土地供养更多的人口——浙江食物生产目标与发展战略研究. 红壤地区农业持续发展战略研究(第 2 集). 北京:中国农业科学技术出版社,1994. 58~72
- 3 吉田昌一著,厉葆初译. 稻作科学原理. 杭州:浙江科学技术出版社,1984. 281~283

· 征订启事 ·

欢迎订阅 2000 年《植物资源与环境学报》

《植物资源与环境学报》(原名《植物资源与环境》)是由江苏省植物研究所、江苏省植物学会及中国科学院植物园保护分会联合主办的学术刊物,主要刊登植物资源考察、开发利用和植物物种多样性的保护,自然保护区与植物园的建设和管理及有关学科领域的研究论文、研究简报和综述等,适于从事植物学、生态学、自然地理学及农、林、园艺、医药、食品、轻化工、自然保护和环境保护等领域的科研、教学、技术人员及决策者阅读。本刊为季刊,国内刊号:CN32-1161/S,每期定价 4.00 元/册。邮发代号:28-213,全国各地邮局均可订阅,漏订者或需补齐 1992~1999 年各期者请直接向编辑部邮购,定价 1992~1993 年每年 10.00 元,1994~1999 年每年 22.00 元(均含邮资)。地址:(210014)南京中山门外江苏省植物研究所内《植物资源与环境学报》编辑部。

欢迎订阅 2000 年《中国农村科技》

《中国农村科技》是由国家科技部主管、科技部农村与社会发展司主办的农村实用技术月刊,着重宣传科研院所和大专院校种植、养殖、加工等方面的新成果,报道农资产品供求、市场分析新信息及乡企项目。每期定价 2.00 元/册,全年 24.00 元,邮发代号:82-653,全国各地邮局均可订阅,本社常年办理邮购,不另收邮费。地址:(100029)北京市 9806 信箱《中国农村科技》杂志社。