

文章编号 :1003-8701(2003)02-0032-03

吉林省西部易旱区土壤的培肥方向

朱 平,彭 畅,高洪军,刘淑环,李长玺

(吉林省农业科学院土肥所,吉林 公主岭 136100)

摘 要 :吉林省西部地区属温带半湿润干旱气候区,年降水量 400 mm 左右,土地和光温资源丰富,农牧业生产潜力大。限制本区农业发展的主要因子是土壤自然肥力水平低,应提倡实行以无机促有机、有机无机相结合的土壤培肥措施。

关键词 :半干旱区 ;土壤培肥 ;吉林省西部

中图分类号 :S156.92

文献标识码 :A

吉林省西部地区位于东北松嫩平原西部,由白城、松原两市及四平市部分地区组成,总土地面积约 450 万 hm^2 , 占全省总土地面积的 25% 左右,土壤类型主要是黑钙土、栗钙土、风沙土和盐碱土。年降水量 350 ~ 450 mm,有效积温 2 800 ~ 3 200 $^{\circ}\text{C}$ 。区内地势平坦宽阔,耕地多,光温资源丰富,农牧业生产潜力大,它不仅是吉林省目前主要的农牧业生产基地,而且也将成为未来吉林省可持续发展农业的重要区域之一。但本区土壤贫瘠、农田投入量少、农业生态系统结构简单,稳定性较差。因此,进行合理培肥,提高该区耕地土壤肥力水平,就成为该区持续农业的一个极重要的因素。本文就以无机促有机,实现有机无机相结合的土壤培肥途径加以论述。

1 发展持续农业应以增施化肥为前提

近几十年来,我国化肥工业飞速发展,化肥用量不断增加,使大量无机形态的营养物质进入到农业生态系统,从而改变了我国传统的以有机肥为主的肥料结构,打破了旧的有机农业低水平的物质循环和封闭式的农业生产体系,促进了农业生态系统内物质与能量的再循环,使我国农业由传统农业转入现代农业生产体系。据报道,建国初期,我国化肥施用量仅占总肥量的 0.27% 到 70 年代末已上升到 50% 以上,在 30 年中,大体上是每隔 6 ~ 7 年有机肥用量就减少约 10% 左右;进入 80 年代,我国的肥料结构已完全改变成为以化肥为主的格局。为保证农业持续发展,化肥的应用正在起着越来越重要的作用。

1.1 化肥的应用与农业发展

纵观近代国际上农业发展的历史,大体上有过 4 次粮食产量的突破,都与增施化肥有关。19 世纪末欧洲首先施用化肥,小麦单产由 1780 年以来实行豆科绿肥轮作的 1 500 kg/hm^2 猛增至 3 000 kg/hm^2 ,单产翻了一番;1940 年后,由于化肥的普遍施用及作物品种的改良,化肥施用量的大幅度增加,单产又增加一倍。进入 20 世纪 60 年代和 70 年代,化肥的品种更加丰富,养分更加全面,施用方法更为科学,使粮食产量在原基础上又有了新的突破。我国在“七五”和“八五”期间全国肥料试验网试验结果表明,化肥的增产作用在诸项措施中占的比

收稿日期 :2002-07-19

作者简介 :朱 平(1962-),男,吉林省海龙人,吉林省农科院土肥所副研究员,学士,主要从事土壤培肥改良研究。

重在 40% 以上。以化肥的形式对农业生产系统中投入能量,增大农业系统内物质循环的内容,提高单位面积产量,促进了农业生产的发展。著名的育种学家诺贝尔奖获得者 Norman E. Borlaug 于 1994 年在全面分析了 20 世纪以来农业生产发展的相关因素之后断言:“本世纪全世界作物产量增加的一半来自化肥的施用”。

我国化肥试验网化肥肥效试验结果表明,化肥施用得当,其增产效果相当明显,而且在连续施用化肥而不施有机肥时,并没有发现土壤性状变坏、地力退化和肥效下降现象。在吉林省农业生产比较发达的中部地区,单产大幅度上升的一个重要方面亦是增施肥料,尤其是增加化肥的施用。

1.2 化肥的投入丰富了农业生产物质循环的内容

农业生产是利用绿色植物将光能转变成化学能的产业,是物质和能量交换的生态系统,植物养分在土壤—作物—动物—土壤之间的封闭式循环中,除光、热、水、气以外,所有物质、能量基本上都来自系统内部。在循环过程中,每一个循环周期除了一小部分物质和能量留在农业系统内部参与循环外,大部分随农产品的出售和消费而转移到农业系统之外,每一环节都有一个能量损失的问题,单靠自然界的光、热、水、气和循环内少量物质补充是难以补偿系统熵的产生,所以必须从农业外部不断地投入必要的物质和能量作为更新补偿,才能使这种物质能量的交换得以不断循环进行,达到农业的持续性。而化肥是来自土壤以外,从外界增加进来的“肥力”,化肥的施用参与了农业系统的循环,使其由旧有递减的循环变成一个螺旋式不断扩大的循环,丰富了农业生产物质循环的内容,极大地提高了耕地产出率。本区土壤自然肥力水平低和长期养分投入低于付出而引起土壤养分进一步耗竭的特点,决定了必须提倡增加化肥的投入,以丰富农业生产过程中的物质能量循环内容,促进系统生产更多的有机产品,从而扩大土壤—植株—土壤的物质和能量循环,增加土壤有机物质的归还数量,保持和提高土壤有机物质含量,培肥土壤,以保证农业的持续发展。

2 施用化肥可明显提高作物产量,保持提高土壤肥力

自从 150 多年前德国化学家李比希(J. V. Liebig)提出植物矿质营养学说和归还理论以来,首先在欧洲然后又蔓延到世界各国,都纷纷开展了肥料应用的试验研究。尤其近 100 年来,世界上许多国家都布置了各式各样的长期肥料试验,这些试验具体设计虽各有不同,但有一个共同的目的就是比较厩肥和矿质肥料的效果来研究施肥对提高土地生产力的作用。试验结果表明,化学肥料具有和有机肥一样的持续增产效果,而且在连续近百年不施任何肥料的极为瘠薄的农田土壤上,一旦施用化肥,可立即大幅度提高土壤的生产力。美国 Morrow 试验结果,在连续 79 年不施肥的对照区施用化肥后(N、P、K),连作玉米单产由 2 600 kg/hm² 提高到 7 200 kg/hm²,轮作玉米单产由 3 600 kg/hm² 提高到 8 000 kg/hm²。在两种肥力基础极不相同(连续 79 年不施肥和连续 50 年施有机肥)的土壤上,一旦施用 N、P、K 化肥,两者的玉米产量几乎完全相同。在提高作物产量方面,供给作物以充足的养分较之土壤原有的肥力基础更为重要。相对于有机肥料而言,若按相同有效成分计算,化肥的增产效果还明显优于有机肥料,而且随着作物育种技术的进步及栽培手段、施肥方法的改进,作物产量不断上升。我国肥料试验及土壤肥力定位监测结果表明,在公顷施氮(N)90 ~ 135 kg 条件下,每公斤氮增产粮食 11.1 kg,公顷施磷(P₂O₅)52.5 ~ 82.5 kg,每公斤磷增产粮食 7.5 kg,公顷施钾(K₂O)60 ~ 120 kg,每公斤钾增产粮食 3 kg。

长期施用化肥对土壤有机质的状态没有不良影响。长期肥料试验结果表明,在长期施用化肥的土壤中,有机质的质与量的变化与施用有机肥的土壤中的变化相类似,而有机质对土

壤的物理化学性状起着决定的作用。有机肥对于作物产量的效果是以作为肥料的可分解性有机物肥效为主的,就土壤肥力来说,有机肥提供的氮素肥效与单质矿质氮肥的肥效是同性质的,英国 Broadbalk、Hoosfield、丹麦 Askow、美国 Morrow、法国 Deherain 等试验地都进行了百年以上的连续肥料试验。结果表明,施有机肥区,土壤 C、N、K 含量显著增加;化肥区对提高土壤有机 C、N 量也有作用,土壤易矿化 N 增加。矿质磷肥可显著提高土壤总磷量和速效磷量,矿质钾可提高土壤的有效钾含量。N 肥的施用提高了作物生物产量,作物残茬增加,增强土壤中的有机 C、N 库容。吉林省农业科学院“国家黑土土壤肥力和肥料效益监测基地”^[20]年试验结果,在年每公顷施矿质 N 150 kg、 P_2O_5 75 kg、 K_2O 75 kg 的处理区,土壤有机质及全量氮、磷、钾养分含量基本能保持在试验初的水平,而速效性养分则呈增加趋势。单施有机肥处理区(年施有机肥 30 ~ 60 m^3)和有机肥与化肥配合处理区,土壤有机质及全量氮、磷、钾养分都有增加。

3 增加化肥投入,培肥土壤

当前培肥土壤的途径一般认为有“有机农业”、“石油农业”和有机—无机相结合 3 种途径。“石油农业”是指大量施用化学产品和采用高能耗的机械化作业,现代化程度高。近年来从美国传入我国的所谓“有机农业”理论,但其所指仍是在有充分化肥、农药、机械供应的情况下发展以畜牧业为主的完全应用有机肥的农业,这两者都与本区自然、社会经济状况不相适宜。本区土地面积大,但受自然资源限制,土地生产力极低,以粮食发展为先决条件的农区畜牧业生产所占比重小,有机肥的来源十分匮乏。因此,在吉林省西部地区实行有机农业,完全实施有机培肥措施目前还是不现实的。有机—无机相结合,以无机促有机是我国农业现代化建设中经过证明是正确的肥料政策,尤其在自然环境恶劣、经济欠发达的地区,发展以无机促有机的培肥措施就更有十分现实的意义。

根据上述观点认为,在吉林省西部地区要发展持续农业,首先应从培肥土壤入手,培肥土壤则须首先提倡增加化肥用量,走施肥上的“石油农业”道路,以提高该区土地生产力,提高作物产量,增加秸秆数量,将“猪多→肥多→粮多”延伸为“粮多→猪多→肥多→粮多”,注重内涵性发展而不是外延性发展,建立物质和能量循环畅通,不断扩大养地、用地的良性循环,积极发展畜牧业,才能实现无机有机相结合,走发展持续农业的道路。

土壤是农业生态系统进行物质和能量转换的载体,化肥的投入从外部为这一系统增加了物质和能量,补充了土壤由于输出能量及物质而造成的损失,增强了土壤生产力及保持和改善农业生态环境,因此化肥作为一项重要农业生产物质,在吉林省西部地区农业生产发展中将发挥更重要的作用,在今后相当长的时期内,增施化肥将是本区发展持续农业的重要措施之一。

参考文献:

- [1] 刘更另. 营养元素循环和农业持续发展[J]. 土壤学报,1992,29 (1).
- [2] 宇田川,等. 农业生产的能量问题[J]. 世界农业,1994, (1).
- [3] 段争虎,等. 农业建设中土壤的培肥方向[J]. 干旱土地在农业研究,1996,14(2).
- [4] 沈善敏. 国外长期肥料试验[J]. 土壤通报,1984,15(2)、(3)、(4).
- [5] 周鸣铮. 我国农业现代化中的肥料问题[J]. 土壤通报,1985,16(5).
- [6] 孙宏德. 玉米高产土壤肥力指标及培肥效果研究,全国玉米论文集[C]. 北京:科学出版社,1998.
- [7] 陈恩凤. 陈恩凤文集[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1990.