

法国在四种农业种植系统方面的研究

殷德健

(中华人民共和国环境保护部, 北京 100035)

摘要: 作为法国最主要的农业科研机构, 法国农科院一直积极从事生态农业研究, 以促进农业的可持续发展。

本文简要介绍了该院在农业种植系统方面的研究、实践和结果, 即4种植植系统, 包括密植(高产)系统、综合系统、生态农业系统、植被覆盖系统(SCV)。

关键词: 农业; 可持续发展; 种植系统; 法国; 研究

中图分类号: S1 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2009.04.003

最近50年, 农业的发展特点主要是在对产量的追求, 如平均每公顷或平均每人的农业产量。如今, 全世界的农业工作者正寻求一种注重有关环境和健康影响的更加可持续的生产方式。这一变化已经体现在农业实践和生产系统的变化上。生态农业就是这一农业系统中最成功的事例, 体现出高环境价值。但是, 最近的农业研究工作正转向如何应对需求增加所需的产量要求、维持收益率和农业就业。

法国农科院是法国最重要的农业科研机构, 在农业和农产品生产、生物多样性、环境保护、新兴疾病等领域开展基础性和实用性研究。面对经济和环境领域的新挑战, 法国农科院(INRA)已经开展了10年的农业综合试验, 希望通过试验研究成果寻找新的农业种植系统。

为了解决这一问题, INRA力图在农业技术和组织管理两方面同时进行创新, 研究队伍对很多种混合技术进行试验研究, 以甄别出最具希望和应用前景的生产方式。INRA在全法国设立了7个试验区。其中位于巴黎郊外Versailles-Grignon地区的La Cage试验区总面积8公顷, 包括2公顷的粮食作物生态种植试验区。该研究部门与法国地区农会

组织开展合作, 从1998年开始进行农业试验, 评价大巴黎盆地条件下4种不同的耕种系统模式, 包括很高的大麦比例、免耕作方式以及有机施肥等。同时, 不同的种植系统进行农作物轮种, 包括: 小麦、豆科、甜菜、大麦等, 以便于进行综合性的比较。此外, 研究者还通过多个参数对4个种植系统进行定量比较。不过其主要研究者强调, 此项研究是通过大巴黎地区粮食生产的典型性轮种实施的, 其结果不能被广泛地推广到整个法国的农业生产。

第一个称为“高产”系统或“密植系统”。该系统以提高单位产量为目标, 使用多种不同的高效和高质量的氮肥和杀虫剂。该系统与该地区现有的种植模式比较接近。

第二个称为“综合”系统。该系统可以使用添加物(肥料和杀虫剂); 在减少耕作人员、并接受产量有所降低的情况下维持所需的经济获益。

第三个称为“生态”系统。该系统需要满足一些技术细则中的要求, 包括禁止合成肥料的使用。采用免种植方式。这种耕作方式需引入豆科植物, 以保证对氮的补充。

最后一个称为“植被覆盖”(SCV¹)系统。

作者简介: 殷德健(1976-), 男, 国家环境保护部主任科员; 研究方向: 法国农业。

收稿日期: 2008年7月25日

¹ SCV: 法语缩写(sous couvert végétal)。

四种种植系统的主要试验结果(以大麦为例)

冬麦	密植	综合	生态	SCV
平均产量(q^2/ha)	98	89	50	77
产量范围(q/ha)	72~118	69~107	24~74	56~93
劳动时间(h.ha)	7h6	6h18	6h13	5h
种植净利润 ³ (€/ha)	778	847	1045	542
I_{phy} 因子频率 ⁴ (%)	75	38	0	25
化石能源消耗(MJ/q)	159	135	80	134

该系统基于减少土壤耕作,减少劳动力投入,持续维持土壤的植被覆盖,包括在主要耕种期间。

对于以上4个不同系统,INRA的研究人员对试验中的指标进行跟踪,包括:产量、劳动时间、化学压强、能源消耗、土壤结构、蚯蚓总量、对杀真菌剂的抵抗能力等。10年来,已经积累了大量信息数据。除植被覆盖系统外,其他系统都达到预定产量要求。

植被覆盖系统还有一个区别性特征:植被残渣在腐烂过程中释放的有机物质富集。

生态系统表现出每隔一年的产量的波动。不同作物结果差异较大,且产量平均下降50%;同时面临生物入侵者的应对问题,如种植的油菜基本完全被害虫所破坏;随之而来的是,只有在种植大麦时经济效益才不错,其他作物则都不理想。总体来说,综合系统经济效益还不错。

从环境角度看,减少杀虫剂使用的目标对于3个系统能够达到(除密种系统)。从能源消耗角度看,对于密种系统来说,如果考虑可能的产量降低,能耗也能减少。对于生物多样性来说,尤其是蚯蚓,INRA认为,植被覆盖系统(SCV)具有更好的效应,并在生物质能方面具有优势。

由于减少耕种劳动,使得蚯蚓生长的个体较大。INRA估计,相对于劳作人数以及杀虫剂而言,

土壤施作和有机物质才是影响生物多样性的主导性因素。SCV系统环境效应是非常明显的,这是唯一一种能够提高有机物质数量并保护土壤结构的种植系统。但是SCV系统的其他结果则不太理想,包括劳动时间和能源消耗大幅度下降,产量也平均下降了25%,而且风险度较高。因此,商业性作物和保护性作物之间的竞争难于管理。

经济性指标的比较与粮食价格紧密相关,其比较结果只是在粮食价格平稳时才有意义。而在目前的粮食价格情况下,旨在提高产量的密植系统使其仍保持较强的吸引力,不过它的环境损害也较为严重。研究者还强调,应该逐步淡化总产量的观念,更多的关注“长期综合收益水平”。

根据对现有研究数据的分析,INRA认为,没有一个系统能够在所有方面都体现优势。法国农科院的试验研究工作还将继续。

在新的试验中,INRA将结合已获得的结果,根据不同的环境和经济要求,进行创新性研究,以期能够持续改进耕作技术,这也将是一个长期(超过10年,2008年开始)的试验过程。这些新的试验性种植系统也有4种,包括无强制性要求系统(作为对比基础)、无杀虫剂系统、旨在减少一半能源消耗的系统、旨在减少一半温室气体排放的系统。■

2 q/ha : 公担 (quintal) 每公顷,1公担为100千克。

3 基于2006年的粮食价格的计算结果。

4 该因子反映农业肥料、杀虫剂对环境的风险。

参考资料:

- [1] www.inra.fr
- [2] www.actu-environnement.com/ae/news/inra_recherche_syste_agricole_durable_5501.php
- [3] www.campagnesetenvironnement.fr/
- [4] www.versailles-grignon.inra.fr/
- [5] www.versailles-grignon.inra.fr/agronomie/content/download/3105/30967/version/1/file/13.pdf
- [6] www.versailles-grignon.inra.fr/agronomie/recherches/themes/agir_sur_l_agrosysteme/experimentation
- [7] www.paysan-breton.fr/article/8004/cultures--essais-de-longue-duree-a-l-inra.html
- [8] www.john-libbey-eurotext.fr/fr/revues/agro_biotech/agr/e-docs/00/04/02/91/article.phtml
- [9] www.parlonsagriculture.com/forum/topic.view/-/id/175/title/methodes+production+integree+economies+intrants+existent
- [10] 法国《世界报》(LE MONDE), 2008年6月28日

Research on 4 Agricultural Cultivation Systems in France

YIN Dejian

(Ministry of Environmental Protection of the people's Republic of China, Beijing 100035)

Abstract: As the most important institute in the field of agriculture in France, INRA actively performs the research on biological agriculture in order to promote the development of the sustainable agriculture. The paper briefly introduces the research and practice of INRA on agriculture cultivation system which is four bio-systems, including intensive (productive) system, integrated system, biological agriculture system and “under the vegetal cover” system (SCV).

Key words: agriculture; sustainable development; cultivation system; France; research