

蒋建平
王泰阳

中国的绿色革命与持续农业

历史的回顾

第二次世界大战后,发展中国家人口迅速增加,对农产品的需求日益增长。面对这一挑战,如何依靠科学技术更快地发展农业,解决农产品供给问题,成为国际社会普遍关注的一个重要问题。在这一历史背景下,“绿色革命”于60年代末兴起,并取得显著成就。由国际水稻研究所、国际玉米和小麦改良中心育成的矮秆(半矮秆)高产水稻和小麦品种,推广面积迅速扩大,加上有关国家利用其遗传资料所育成的品种在内,目前已占发展中国家水稻播种面积的2/3,其中91%分布在亚洲,小麦占播种面积的60%,玉米达1000万公顷。这种以推广优良品种为主要内容的技术改革,称为“绿色革命”。有的学者把这种农业替代模式叫作“绿色革命农业”。

早在“绿色革命”兴起之前,我国水稻矮秆品种已经大面积推广。50年代末,第一个早熟矮秆品种“矮脚南特”应用于生产,此后又育成和推广了“广场矮”、“珍珠矮”等一大批矮秆品种,并与栽培技术的改进相结合,使水稻每公顷产量由50年代的3.0—3.75吨提高到60年代的4.5—5.25吨。这说明我国是“矮秆育种之乡”,是“绿色革命”最早发源地之一。

继腐殖质农业、生物动力农业、生态农业、“绿色革命农业”等农业替代模式之后,80年代又兴起了持续农业,并引起了国际上更广泛的关注。“绿色革命”与持续农业有何内在联系和相关性?如何看待这两种类型的农业?其发展前景如何?本文拟结合我国实践作一探讨。

“绿色革命”与农业持续发展

1. 矮秆、高产、抗逆水稻品种及杂交水稻等品种改良。从“绿色革命”的上述内涵看,水稻品种改良对我国粮食增产起到了举足轻重的作用。继1956年广东省培育出我国第一个用于大面积生产的矮秆早籼良种“矮脚南特”后,到1965年,南方稻区籼稻已基本实现矮秆化。矮化育种是我国水稻育种史上一个重要的里程碑,在国际水稻研究上也可以说是划时代的成就。此后,1973年杂交水稻实现籼型三系配套,1975年基本建立种子生产体系,70年代推广

了南优、汕优、威优、四段四大系列组合,1976年推广面积已达13.3万公顷,1990年达1,530万公顷,10年间平均每公顷增产2,415公斤。近几年来,新组合不断出现,为实现长江流域早晚双季杂交稻配套、亩产过吨粮打下基础。与此同时,我国还非常注意选育非野败质源不育系和组合,如四川农业大学选育的D优10号,1989年累计推广约5万公顷。1991年全国稻谷总产量1.89亿吨,占粮食作物的42.4%。稻谷增产为解决温饱 and 实现小康生活目标起着重大作用,同时这一“绿色革命”的成就也有力地推动了我国持续农业的发展。

2. 技术革新的进展。继籼型杂交水稻大面积推广之后,我国育种家在培育广亲和光(温)敏核不育系方面取得重要进展,现已配制出明显增产的两系或三系亚种间杂交组合,同时正在进行水稻无性繁殖的研究。一旦突破,将使杂种优势利用向“一系法”迈进。在玉米方面,已进行品种更新6次,杂交种已普及推广,1991年每公顷单产达4,575公斤,比1978年增长61%;总产达9,877万吨,超过小麦而成为我国第二大作物。在油菜方面,我国在世界上第一个实现三系配套,育成了杂交种,“秦油2号”等一批杂交种已推广应用。在大豆方面,不育系研

北方园艺 (总94) 1

究取得了突破,可望育成大豆高产杂交种。在其它新技术应用方面,也有新的发展。如脱毒马铃薯种植面积已有 26.2 万公顷,平均增产 50%。植物微生物制剂“增产菌”的应用,可增加粮食产量 5—10%,蔬菜增产 10—25%,1988 年全国施用面积已达 667 万公顷。在核技术辐射育种方面,已育成 23 种作物、282 个新品种,累计推广面积达 933 万公顷。从发展趋势看,我国农业生物技术将加快应用步伐,预测 2000 年产值可望达到 70 亿元左右。21 世纪将不断扩大应用领域,一部分已经成熟的技术将进入产业化阶段,从而使“绿色革命”与持续农业大大推进一步。

3. 间套作与复种指数的提高。我国的农作物间套作技术是世界传统农业技术中的精华之一,充分体现了现代持续农业的发展方向。70 年代末,复播面积约 5,000 万公顷,在复种耕地上生产的粮食约占全国的 3/4 左右,间套作面积亦达到 2,000 万公顷,1991 年耕地复种指数达 156%,比 1949 年提高 28 个百分点。多熟种植提高了土地利用效率,极大地缓解了人多地少的矛盾。

4. 灌溉农业的发展。我国是世界上最大的灌溉农业国。水利是农业的命脉,已在全国形成共识,也是我国持续农业发展的关键所在。目前,农作物灌溉面积已达 4,782 万公顷,占总耕地面积的 1/2,灌区生产的粮食约占全国粮食总产量的 2/3。3.3 万公顷以上的灌区全国有 73 处,2.0—3.3 万公顷的灌区有 90 处,水库灌溉面积达 1,477.2 万公顷。目前,低压管道灌溉技术应用面积达 200 万公顷以上,节水超过 30%。南方稻区推广节水栽培技术取得巨大成效;北方渠道衬砌形成较坚固的渠系,可节水 10—30%,已推广近 130 万公顷。中国是水资源短缺国家,今后节水农业是发展持续农业的重要方向之一。

5. 旱地农业的发展。我国旱地农业虽然生产条件不如灌溉农业地区,但其分布区域广阔,是粮、油、豆的重要产地。因此,我国持续农业要实行灌溉农业与旱地农业发展并举的战略。旱地农业区人均耕地面积接近 0.2 公顷,是全国平均值的 2 倍多。80 年代已逐步形成具有我国特色的旱地农业发展战略和开发模式。到 1988 年,北方旱作农业技术推广应用面积达到 367 万公顷,增产粮食 25 亿公斤,增产油料 3,700 万公斤。研究表明,北方旱地光热资源生产力一般在每公顷 7,500 公斤以上,预计 1991—1995 年北方旱作农业技术将可推广到 1,000 万公顷,累计可增产粮食 120 亿公斤。

6. 立体农业的发展。立体农业主要是多种生物共处与多层次配置的农业,有利于综合提高资源利用率和产品商品率。立体农业的兴起,是具有中国特色的持续农

业发展必然趋势之一。目前已有几十种类型、成千个组合模式被推广应用,如福建、湖南等南方稻区实行稻萍鱼的立体种养,湖南、广东、云南等热带和亚热带地区的胶、茶、林、药、菜多层种植,四川、江西等丘陵山区进行农、牧、林、果不同海拔垂直梯度的综合开发等。立体农业效益明显,如四川省到 1990 年推广立体农业组合 38 个,参加试点推广的农户达 140 万户,增加产值 4.36 亿元,平均每公顷 1,740 元,增加粮食 2.3 亿公斤,平均每公顷增产 915 公斤。目前立体农业已成为我国农村持续发展的一种重要模式。

7. 物质投入与农民收入。我国人均资源占有量偏少,发展持续农业主要依靠集约经营,物质投入主要是肥料、灌溉、农机、良种和农膜。1952—1991 年,化肥施用量由 7.8 万吨增加到 2805.1 万吨(有效成分),在其它因素配合下,平均化肥用量每增加 1 吨,粮食产量增加 9.7 吨,尤其是在灌溉地上增产效果更明显。农业机械发展更为迅速,1952 年只有 180 兆瓦,到 1991 年已达到 293 京瓦。1991 年机耕面积已达到 5019 万公顷,占耕地面积的 50%。

随着现代生产要素投入的增多和新技术大范围的应用,80 年代以来中国农民人均收入成倍增长。1978 年,全国农民家庭平均每人纯收入为 133.57 元,1991 年达到 708.55 元。农民收入增加,生活改善,是持续农业发展的最主要标志,要从经济、技术、社会发展和资源开发等方面采取综合配套措施,才能实现这一目标。

讨 论

1. 实践证明,推广优良品种是最为经济、有效的增产技术,易为广大农民所采用。从矮秆水稻、杂交水稻的大面积应用看,我国的“绿色革命”早于其它发展中国家,而且规模更大,成效更显著。我国各地坚持实行“良种良法一齐推”,即推广良种与采用配套的栽培技术相结合,有力地推动了传统农业技术改造。80 年代以来,水稻、小麦、棉花等农作物模式化栽培技术的大面积推广,一般增产 10% 以上,降低成本 5—10%,从而把“绿色革命”推向新的阶段。

2. 为了更充分地利用土地和光、热、水等农业自然资源,解决人多耕地少的突出矛盾(全国人均耕地仅 0.08 公顷,相当于世界平均的 1/3),我国在实行间复种,合理轮作,推广立体农业等方面取得新的进展。主要的间作套种模式有:禾本科作物与豆科或非豆科作物间套作,1991 年农作物复种指数为 156%,相当于在现有耕地上增加播种面积 50%,同时还充分利用了光温资源

和劳力资源,增加了农民的收入。立体种植与垂直梯度开发,是具有中国特色的持续农业的具体反映和发展,从经济、环境、技术、社会等角度来看,都是可行的。

3. 持续农业的内涵具有四个特征:一是协调性,强调农业发展要同环境与资源保护紧密协调;二是可行性,强调技术上适当,经济上可行,社会上能接受;三是持久性,既考虑当前,又强调保持今后世代代的持久生产能力,把当前利益与长远利益结合起来;四是综合性,兼顾社会效益、技术效益与生态效益。从这些特征看,持续农业是在汲取各种农业替代模式长处基础上发展起来的,因此要比生态农业、有机农业具有更大的可操作性,更易被人们接受。考虑到我国地域辽阔,各地区经济与自然条件的差异性很大,持续农业发展要强调因地制宜,开展试验,探索多样化的集约经营道路,以推动传统农业向现代农业转变。

4. 以采用优良品种为主并与栽培管理相结合的“绿色革命”,在我国并未造成贫富差距拉大的后果,相反却促进了农民收入的普遍提高。同时,“绿色革命”还促进了物质投入的增长,推动了水利化、机械化的发展。因此,对“绿色革命”的成就要充分肯定。只有加速传统农业的技术改造,加速农业现代化的建设,才能从根本上提高农业生产力水平,保证农业的持续发展。从这个意义上看,“绿色革命”推动了持续农业的发展,而持续农业的发展又要求加快“绿色革命”等各项农业技术革新的步伐。这二者是密切结合的,而不是互相排斥的。

5. 当今世界科学技术飞速发展。加强农业科研、推广与教育体系的建设,是今后持续农业发展的三大支柱,也是新的绿色革命的关键所在。只有依靠科学技术进步,才能进一步提高农业综合生产力的水平,充分发挥农业的基础产业的作用,保证农业的持续、稳定发展。(中国农业科学院农业宏观研究室)

现代农业科学技术(包括化肥、机械、灌溉、良种等)是现代农业支柱。现代技术(如农药)所产生的某些副作用应该在今后技术进步中逐步解决。有研究指出,化肥促进物质良性循环,是提高土壤肥力的重要手段。最近,在河北省衡水地区大面积753点土壤普查得出,在1980—1990年期间,亩有机肥施用量未变,化肥增加1倍,土壤有机质普遍上升,由0.87%提高到1.15%。只要合理使用化肥,它对环境是无害的。对化肥、水利、机械等的无端否定,对宏观决策起了消极的影响。在这方面,中国是有经验教训的。

沈阳农业大学校长朱道华教授认为,现代农业与持续农业不是对立的,更不是后者对前者的否定与替代。将现代农业只归结为“石油农业”是不全面的。即或对“石油农业”也要作些分析。它大大加速了现代农业的物质能量转换。到现在为止,还没有任何一种农业能够取代“石油农业”。朱教授提出,石油农业究竟是破坏还是改善环境?他认为总体上石油农业不是破坏而是改善环境,发达国家环境比发展中国家好就是明证。这个观点在会上争议较大,既有赞同,也有反对。有的代表还提出,从种种迹象看,现代农业也正在吸收环境学派的有益观点,将资源环境保护作为重要内容之一。根据中国人多地少农村不发达等特点,中国专家卢良恕教授、刘翼浩教授、梅方权研究员等提出集约持久农业是中国与发展中国家较好的选择。它包括土地利用集约、劳力集约、技术集约、适当投入集约、经营集约以及保护资源环境等方面。(刘翼浩)

国际持续农业与农村发展研讨会综述

五月底,国际持续农业与农村发展研讨会在北京召开。来自世界各地24个国家、地区和国际组织的160位科学家、政府官员参加。现将会议上就农业可持续发展战略及我国农业发展道路交流探讨的不同观点综述如下。

代表们一致认为,农业持续发展的方向是正确的,农业应该满足当代与后代需要,重视对资源环境的保护。有的代表也提出,“农业持续发展”比“持续农业”的提法更为全面。多数代表不大赞成自然农业学派(包括生态农业、有机农业、替代农业等)只强调环境而不强调农业与农村发展,认为西方生态农业的主张缺乏科学性,在大面积生产上也行不通。

中国代表认为,强调农业持续发展对当前与今后中国农业发展是有利的。理由是,第一,中国存在着一些资源环境问题,如水土流失,地下水位下降,工业污染正在向农村扩展,但不同意对中国环境恶化的一些夸张说法。第二,有某种短期行为倾向,如近十多年来,农业基本建设投资大幅度下降,不利于农业持续发展。

专家提出,农业持续发展包含着生态持续性与社会经济持续性两个方面相互联系的内容,不应只强调生态而忽视经济,不应只强调自然生态而忽视人工生态,农业持续发展必须按自然与经济规律办事。

本世纪以来,现代农业(有人贬称之为“石油农业”)创造了历史的奇迹,世界农业与粮食的发展超过了人口的增长。与此同时也对资源环境带来了某些副作用,但功远大于过。对现代农业的贬低甚至企图否定或替代是不公正的,也是行不通的。在今后相当时期内,处在传统农业阶段的中国以及多数发展中国家,仍必须努力实现农业现代化。