

明清时期农田施肥理论与技术研究

谭黎明 (吉林师范大学历史文化学院, 吉林四平 136000)

摘要 主要研究了明清时期农田施肥的技术与理论,重点分析了“大地之力常新”的农田施肥理论以及“亲田法”、基肥和追肥的技术手段,研究认为这些珍贵的中国传统农业技术与经验对中国现代农业的可持续发展具有积极的借鉴意义。

关键词 明清时期;“亲田法”;“大地之力常新”;基肥;追肥

中图分类号 S-09 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2018)07-0231-02

The Theory and Technology of Farmland Fertilization during Ming and Qing Dynasties

TAN Li-ming (College of History and Culture, Jilin Normal University, Siping, Jilin 136000)

Abstract The technology and theory of farmland fertilization in the Ming and Qing Dynasties were studied mainly, and "the power of the earth often new" fertilization theory and "pro field method", the technology of base fertilizer and top dressing were analyzed with emphasis. These precious Chinese traditional agricultural technologies and experiences were considered to have a positive reference value to the sustainable development of modern agriculture in China.

Key words Ming and Qing Dynasties; "Priority method"; "The Good Earth is always new"; Starter fertilizer; Top dressing fertilizer

明清时期农业生产继续发展,农田耕地面积不断扩大,施肥肥料种类逐渐增多,农田施肥理论与技术也随之进一步提高,单位面积粮食产量逐年增加。深入探讨与研究明清时期农田施肥理论与技术这一珍贵遗产具有重要的现实意义。

1 明清时期农田施肥理论的进一步发展

宋元时期陈旉在《农书》^[1]中提出的“地力常新”论是中国古代重要的农田施肥理论,这一理论在明清时期有了进一步的发展。明代狄荫楼在《国脉民天》^[2]中根据“地力常新”理论,设计了一种简单易行的“亲田法”。它综合了区田法和代田法的某些特点,即在大块土地选出小块土地进行人力和物力的倾斜投资,具体做法是在一百亩(1 hm² = 15 亩)田中,每年“亲”二十亩,“耕种、耙耩、上粪俱加数倍”,“是五年轮亲一遍,而百亩之田,即有馥薄,皆养成膏腴矣”。以夺取小块土地的隐产高产,以后逐年轮换,还可以起到改良土壤的作用。“亲田法”是“量力多少,不拘多少,胜于无此法者”。此法“甚简,甚易,甚妙,依法行之,决不相负”,“诚有成效,非未信而劳民?”可见,“亲田法”就是根据“地力常新”的理论而提出的一种简单易行的农田耕作方法。

清代杨岫《知本提纲》^[3]在陈旉的“地力常新”论的基础上,提出了许多农田施肥理论,如“地力可补”“地力常新”“地虽瘠薄,常加粪沃”“粪壤能补助地力之衰乏”“大地之力常新”和“积粪胜如积金”等农田施肥技术与经验。

杨岫在《知本提纲》中指出:“化土渐渍之法,必使余气相培,实赖人工燮理之妙”。“化土,化土之性也,渍,浸也。土有良薄、肥磽、刚柔之殊,所产也有多寡、坚虚、美恶之别。使不能化磽为肥,何以渍浸其苗,令之发荣滋长乎?故欲耕道克修,不可不先明化土渐渍之法,以畜其粪壤也。粪壤之类甚多,要皆余气相培。即如人食谷、肉、菜、果,采其五行生气,依类添补于身;所有不尽余气,化粪而出,沃之田间,渐渍

禾苗,同类相求,仍培禾身,自能强大壮盛。又如鸟兽牲畜之粪,及诸骨、蛤灰、毛羽、皮肤、蹄角等物,一切草木所酿,皆属余气相培,滋养禾苗。又如日晒火熏之土,煎炼土之膏油,结为肥浓之气,亦能培禾长旺。然人工燮和经理,亦安能化土而渐渍乎?人可自余其气而不竭乎?”可见,当时的人们已经认识到农作物、有机肥料和农田土壤这三者之间有一种相互转化和循环的关系,这是一种良性循环的关系。这对于今天建设生态环境文明,尤其是建设农业生态文明具有重要的借鉴作用。

杨岫在《知本提纲》中指出:“产频气衰,生物之性不遂;粪沃肥滋,大地之力常新。遂,畅也。日阳晒地,膏油渐溢于土面,是谓土之生气,故能发育万物。若接年频产,则膏油不济而生气衰微,生物之性自不能遂。惟沃以粪而滋其肥,斯膏油有助而生气复盛,万物发育,地力常新矣。故粪壤虽属杂体,而功多培土,其益田者如此。”可见,农田土壤经常施肥,就会“大地之力常新”。这是中国古代农业持续发展的一个重要原因。

杨岫在《知本提纲》中指出:“瘠薄常无济,自然间岁易亩;补助肯叠施,何妨一载数收”。“瘠,亦薄也。补助,谓粪壤能补助土力之衰乏也。地虽瘠薄,常加粪沃,皆可化为良田。若无粪壤之济,则地力衰乏,必至间岁而易亩矣。盖古者分田之制,上地家百亩,岁一耕,是谓不易之田;次则中地,家二百亩,岁耕其半;下地家三百亩,岁耕百亩,三岁一周:是皆谓间岁易亩之田,以其地力衰乏,不能振起禾苗故也。若夫勤农多积粪壤,一载之间,即可数收,而地力常新壮,究不少减。夫频粪之利,他方勿论,愚家固常亲验,有三收者。……地力并不衰乏,而获力甚多。粪耕者可弗三复是言乎?”可见,如果多次给农田施肥,精耕细作,就可以“一载之间,即可数收,而地力常新壮,究不少减”,这是对“地力常新”论的又一大发展。

杨岫在《知本提纲》中指出:“垦田莫若粪田,积粪胜如积金”。这里强调了肥料的重要性,同时强调给农田土壤施肥的重要性。

基金项目 国家社会科学基金资助项目(16BZS032)。
作者简介 谭黎明(1959—),男,吉林扶余人,教授,博士,从事先秦史、魏晋南北朝史、中国农业科学技术史研究。
收稿日期 2017-11-23

明代著名农学家徐光启在《农政全书》^[4]中也引用陈禹的“地力常新”论的论述。宋应星也是“地力常新”论的信奉者。

2 明清时期农田施肥技术的进一步发展

2.1 重视基肥

“用粪时候也有不同,用之于未种之先谓垫底,用之于既种之后谓之接力。垫底之粪在土下,根得之而愈下,接力之粪在土上,根见之而反上。故善稼者皆于耕时下粪,种后不复下也。”可见,“垫底”即基肥,“接力”即追肥。此外,中国古代的“坐兜”“胎肥”也是基肥。“托腰”是追肥。施好基肥是获得较高农作物产量的重要物质基础。“凡种田总不出‘粪多力勤’四个字,而垫底尤为紧要。垫底多,则虽遇大水,而苗肯参长浮面,不至淹没;遇早年,虽种迟,易于发作。”“纵接力薄,而原来壅力可以支持。”可见,施好基肥,有利于秧苗移栽后提早发根、发棵和抵抗水旱,甚至还可以在某种程度上弥补今后追肥的不足。若基肥没有施好,单纯依赖追肥,则往往会造成稻子抽穗后不能灌浆结实。即“不垫底至苗长壅壮者,祇令枝叶鳞茂,所谓苗而不秀,秀而不实者也。”“今农未悉填底铺底之妙,但见苗已发科,开花之候,用豆饼撒于田中,大费工本,但知苗之可秀,孰知秀而不实于穗也。”^[5]

中国古代重视基肥不仅在于恢复和维持农田土壤地力,而且还和“化土”(使农田土壤肥美)有关。据明代马一龙《农说》^[6]“沃莫妙于滋源”。可见“滋源”就是基肥。据《劝农书》开花之候,用豆饼撒于田中,大费工本,但知苗之可秀,孰知秀而不实于穗也。”“要使化土,不徒滋苗,化土则用粪于先,而使瘠者以肥。滋苗则用粪于后,徒使苗枝畅茂而实不繁”^[7]。可见,明代更加强调整基肥,甚至否定追肥的作用。据清代杨岫《知本提纲》记载:“胎肥始培祖气,浮沃徒长空叶。此分别粪壤之效,以见底粪以尤要也。胎犹胎孕之胎,祖气即胎元禀气,乃物之始根也。用粪贵培其原;必于白地未种之先,早布粪壤;务令粪气滋化,和合土气,是谓胎肥。然后下种生苗,胎元祖气,自然盛强,而根深干劲,子粒倍收。若薄田下种,胎元不肥,祖气未培,虽沃浮粪,终长空叶,而无益于子粒也。盖禾种入地,上生勾萌,下即生一中根,是谓祖气。有此中根祖气,然后旁生浮根。身干子粒皆本祖气,而浮根特滋枝叶。故底粪足则胎元肥,胎元肥则祖气盛,祖气盛则身干强而子粒蕃,肉厚皮薄而倍收。若但以浮粪沃其浮根,则叶稠皮厚,必无倍收之利”。可见,清代也强调以基肥为主、追肥为辅的施肥原则。

中国古代农田施用的肥料主要是农家有机肥,这种肥料分解时间长,肥效慢,作为基肥,可以随着它的逐步分解而徐徐释放肥效。而追肥一般要求速效,农家有机肥一时很难发挥这个作用,特别是在北方寒冷地区更是如此,这可能是中国古代农田施肥特别强调基肥的重要原因之一。基肥与追肥在农作物生长的过程中都是不可缺少的重要施肥方法。

2.2 强调追肥

明清时期对于水稻追肥的认识已经达到了较高的水平。据明代《沈氏农书》^[8]记载:“盖田上生活,百凡容易,只有接力一壅,须相其时候,察其颜色,为农家最紧要

机关”。可见,农田施用追肥的时间和数量要考虑多种因素。“相其时候”,就是农作物的发育阶段。“察其颜色”,就是要看农作物生长过程中的营养状况,也就是今天所说的“看苗施肥”。追肥一定要看苗色来决定,否则很难获得丰收。清代的一些农业文献认为水稻施肥“要看苗色肥瘦如何,临时酌量”。《沈氏农书》中的看苗施肥是指看水稻秧苗的生长状况来施肥,指出:“下接力,须在处暑后,苗做胎时,在苗色正黄之时。如苗色不黄,断不可下接力;到底不黄,到底不可下也。若苗茂密,度其力短,俟抽穗之后,每亩下饼三斗,自足接其力。切不可未黄先下,致好苗而无好稻。”上述文献中的“苗做胎时”,即孕穗,是幼穗分化期。这时水稻由营养生长期转入幼穗发育期,对肥有一定的要求。穗分化期的营养状况是决定穗子大小的关键时期。这一时期既要有足够的氮素供应,又要有充分的碳水化合物化合物的积累,养分方能顺利地由茎部转移,形成大穗。如果能适时追肥,就能为丰收奠定基础,如果这时缺肥,就会影响幼穗发育而导致减产。

“苗色正黄之时”,下一次追肥。这时水稻茎叶色泽由深绿转淡绿,这一时期根部吸收养分的能力减弱,底肥也基本被吸完,稻秆出现苍老,因此叶色发黄。故在稻穗形成期要看苗巧施肥,追肥于苗色正黄之时,则由于及时补救了根部吸收养料的不足,从而促进了稻穗的发育。“若苗色不黄”,不能过早追肥,否则会造成贪青晚熟和加剧病虫害,影响有效穗数和总粒数,最终是“好苗而无好稻”,从而影响产量的提高,因此“断不可下接力”。同时认为“若苗茂密,度其力短,俟抽穗之后,每亩下饼三斗,自足接其力”。就是说当时苗色虽不黄,但苗茂密,营养消耗大,农田土壤地力如果不足以维持到底,则到抽穗以后再“下饼三斗”,不要过早施用。注意一定要“俟抽穗之后”才能追肥,因为这时水稻营养生长基本停止,而以生殖生长为主,但营养生长与生殖生长的矛盾继续存在,特别是青秆黄熟和早衰逼熟或贪青迟熟的矛盾以及根系活力的衰退,造成灌浆不足,千粒重较低,不会有好的收成。所以这一时期要养根保叶,防止早衰,如果后期缺肥,可在施用穗肥的基础上及早补施少量粒肥,对防止根系早衰,延长叶片功能和增加粒重,均有一定的作用。

明清时期油菜的多次施肥与麻的根外追肥。据《农政全书》记载,“吴下人种油菜法”主要靠施肥获高产。主要内容是“先于白露前,日中锄连泥草根,晒干成堆,用穰草起火,将草根煨过。约用浓粪,搅和如河泥。复堆起,顶上作窝,如井口。秋冬间,将浓粪再灌三次。此粪灰泥,为种菜肥壅也。到明年九月,耕菜地再三,锄令极细,作垄并沟,广六尺。垄上横四科,科行相去各一尺五寸。用前粪灰泥,匀撒土面,然后将菜栽移植。植之明日,粪之;地湿者,粪三水七,干者,粪一水九。如是三四遍,菜栽渐盛,渐加真粪。冬月再锄垄沟,沟泥锹起,加垄上,一则培根,一则深其沟,以备春雨。腊月,又加浓粪生泥上。春月冻解,将生泥打碎。正二月中,视田肥瘦燥湿加减,加粪壅四次”。总计在基肥之外,追肥有八九次之多,一般产量是“中农之人,亩子二石,薪十石”。这种多

(下转第 236 页)

业发展的特征以及制约其进一步发展的障碍性因素仍然是需要继续深入研究的问题。

参考文献

- [1] 梁方仲. 中国历代户口田地田赋统计[M]. 上海: 上海人民出版社, 1980:201.
- [2] 吴日法. 徽商便览[M]. 民国八年铅印本.
- [3] 何东序, 汪尚宁. 嘉靖徽州府志[M]. 台湾: 成文出版社, 1985.
- [4] 顾炎武. 天下郡国利病书[M]. 四部丛刊三编本.
- [5] 许承尧. 歙事闲谭[M]. 合肥: 黄山书社, 2001.
- [6] 张廷玉. 明史[M]. 郑州: 中州古籍出版社, 1996.
- [7] 马步蟾. 道光徽州府志[M]. 南京: 江苏古籍出版社, 1998.
- [8] 汪韵珊. 同治祁门县志[M]. 南京: 江苏古籍出版社, 1998.
- [9] 朱自振. 中国茶叶历史资料续辑: 方志茶叶资料汇编[M]. 南京: 东南大学出版社, 1991:178.
- [10] 胡秋源. 古今茶事[M]. 上海: 上海书店, 1985:82.
- [11] 石国柱, 楼文钊, 许承尧. 民国歙县志[M]. 南京: 江苏古籍出版社,

- 1998.
- [12] 彭泽, 汪舜民. 弘治徽州府志[M]. 上海: 上海古籍书店, 1964.
- [13] 罗恩. 淳熙新安志[M]. 光绪十四年重刊本.
- [14] 卞利. 明清徽州社会研究[M]. 合肥: 安徽大学出版社, 2004.
- [15] 安徽省地方志编纂委员会. 安徽省志·林业志[M]. 北京: 方志出版社, 1998:35.
- [16] 黄山书社. 安徽风物志[M]. 合肥: 黄山书社, 1985:349.
- [17] 何应松, 方崇鼎. 道光休宁县志[M]. 南京: 江苏古籍出版社, 1998.
- [18] 吴甸华, 程汝翼, 俞正燮. 嘉庆黟县志[M]. 南京: 江苏古籍出版社, 1998.
- [19] 余士奇, 谢存仁. 万历祁门县志[M]. 合肥: 合肥古旧书店, 1961.
- [20] 张脉贤. 徽学研究论文集(一)[M]. 黄山: 徽州社会科学编辑部, 1994: 44-45.
- [21] 歙县地方志编纂委员会. 歙县志[M]. 北京: 中华书局, 1995:195-196.
- [22] 安徽省地方志编纂委员会. 安徽省志·水利志[M]. 北京: 方志出版社, 1998:215-216.

(上接第 232 页)

次施肥基肥和追肥的施肥方法, 为油菜不同生长期提供了肥料的不同要求, 因此油菜才有这样的产量。

3 结语

由于人多地少, 劳动力资源丰富, 导致明清时期的耕作栽培技术趋于集约化, 形成了以“粪多力勤”为特点的农业技术体系。套犁深耕、浅耕灭茬、砂田栽培、亲田法、基肥、追肥, 特别是看苗施肥等一些重要的传统农业技术, 在这一时期形成。

明清时期, 农业生产有了很大的发展, 土地利用范围扩大, 土壤改良技术的发展, 导致农田施肥肥料种类的增多, 农田施肥技术的进一步发展与提高。当时创造了在人均耕地

面积不足 2 亩的条件下, 养活了 4 亿人口的奇迹。这在中国历史上乃至当时世界历史上都是极为罕见的。

参考文献

- [1] 陈蓍著, 刘铭校释. 陈蓍农书校释[M]. 北京: 中国农业出版社, 2015.
- [2] 狄荫楼. 国脉民天: 一卷[M]//陈邦彦. 读书志: 第一千五百四十部. [出版地不详]: [出版者不详], 明崇祯年间.
- [3] 王毓瑚. 秦晋农言[M]. 北京: 中华书局, 1957.
- [4] 徐光启撰, 石声汉校. 农政全书校注[M]. 上海: 上海古籍出版社, 1979.
- [5] 奚诚. 耕心农话[M]. 刻本. 光绪五年.
- [6] 马一龙. 农说[M]//永裕, 纪昀. 四库全书总目提要. 海口: 海南出版社, 1999.
- [7] 袁黄. 劝农书[M]. 万历十九年刻本.
- [8] 张履祥辑补, 陈恒力, 王达校释. 补农书校释[M]. 北京: 农业出版社, 1983.

名词解释

扩展总被引频次: 指该期刊自创刊以来所登载的全部论文在统计当年被引用的总次数。这是一个非常客观实际的评价指标, 可以显示该期刊被使用和受重视的程度, 以及在科学交流中的作用和地位。

扩展影响因子: 这是一个国际上通行的期刊评价指标, 是 E·加菲尔德于 1972 年提出的。由于它是一个相对统计量, 所以可公平地评价和处理各类期刊。通常, 期刊影响因子越大, 它的学术影响力和作用也越大。具体算法为:

$$\text{扩展影响因子} = \frac{\text{该刊前两年发表论文在统计当年被引用的总次数}}{\text{该刊前两年发表论文总数}}$$

扩展即年指标: 这是一个表征期刊即时反应速率的指标, 主要描述期刊当年发表的论文在当年被引用的情况。具体算法为:

$$\text{扩展即年指标} = \frac{\text{该期刊当年发表论文在统计当年被引用的总次数}}{\text{该期刊当年发表论文总数}}$$

扩展他引率: 指该期刊全部被引次数中, 被其他刊引用次数所占的比例。具体算法为:

$$\text{扩展他引率} = \frac{\text{被其他刊引用的次数}}{\text{期刊被引用的总次数}}$$

扩展引用刊数: 引用被评价期刊的期刊数, 反映被评价期刊被使用的范围。

扩展学科扩散指标: 指在统计源期刊范围内, 引用该刊的期刊数量与其所在学科全部期刊数量之比。

$$\text{扩展学科扩散指标} = \frac{\text{引用刊数}}{\text{所在学科期刊数}}$$

扩展学科扩散指标: 指期刊所在学科内, 引用该刊的期刊数占全部期刊数量的比例。

$$\text{扩展学科扩散指标} = \frac{\text{所在学科内引用被评价期刊的数量}}{\text{所在学科期刊数}}$$

扩展被引半衰期: 指该期刊在统计当年被引用的全部次数中, 较新一半是在多长一段时间内发表的。被引半衰期是测度期刊老化速度的一种指标, 通常不是针对个别文献或某一组文献, 而是对某一学科或专业领域的文献的总和而言的。