UK-China Sustainable Agriculture Innovation Network

政策简报
13 期
2015 年 10 月

如何推广优化的养分管理措施——农民与科技工作者的知识、态度和实践

Laurence Smith[1], Giuseppina Siciliano[1], Alex Inman[1], Clive Rahn[2], Jessica Bellarby[3], Ben Surridge[3], Philip Haygarth[3], 赖欣 [4], 张贵龙 [4], 宋晓龙 4, 周建斌 5, 孟凡乔 6, Sean Burke7,

[1] 发展环境与政策研究中心,伦敦大学东亚与非洲学院, 伦敦, WC1H 0XG, 英国. [2] 专业顾问 – 植物养分咨询公司,华威, 英国. [3] 兰卡斯特环境研究中心,兰卡斯特大学, 巴瑞格,兰卡斯特, LA1 4YQ , UK. [4] 农业部环境保护科研监测所, 天津 300191, 中国. [5] 资源环境学院, 西北农林科技大学, 杨凌, 中国. [6] 资源环境学院,中国农业大学, 北京, 100193, 中国. [7] 英国地质调查局环境科学研究中心,基沃斯,诺丁汉, NG125GG,英国.

提要

- 为了保证中国农业可持续发展，有必要对中国现有的农业科技研发与推广体系进行改革，放弃农业生产过程中对于粮食产量过度的追求，实现农业投入、自然资源和环境保护的多重平衡。
- 开展农业科研和技术推广时，不应仅仅以产量作为唯一目标，而应该将环境保护与效率最大化纳入其中，使得农民理解现代农业产业化本质，促使农民合理管控农业生产成本、劳动力成本、作物秸秆、畜禽废弃物、市场供需和环境影响。
    - 现有的农业技术推广模式应该针对不同的农业生产形态开展，针对不同的农田面积、生产管理模式、种植养殖模式对于农业产生中面临不同的问题提供服务。
    - 如同农技推广模式的不同，中国社会对于环境质量和食品安全重视度不断提高，现有的农业咨询、再教育模式也需针对农业生产多样性改进，提供多样的服务。
- 中国系统的农技推广体系可以为农业科研和技术推广改进提供支持，但是其他相关的科研工作者也应该参与其中。
    - 无论是有政府体系的农技推广部门还是企业化的农技服务公司，所有为农民提供的农技措施应该基于农民耕作模式、种植作物和耕作面积的不同而有针对性，且应该是符合公认的养分管理原则。
    - 需要突破部门间的隔离，建立一个公开的、全面的数据共享平台，将所有层级相关部门的资料实现共享，以满足中国农业多样性需求。
    - 农业科研和技术推广需要构建与农民之间双向的联系，使农民能够迅速反馈他们对于现有技术的意见和建议。
    - 合理的规划农业发展模式，促进种植业与养殖业耦合，实现流域内农业循环可持续。
    - 促进土地流转，形成新型农业合作社和企业，同时促使先进企业起到引领作用。
    - 测土配方工作应该更加贴近农民，以相关结果推动养分管理升级。
- 提高农技推广部门工作能力，增强农民对相关部门的信任，以提高工作效率。

研究的重要性

中国现有的大部分耕作制度下往往过量施用化肥或者未意识到有机肥和土壤本身贮存养分的功效，因此这些农业生产中养分管理水平亟待提高[1]。因为，养分利用率提高不仅可以降低农业生产成本，还可以有效的降低农业生产对于水资源的污染和温室气体的排放。

提高养分利用率的方法很多，包括合理使用化肥、有机肥、饲料、使用测土配方指导施肥、提高灌溉效率、促进种养一体化实现循环农业、秸秆还田等等。然而，只有通过国家层面立法、制定政策，地方层面合理制定以流域尺度为基础、适应当地特色的农业发展规划，才能更好的使合理的养分管理措施得以推广使用。但更重要的是农民自身知识（包括环境影响的担心）、态度和实践的改进。因此，农推广的改革的核心问题就是如何使得农技推广机构、科研机构能够为农民提供服务使得他们的知识能够得到更新、技能得到提高，同时农民能够参与到科研和推广的过程中去[2]。

中国现有的农技推广体系正处在转型中，相比于发达国家更加灵活多变网络化的体系有复杂性。一方面，由农业部指导的中国农技推广体系拥有从上至下的完整体系，大部分乡镇都有农技推广站[3]，它们可以按照国家的需求以直线模式（从科研工作者到农民）展示推广最新的科研成果。这种模式机遇与挑战并存，挑战是由于无论是农民、科研机构还是农技推广机构，选择改变总是困难的；机遇是这些农业参与者都拥有足够的人力和物力去改进。因此，我们认为改善养分管理模式必须充分考虑农技推部门的服务能力。

本简报是基于四个不同区域的农民反馈的农技推广效果调研编写的[4]（图 1）。 通过文献调研、实地考察、座谈会、调查问卷等形式，我们充分研究了农民对于农技推广的态度。总结如下：

农民、农技推广人员的知识、态度与实践

所有接受调查的农民都不愿意冒险减少化肥使用量，担心产量会有明显下降。而尽管部分的农民在施用有机肥，但他们都不知道如果有机肥与化肥配施可以得到更好的效果。超过 35 年的不变政策、较低的市场风险、稳定的农业收益率和政府对于农业生产的补贴使得科研、农技推广与技术转让都充满了追求高产量的味道[5]。在调查中，不少农民指出尽管农技人员提供了合理施肥量，但他们仍酌情增加了一些以确保产量，尤其是在劳动力缺乏的地区更加突出。在座谈会中，科研人员和农技推广人员也认可部分农民会自行在合理施肥量外多使用化肥。

---

[1] See for example, Bellarby et al., 2015, Inefficiency and Environmental Risks associated with Nutrient Use in Agriculture within China and the UK, SAIN Policy Brief 12, September, 2015.

[2] EU SCAR, 2012, Agricultural knowledge and innovation systems in transition – a reflection paper, Brussels.

[3] Ruifa, H., 2012, China's agricultural innovation system: Issues and reform, in OECD, Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems: OECD Conference Proceedings, OECD Publishing.

[4]本政策简报基于中英可持续集约化农业养分管理和水资源保护项目取得的成果编制。本项目由中国农业部、英国环境、食品与乡村事务部共同资助，是中英可持续农业创新协作网的组成部分(参见 www.sainoline.org)。

[5] Smith, L. and Siciliano, G., 2015, A comprehensive review of constraints to improved management of fertilizers in China and mitigation of diffuse water pollution from agriculture, Agric. Ecosyst. Environ, 209, p15-25.

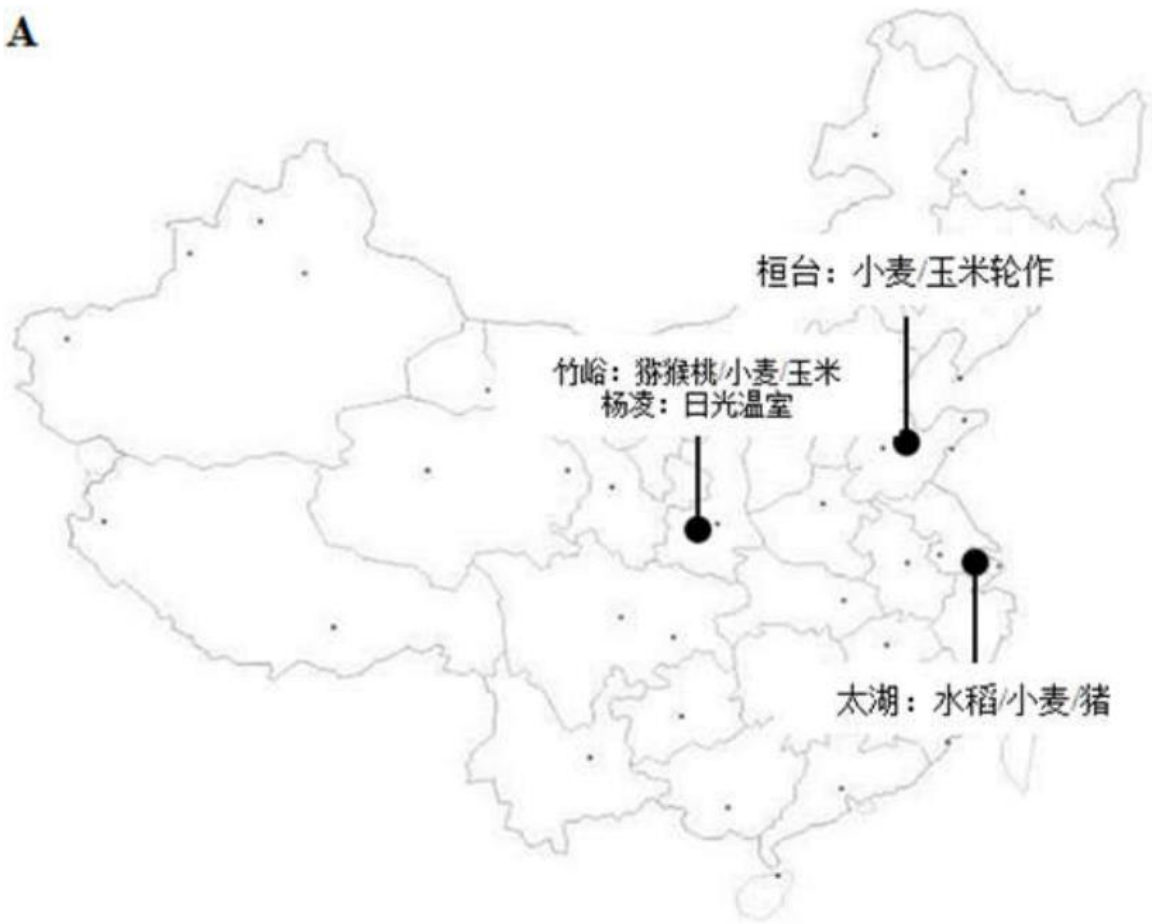

图 1: 中国研究点的位置及农业模式

对于是否改变他们自己的耕作习惯，不同研究点的农民有着不同的回答。回答的结果取决于年龄、受教育程度、能够使用的劳动力、对化肥价格的敏感程度、对新事物的接受程度和当地土地流转的情况等。但太湖研究点的农民对于环境污染的感知显著高于其他研究点。

其他影响肥料施用的因素

相比竹峪和杨凌的农民更重视农作物产量和价格，太湖和桓台接受调查的农民认为肥料的开销更有可能影响他们种植习惯。调查还表明劳动力的缺乏导致了种植大田的农民选择更简单但并不是最有效的施用有机肥的模式。此外，种植经济作物的农民会优先选择肥料公司的施肥建议或者遵循肥料包装袋上的施用说明，然而，种植大田作物的农民比较愿意接受当地农技推广人员提供的明白纸和电视中的农业科技节目上提供的建议。同时调查的结果还表明，农民对于肥料施用技术并没有一致获取渠道，但如果自己的邻居会是很好的模仿对象[6].

农民施肥技术培训情况

超过 90%的农民超过 40 岁，同时教育水平相对较低。不到 40%的农民参加过与施肥相关的现场培训，而参加过培训的农民年均培训时间都不足 5 小时。四个研究点中，种植温室蔬菜的农民参加培训最多，参加面对面培训最多的农民也来自竹峪和杨凌。太湖和桓台流域的农田流转比较成功，大量的农业合作社和农业企业也应运而生，因此，当地的培训大多针对这些农业企业的管理者与非以户为单位的小农。但是，调查也发现大部分培训仍仅关注粮食的产量而忽视了过量施肥对环境的威胁。

[6] From workshops, and see for example Huang, J. et al., 2015, Long-term reduction of nitrogen fertilizer use through knowledge training in rice production in China, Agricultural Systems 135, p.105–111.

土壤测试的情况

调查中仅有不到 30%的农民表示他们的农田接受过土壤测试。相对而言大型农场、温室菜地接受土壤测试的比例高于普通农户，但土壤测试开展的频率并不高。而且，大部分农民表示土壤测试的结果对他们来说并不重要。事实上各研究点的农技推广人员都开展了土壤测试工作，并基于土壤测试的结果提供了施肥意见，还生产了相应对复合肥。但是这种复合肥往往是面向整个县级区域的，同时也仅仅是针对该区域内最主要的作物。因此，对于一部分农民而言，即便施用了农技推广人员建议的复合肥，他们的粮食产量品质也不一定会提高，这样就降低了基层农技推广人员的信誉。

我们认为提高测土的频次、让测土的结果更易获得，增加农民对土壤测试的知识，邀请他们参与到测土配方工作中去，能够很好的推动测土配方工作。因为，测土配方的目的就是使农民选择更好的养分管理模式，只有农民、农业企业参与其中，成果才会更为可观。当然，以目前中国现有的农户数，为每家每户开展测土试验并不现实，但如果农技推广人员的工作与土壤流转相适应，在政府引领的农技推广系统外引入专门的农技服务企业，更多更好的为农业合作社和农业企业服务，应该是未来的趋势。测土配方施肥，不仅是优化养分管理的好措施，更可以为资源环境保护提供帮助。

农技推广体系：定位、结构和效果

我们研究结果表明，相对于基层农技推广人员，农民更愿意听从邻居和亲戚的建议开展施肥。这是因为农民认为邻居和亲戚更好打交道，也更值得信赖。

尽管，我们的研究发现基层农技推广体系不仅健全，而且掌握的知识也足以胜任为农民服务。因此，我们认为基层农技推广部门有必要对现有的推广模式和组织框架进行改革。目前，基层的政府和农技服务偏重与种植品种、栽培技术和农产品产量，虽然中国中央政府已经十分重视资源利用效率和环境保护，因此基层农技工作人员亟需转变观念[7]。

上级的农技推广部门负责培训基层农技推广人员，但基层农技推广站往往需要承担大量的工作，因此他们并不能胜任一些专业问题。现有的农技推广体系在推广新技术方面很有效率，但是往往忽视了农民对新技术的反馈，因此，上级的农业科研工作者和农技推广人员并不了解农民现实的需求，而农民变成被动的接受了一些他们认为不重要的技术。农民想得到的是具体问题的解决方案和建议，过于宽泛的技术难于获得农民的关注。尤其是在信息技术爆炸式发展的今天，农技推广人员与农民的交流仍显得比较缺乏。

大学和科研机构也在从事农业技术推广与转化，但是并不是常态化和大面积的。我们的研究表明农民愿意信任来自大学和科研机构的人员提供的科技服务，但是小农户对于这些服务的接受度仍有限。除此以外，肥料公司、农业合作社、大型农业企业和采购商也会对农民开展培训提供技术服务，这种情况正在越来越多，但仍需要发展。同时，所有的技术服务应该基于沟通与科学实践。因此，地方政府需要努力制定适应当地实际情况的可持续执行的农田养分管理措施和政策，并邀请农民、农技推广人员、大学和科研机构的科研人员一起参与。

土地流转的机遇与挑战

[7] Smith and Siciliano, *op. cit.*

小农户开展养分管理仍有很多问题，包括如何测算效果、如何开展机械化。目前，中国的政策正在鼓励小农户将承包的土地转让给大型农业企业，大型农业企业也正在积极参与到这一过程并正在形成完整的生产链条[8]。在四个研究点中，太湖流域的传统上种植大米的农民明确表示他们希望将土地流转给农业企业，因为这个研究点位于中国经济最发达的区域内，实际上农民开展土地流转的速度也是最快的。代表华北平原的桓台农民开展土地流转的意愿和速度仅次于太湖流域。

而种植效益较高的经济作物的竹峪杨凌地区的农民对于土地流转就表现得缺乏兴趣，经济效益使得他们更愿意继续耕作。但是，大型的集约化农田有利于推广最佳管理模式开展养分管理，也利于推广有机肥、提供最好的农技服务培训、开展环境监测和制定相应政策和法规。同时，农业机械化也更易在大型集约化农田推广且易于降低劳动力成本。即使在发展中区域，如果农民组成合作社也可以更加直接的提高养分输入、生产管理、市场营销、培训和技术推广。

主要的反馈信息

提高农田养分管理水平其中一个关键问题就是如何提高农民在如何施用化肥问题上对农技推广人员的信任。尽管中国的化肥相对于国际市场比较便宜，而且农民主要考虑的生产成本。下一步技术推广和培训过程中，工作人员需要向农民灌输农业生产是产业的思想，让农民意识到提高资源利用率会显著提高经济效益并保护环境，同时仅仅追求高产是不正确的。此外，宣传有机肥与化肥培训可以显著的提高养分管理效率、保护环境的也十分重要。还有就是需要建议更多的优化养分管理示范点，因为农民愿意相信自己身边的经验，无论是来自邻居还是亲戚。

还有，所有的农业生产建议、培训和示范都应该基于当地的农业生态系统的特性，但是应该合理的区别大型农场与小型农户的需求。中国农业生产正在从一家一户向现代化企业转变。但是由于农民总数仍然众多，在农技推广过程中仍应给予足够的关注，以提高养分管理的水平。为了面对中国农业生产的多样性，包括肥料生产企业、农民合作社、农业企业在内的农产品供应链条如何开展与农民的沟通和培训方式也应该是多样的，以取得农民的信任。其中，如何使得土壤测试获得农民的认可也十分重要。

总结

对于一个农业生产模式、农民众多的国家，农技推广体系也是比较复杂，需要时间进行改革并优化的，尤其是如何将农技推广体系的关注从粮食产量转向更多的领域。因为地方政府和农民只关心粮食产量，集约化的农业发展模式就势必对环境带来压力。因此，如何在粮食生产、农业可持续发展和自然资源保护之间寻找到平衡点十分重要。首先，我们认为适当减少化肥施用量十分重要，大量的研究工作也证明了减少化肥施用但不减少粮食产量的可行性。然后，提升农业生产中小农户和农业企业经营者对于现有知识、态度、劳动力成本认识也十分重要。农技推广应该积极开展技术转让和服务，在保证粮食产量不减少的前提下，促使农民选择资源利用率更高、更保护环境的生产模式。

农技推广体系的改革应该积极适应目前土地流转形成现代农业企业和小农户并存的国情。同时，需要让所有的农业生产者，无论是普通农民、农业企业还是供销商，认识到驱动农业生产模式改变的应该是对利润的追求，这样才能使得资源利用更加高效和可持续。

农业管理部门应该联合大学和科研机构就合理的规划农业发展模式和养分管理措施开展工作，同时规划需要紧密的与当地的农业生产模式、资源环境条件相匹配。这些规划应该包括农业生产技

[8] Smith and Siciliano, *op. cit.*

术、最佳管理模式、培训与交流计划等，并需要面向不同的农场面积和农业生产模式，以提高农民的接受度。

现有的农技推广系统是垂直的，由上级部门直接领导基层农技推广站开展工作，但由于我国农业生产模式众多且基层农技推广站对农民的反馈重视不足，使得很多很好的技术难以在农田生根。因此，有必要改进现有的管理制度，增强乡镇和村一级的农技推广人员的作用，使得他们的知识更加综合，改变他们的观念对于提高资源利用率保护环境十分重要。