

西藏自治区 肥料研究与实用技术

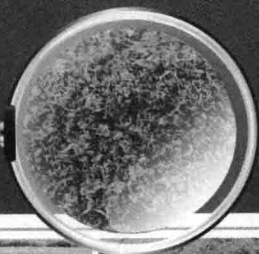
关树森 曲 俏 著



中国农业科学技术出版社

西藏自治区 肥料研究与实用技术

关树森 曲 俏 著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

西藏自治区肥料研究与实用技术 / 关树森, 曲俏著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2013. 8

ISBN 978 - 7 - 5116 - 1279 - 3

I. ①西… II. ①关…②曲… III. ①肥料 - 研究 - 西藏②施肥 - 技术 - 西藏
IV. ①S14

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 093589 号

责任编辑 于建慧 张孝安

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电话 (010)82109708(编辑室) (010)82109702(发行部)
(010)82109709(读者服务部)

传真 (010)82109708

网址 <http://www.castp.cn>

经销者 全国各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开本 787mm × 1 092mm 1/16

印张 11

彩插 12

字数 178 千字

版次 2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

定价 30.00 元

———— 版权所有 · 翻印必究 ————

作者简介



关树森，男，满族，中共党员，1948年出生于辽宁省清原满族自治县。1976年9月毕业于辽宁省铁岭农学院（现沈阳农业大学）土壤农化专业，同年9月支援西藏自治区工作，2008年12月退休。曾任西藏自治区农牧科学院农业研究所研究员，兼任西藏自治区土壤肥料学会理事长、中国土壤学会理事、中国植物营养与肥料学会理事、中国行业发展研究中心专家等职务，2005年享受中华人民共和国国务院政府特殊津贴。在职期间科研立项并主持项目30余项，发表论文90余篇，撰写并出版《林周县低产田改造综合技术研究》《西藏耕地土体构型研究》《西藏一年两收套复种实用技术》（汉文）《西藏一年两收技术》（藏文）等专著4部，拍摄《西藏低产田改造》《高产田综合技术》《生物培肥地力》《西藏一年两收技术》科教片4部，出席国内外学术交流会50余次，荣获奖状40多项，本系统至科技部、国家科协、中国科学院等各种荣誉证书、先进工作者等30余项。2011年4月受聘于西藏达氏集团有限责任公司高原特色产品研发中心项目部主任退休后，整理从事科研30多年的试验分析，著述《西藏自治区肥料研究与实用技术》与《西藏土壤及改良技术》，把一生中有关土壤、肥料方面的经验和体会进行总结、以借鉴。

内容简介

本书记述了西藏自治区（全书简称为西藏）农业从 1951 年前不施肥料到施肥料，从有机肥到化肥，从引进试验到研究，从低级向高级发展过程，整理总结了西藏 1956 年以来不同时期的有机肥、绿肥、化肥等肥料试验、研究、示范、推广等工作。尤其是化学肥料方面的科研、生产在不同时间、不同角度进行了多方面的探讨，从最早的化肥定性试验、肥效试验、氮磷钾配合试验开始到作者 20 世纪 90 年代以来的比例试验、施肥时期试验、施用方法试验、施肥深度试验、施用量试验、最高产试验、最大利润率试验、平衡施肥试验（粮食作物、油料作物、经济作物平衡施肥）等全方位的化肥试验，农作物品种与土壤肥力增产幅度比较试验、生物培肥地力试验等。明确了影响西藏化肥肥效的因素和方法，阐述了西藏肥料试验发展的历史和现状，肥料对西藏及全世界粮食总产的贡献和潜力，阐明了化肥对粮食品质的影响，施到土壤后的去向，指出了西藏人施用化肥的误区，介绍了 1999 年开始承担加拿大国际植物营养研究所的项目，自行设计“西藏耕地土壤养分限制因子研究与平衡施肥”，在总结他人和作者本人试验研究基础上，提出五个适合施肥技术和平衡施肥生产建议，主张像西藏这种特殊类型干旱农区应以生物措施培肥地力为主，适量补施化肥（即大幅度减少农民化肥投入，节省投资、又环保并且优质、高效、持续，呈良性循环）。西藏农牧业要发展，首先解决“肥料”和“饲料”问题，一年两收，农牧结合是河谷农区农牧业发展的最佳选择，从而综合反映西藏肥料方面的科学技术，该书从头到尾强调 5 点。

1. 西藏 320 万亩耕地目前的化肥施用量与全世界、全国比较都属最少的，不涉及化肥施用过量而给粮食、农田、生态环境造成污染问题。西藏化肥利用率低、肥效差、土壤板结主要是施肥方法不佳造成的，例如，多年不施或者很少施有机肥和化肥撒施。

2. 有机肥、无机肥对西藏粮食生产贡献大，肥料施用总量与粮食总产量正

相关。

3. 有机肥与化肥，相互不能代替，结合为好。就西藏目前的现状而言，在水、热、光、田管理同等条件下，提高土壤肥力、增施肥料，粮食增产幅度在60%以上，农作物品种增产幅度在20%左右。因此，西藏粮食安全问题，首先抓土肥水三基础设施，见效最快的是肥。西藏农业要发展、粮食生产能力要大幅提高，必须调整工作方向，在这个基础上抓好种子、耕作管理工作，将有粮油总产翻一番的可能。

4. 随着科学发展、社会进步，人民生活水平提高，人们追求健康长寿，讲究食品质量安全。同理，缺少营养的农产品生产出来的食品，不是优质食品，施用化肥能提高农产品的品质，尤其钾化肥被称为品质化肥，农产品要高产优质，化肥不能少，不要认为施化肥的农产品就是污染的，就不是有机食品和绿色食品，这种说法是错的。如果不施化肥，全世界至少要饿死20亿人，其中，中国要饿死3亿人，西藏地区的粮食安全也会受到严重威胁。

5. 总结西藏肥料研究成果要科学施肥，掌握“五个适合施肥技术”既不浪费肥料，不损失经济，又要高产高效优质，这才是土肥科技工作者的工作宗旨，西藏今后农田土壤肥力建设应以生物培肥为主，适量补施化肥为辅的工作方向。

该书18万字、84幅照片，图文并茂，可供农业科研、教学、推广和生产管理工作参考。

前言

农业是中国国民经济的基础，肥料一直是粮食增产的重要因素，历史以来肥料都是农业生产物质投入中占比例最大的一项，在农作物生产中发挥着重要的作用，正如毛主席亲自制订的农业“八字宪法”中，“肥”字列居第二位，并指出“肥料是植物的粮食”。不仅见效最快，而且经济效益，社会效益最高。

我国人民有几千年施用有机肥的经验，在传统农业生产中，劳动人民靠施用有机肥维持系统内部物质能量循环，使农业生产得以稳定发展，这种封闭式的农业物质循环生产水平不高，难以满足现代社会人口、经济、社会发展日益增长的要求。因此，自20世纪50年代以来，化肥的使用逐渐增加，化肥在农业生产中发挥着越来越大的作用。

目前，全世界普遍存在饥饿问题，人类营养不良问题，粮价大幅度上涨，直接影响人们的生存，尽管我国粮食供过于求，但从我国的资源现状和人口增长的趋势来看，食物安全仍是我国21世纪关注的首要问题，在有限的耕地上实现21世纪16亿中国人的粮食安全目标，增加肥料投入以维持高产是势在必行的。最近在美国、英国、拉美国家等通过362季作物产量，表明肥料对产量的平均贡献至少30%~50%归功于化肥的投入，其中，美国、英国的化肥贡献率为40%~60%，在热带地区（巴西、秘鲁）更高，可达60%~80%。

然而，当人们都知道化肥能大幅度提高农作物单位面积产量时，盲目地增加农田的化肥投入，一度又导致了肥料养分的损失，增产效率降低，经济的浪费，农产品的品质下降和环境污染等一系列问题。目前，随着生活水平提高，人们追求绿色食品，有机食品，抵触施用化肥的农产品，无化肥农产品受到人们的青睐。这一左一右的两个极端变化给广大科技工作者和农业生产带来了很大的难题和困惑。

我国西藏因为地理和历史原因，肥料工作开展得比较晚，肥料的施用量也不如全世界和全国及周边邻省，有与国内外类似的问题，也有西藏自己的特殊情况

和模糊的认知及混淆的概念，特在退休后撰写此书，总结西藏和平解放以来，有机肥、绿肥、化肥的肥料试验、研究和生产，推行科学施肥的新技术、新方法、新途径、新概念，从而纠正一些完全依赖化肥和彻底不施化肥及错误施用化肥方法和错误的认识。通过平衡施肥，粮食作物与绿肥、豆科作物套复种、轮作等生物培肥农田的办法达到提高肥效，节省经济，提高农产品质量，降低污染，大幅增加农产品总量，确保粮食数量和质量的安全和食品质量的的安全的目的。

作者 张业芬
2011年11月11日

目 录

1 有机肥研究与应用	(1)
1.1 20 世纪 50 ~ 60 年代有机肥施用试验和调查	(2)
1.2 20 世纪 70 年代有机肥及腐殖酸肥试验	(4)
1.3 20 世纪 80 年代有机肥施用研究	(11)
1.4 20 世纪 90 年代化肥对有机肥的冲击	(12)
1.5 21 世纪有机肥与化肥结合利用	(13)
2 绿肥研究与应用	(14)
2.1 20 世纪 50 ~ 60 年代引进绿肥品种试验	(15)
2.2 20 世纪 70 年代筛选示范绿肥品种	(16)
2.3 20 世纪 80 年代推广适宜绿肥品种	(23)
2.4 20 世纪 90 年代绿肥广泛应用	(27)
2.5 21 世纪初期绿肥套复种技术研究	(29)
3 化肥研究与应用	(32)
3.1 20 世纪 60 年代化肥的引进试验	(32)
3.2 20 世纪 70 年代化肥施用技术研究试验	(41)
3.3 20 世纪 80 年代氮磷化肥配合试验	(52)
3.4 20 世纪 90 年代提高化肥利用率试验	(61)
3.5 21 世纪农田养分平衡试验	(79)
3.6 影响化肥利用率因素及方法	(113)
4 西藏肥料发展现状	(121)
4.1 有机肥	(121)
4.2 绿肥	(123)

4.3 化肥	(125)
5 西藏肥料研究与应用特点	(132)
5.1 化肥施用总量与粮食总产量呈正相关	(132)
5.2 西藏肥料与作物品种增产比较	(135)
5.3 化肥在世界粮食增产中作用	(135)
5.4 西藏单位面积化肥施用量比较	(138)
5.5 西藏化肥施用认识误区	(139)
6 西藏农田土壤肥力影响因素	(149)
6.1 西藏农田土壤肥力与耕作制度关系	(149)
6.2 西藏农田土壤培肥方向	(150)
6.3 西藏农牧业发展障碍因子及解决办法	(152)
6.4 多年西藏化肥试验总结和展望	(160)
参考资料	(163)

1 有机肥研究与应用

有机肥是指含有大量有机物质的肥料，通常又叫它农家肥，例如，人粪尿、家畜和家禽的粪尿，动植物的残体，堆肥、沤肥、饼肥、杂肥等农家就地取材，自行积制的各种肥料，其实也包括绿肥，在西藏自治区（全书称西藏）因特殊情况，把绿肥单列一类。有机肥种类多、来源广、用量大，有机肥有许多特点，成本低、含氮磷钾三大要素，钙、镁、硫、铁等，其微量元素全面，释放慢、含量低、水分含量高、体积大，能明显改良土壤结构，提高土壤肥力。西藏早期对有机肥的施用做了大量的调查和实验，改变了传统农业不施肥习惯，一度因大量施用有机肥，使西藏的粮油总产提高 2.36 倍，极大地推动了西藏农业生产的大发展。

西藏在 1951 年和平解放以前，农田很少施肥。据 1950 年中央农业科学组的调查，一般藏族同胞没有施人粪尿的习惯，牛羊粪全部做燃料，其草木灰和燃料的灰等做肥料施到农田，估计每亩施几百斤，其他肥不施，农作物生产全靠自然肥力，当农田的自然肥力下降、产量低时，再开辟一块地种，这样就形成刀耕火种的大片轮歇地。多数地区在秋收后把牲畜放牧到田间，或播种前往地里放牛羊群，令其自由便解以增加土壤肥力，林芝地区烧毁农田作物秸秆和杂草作肥料，拉萨市郊用草灰、塘泥做肥料。1960 年西藏拉萨农业科学研究所（自治区农牧科学院农业研究所前身）在札囊县孟嘎乡、贡嘎县达然多乡调查，西藏平叛前耕地灌水田仅占 20%，秋耕地只有 40%，一般平均每克*地施土杂肥 15 筐，不追肥。1959 年平叛后每克地平均基施 100 筐土杂肥、追肥 2 次，人民政府为了发展生产力，大力提倡施肥，开辟肥源，扩大施肥面积，号召群众积蓄人粪尿，积造有机肥、沤制土杂肥，在牲畜圈内垫土积蓄牲畜肥，临近牧区的牲畜粪便收集，墨竹工卡县群众把多年抛弃的牲畜骨骼等运往农田，砸碎做肥料，增加农田施

* 注：克是当时耕地面积单位，比亩小一点，1 亩 $\approx 667\text{m}^2$ ；西藏地区 1 克 ≈ 1 亩。全书同

肥量。

1.1 20 世纪 50 ~60 年代有机肥施用试验和调查

(1) 1956 年 西藏拉萨农业试验场土肥组（西藏农业研究所前身）在场内沙壤土进行春麦（武功 17 号）亩施 1 500kg、3 000kg、4 500kg 有机肥不同量的试验，结果是亩施 1 500kg 的亩产 96.1kg、亩施 3 000kg 的春麦亩产 135kg，亩施 4 500kg 的亩产春麦 117.4kg，随着施有机肥量增加亩产量也增加的趋势。

(2) 1960 年 札囊县折木乡自制“五合土化肥”它是用草木灰、烧土或薰土、羊粪、白石灰、阿嘎土分别磨细过筛，再用开水拌和制成，常年每克地亩产 6~7 克（ $28 \times 6 = 208$ 斤 = 104kg）青稞，增施该肥后，每亩地亩产青稞 16 克（ $28 \times 16 = 448$ 斤 = 224kg）。日喀则农业试验场用猪粪、牛粪、马粪、羊粪、沟泥、河泥等各 5 000kg 做肥效试验，与不施肥比较，施猪粪的亩产青稞比对照增产两倍，牛粪加固氮菌的增产 1.5 倍，施马粪的增产 1 倍等。

(3) 调查 西藏自治区农科所 1961~1962 年在山南地区部分县进行了人均牲畜头（只）数，每克地应有牲畜肥数，实际施到农田肥料只有总有机肥料的百分数调查。琼结县、贡嘎县、扎朗县的一些乡，人均牲畜头（只）数为 2.23~7.27，平均 3.81 头（只），应产牲畜粪肥分推到每克地上应有 1 393kg，最多的乡有 2 053kg，最少的乡有 1 070kg，实际能施到田的约占 31%，2/3 以上均做燃料烧掉，实际施到农田的牲畜粪 300~1 000kg，各乡平均每克 430kg。

(4) 1963 年 西藏自治区农科所在堆龙德庆县基点调查，农民施肥主要集中在青稞上，平均每亩施 770.5kg，小麦施肥很少，仅有 100kg 左右，当时青稞亩产在 148.5~291.5kg，而小麦亩产在 133~174kg，小麦产量远不如青稞产量高。王少仁、夏培桢亩施有机肥 500kg、1 500kg、2 500kg 试验，凡施肥均有增产效果，其增产幅度为 6%~11%。

(5) 1964 年 西藏自治区农科所在达孜县章多乡调查，青稞亩施肥量在 538kg，小麦施肥在 77.5kg，而且不同阶层农民施肥水平差别很大，贫苦农民青稞每亩施 312.85kg，中等农民每亩施 597.25kg，富裕的农民施 1 000kg，甚至还要高一些。因此，青稞的亩产量也不一样，施肥多的比施肥少的增产 1~2 倍，自然收入也不一样。

(6) 1965 年 西藏自治区农科所在所内和达孜县章多乡基点对厩杂肥、马

圈肥、牛粪、厕所肥基施和羊粪追施进行了 40kg、60kg、80kg、100kg 不同量 (20m^2) 试验, 结果各种肥料的青稞产量随着施肥量增加而增多, 其中, 羊粪 100kg 的增产青稞 16kg, 厕所粪增产 7.5kg, 厩杂肥增产 6.1kg, 马圈肥和牛粪增产 5.8kg。这些试验结果为后来各地修厕所, 从牧区拉牲畜粪, 对牲畜圈养积肥起到重要的指导作用。

(7) 1963 ~ 1965 年 西藏自治区农业研究所在日喀则进行沤制土杂肥试验, 在 7 月、8 月份, 正值高温时, 把农村附近、住房周围、地边、荒地、田间普遍生长的野草, 如野燕麦、野油菜、紫云英、野荞麦、灰灰菜、酸模、各种蒿草割下来沤到粪池中, 测定了许多野草风干重的含氮量。其中, 野油菜 1.92%、野燕麦 1.21%, 野荞麦 1.36%、紫云英 2.65%、蒿草 1.59%、灰灰菜 1.47%。

当时的沤肥方法是选择背风朝阳不积水又有水源的交通便利的地方, 挖坑与不挖坑均可, 堆的大小视堆沤材料多少而定, 堆沤时先在底层铺 30 ~ 50cm 厚的厩肥、秸秆或割来的杂草等, 其土覆盖马粪后再泼水, 如此一层层铺材料, 一层层撒马粪泼水, 要掌握下层堆沤的材料要厚, 少加水, 上层堆施的材料逐渐减薄, 加水逐渐增多, 下层要求均匀湿润, 上层加水以略有积水为宜。平地堆沤的高度应达 2m 以上, 坑堆高度在地面 1 ~ 1.5m 为宜, 最后在堆外层糊一层稀泥, 3 ~ 5 天后, 堆内开始增温发热, 上升到 40 ~ 60℃ 时高温维持 15 ~ 20 天, 此后温度逐渐下降, 堆沤的材料也随之腐烂腐熟, 最好在高温 10 ~ 15 天翻堆 1 次效果将更好。此沤肥方法在堆龙德庆县羊达公社、白朗县洛布江孜公社、林芝县尼池公社和曲水县等地推广, 效果很好。

(8) 1964 ~ 1965 年 自治区农业研究所农村基点达孜县章多乡的调查, 半农半牧区切嘎、章多两村平均每亩耕地只有 0.4 头牲畜, 沙玛卓村平均每亩耕地有 2 头牲畜。对牲畜产粪量进行了定村、定户、定畜群、定人、定时间的调查, 结果如下, 一头牦牛一年产鲜粪 1 530 kg, 风干重 795kg, 每立方米风干重 410kg; 一头黄牛一年产鲜粪 975kg, 风干重 412kg, 每立方米风干重 554kg; 一头驴年产鲜粪 880kg, 风干重 483kg, 每立方米风干重 185kg; 一头绵羊年产鲜粪 110kg, 风干重 88kg, 每立方米风干重 40.3kg; 一头山羊年产鲜粪 137.5kg, 风干重 80kg, 每立方米风干重 36kg。

(9) 1964 年 达孜县拉木区章多公社 (乡) 切嘎村施有机肥调查, 章多乡有机肥种类: 圈肥、羊粪、厕所肥、牛粪灰。绝大多数做基肥, 只有少量羊粪和

厕所肥做追肥、极个别贫困户上山拾野鸟粪做种肥。
作物施有机肥比例以青稞施肥比例最大，总地占 91.1% 以上都施肥，小麦、油菜施肥较少，雪不莎不施肥（表 1）。

表 1 切嘎村有机肥施用分配调查

作物	施肥		播种面积		施肥量		总施肥量		总平均施肥量 (kg/克)
			(克)	比例 (%)	(kg/克)		(kg)	比例 (%)	
青稞 (当地)			298	42.9	538		160 324	91.1	
小麦混豌豆			315.8	45.5	77.7		8 747.6	5	
油菜			26.4	3.8	261.1		6 893.05	3.9	
雪不莎			53.8	7.8					
合计			693.6	100			175 964.65	100	253.7

圈肥不同基肥施用量对青稞产量的影响为：在不同施肥水平基础上，再增施圈肥对青稞的增产作用是不相同的，在低量 325kg 施肥基础上，增施圈肥 300kg，每百斤（每百斤为 50kg。全书同）增产青稞 0.915kg，增施 675kg 圈肥，每百斤增产 8.25kg，后者增施肥量是前者的 2.25 倍，而对青稞的增产则是前者的 10 倍多。在中量 625kg 施肥基础上，再增施圈肥 150kg，每百斤增多 10.77kg，多施圈肥 375kg 时，每百斤增产 14.25kg。在高量（775kg）基肥基础上，增施圈肥 225kg 时，每百斤增产青稞 16.59kg，详见表 2，看来在低量基肥基础上增施圈肥，没有在高、中量基肥基础上增施圈肥的增产作用大。这一试验证明，青稞产量提高，亟须进一步开辟肥源，大幅度增加施肥量才能大幅度提高青稞产量。

羊粪作追肥对青稞产量的影响为：当地群众对青稞追肥，多数在拔节到孕穗期进行，一般每克地追施羊粪 20~40kg，本试验在青稞孕穗期，每克地追施羊粪 225kg 和 333.5kg，在两块地追施的结果趋势同前，多追施羊粪对青稞增产幅度大于小量追施羊粪的增产幅度（表 3）。

1.2 20 世纪 70 年代有机肥及腐殖酸肥试验

20 世纪 70 年代西藏学习内地经验，用当地的泥炭通过人粪尿、氨水、碳氨等制成腐殖酸肥料，有明显增产效果。其中，单施氨水、碳酸氢氨或人粪尿的增产 12.9%~18.9%，用人粪尿制成的腐殖酸肥较对照增产 35%，较单施羊粪增

表2 不同基肥施用量条件下增施圈肥对青稞增产的影响

施圈肥量 kg	150kg				225kg				300kg				375kg				450kg				675kg				平均每50kg 圈肥增产 青稞 (kg)
	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	总增产 (kg)	百斤 增产 (kg)	
基肥施用量 kg																									
低量基肥 (325kg)																									
	32.4	10.77																							
中量基肥 (625kg)																									
高量基肥 (775kg)																									

表3 孕穗期追施羊粪对青稞产量影响

处理	项目		产量 (kg)	
	kg/亩	%	kg/亩	%
对照	第1块地		第2块地	
	72.2	100	115	100
追羊粪 225kg/亩			121.65	105.7
追羊粪 333.5kg/亩	103.35	143.1		

产 32.8%，较单施泥炭增产 43.9%。

20 世纪 70 年代为了大力发展粮食生产，拉萨市城关区反帝公社三队根据毛主席关于“以粮为纲，全面发展”的指示，大力发展养猪业。一是增加有机肥的肥源；二是发展生猪，增加肉食生产量，增加经济收入；粮食产量随着养猪数量的增加亩产量不断提高。1970 年，每个干部养 1 头猪，1971 年每户养 1 头猪，1972 年每人养 1 头猪，1973~1976 年平均每户养 5 头猪。1972 年平均每克地施肥量只有 50 筐左右，1974 年达 80 筐，1976 年达到 125 筐，粮食单产由 1970 年的 180.6kg、1973 年 214.5kg、1975 年 250kg，1976 年单产达到 277kg（表 4），形成猪多、肥多、粮食多的状况。

表 4 反帝公社三队养猪积肥与粮食产量统计

年度	项目	播种面积 (克)	粮食总产 (万 kg)	克产量 (kg)	养猪数量 (头)	克施 肥量 (筐)
1970		853.5	14.5784	180.6		50
1971		860.5	18.2642	217	57	50
1972		838.5	14.90955	177.8	245	50
1973		864.5	18.64125	214.9	284	70
1974		864.5	20.7636	240.15	313	80
1975		864.5	21.9951	254.45	280	108
1976		864.5	23.95425	277.4	329	125

西藏区农科所驻堆龙德庆县羊达公社基点报道，羊达公社有耕地 5 623 克，牲畜总头数 3 373 头（只），平均每克耕地只有 0.6 头（只）供肥，其中，牛、羊粪绝大部分用作燃料，显然农田的肥料十分缺乏，因此，公社领导决定大力开辟肥源，主要采取以下措施。

（1）大力发展养猪积肥 每户按国家政策给足饲料地，不养猪者地收回，生猪出售后按规定卖给饲料粮及奖励粮，做圈养积肥，按肥料质量和数量计工分，号召社员勤垫圈、勤起肥、勤打扫、勤出粪。

（2）割青草沤绿肥 在路边、荒坡、地头、宅旁生长的紫云英、灰灰菜、野油菜，酸模、茅草、水草等割回来放到坑里沤制成肥料。

（3）打扫环境卫生、多积肥 经常将房前后、院内外的垃圾、尘土及废弃物集中起来，加人粪尿和水沤制成有机肥施到农田。

1.2.1 1975 年自治区农科所土肥组在青稞施用腐殖酸肥料试验

1.2.1.1 腐殖酸肥的制作

(1) 腐殖酸钠溶液法 称取经干燥、砸碎后的当雄草炭 1.25kg 与碱水（其中含氢氧化钠浓度为 1%）50kg，放入铁桶内煮沸 1 小时，再经冷却，沉淀后用虹吸管（可用胶皮管或塑料管）吸出上层溶液放入瓦缸内储存备用。（即得含腐殖酸钠为 0.05% 的溶液 30kg）。

(2) 草炭垫圈（猪、牛、羊等）制腐肥 用经干燥、砸碎后的当雄草炭垫圈，其厚度 20~40cm，大猪或大羊圈 1 月后起圈，并加适量清水以含水量 50% 左右为宜混合均匀，用稀泥密封，堆沤 20 天以上即成。

(3) 草炭与人粪尿制腐殖酸铵 将干燥、砸碎后的当雄草炭与人粪尿按 1:1 或 2:1 的比例混合均匀，用稀泥密封 20 天以上即成（人粪尿可按 50kg 加工 0.4~0.6kg 豆粉密封发酵，促使有机态氮转化为氨态氮后作用更好）。

(4) 草炭与人粪尿制腐肥 将干燥、粉碎后的草炭与人粪尿、清水按 2:1:1.6 的比例混合均匀，用稀泥密封 20 天以上即成。

(5) 草炭与氨水直接氨化制腐殖酸铵 将草炭晒干、砸碎再用粉碎机粉碎至 0.2mm 细度的草炭与浓度为 13.6% 的氨水及清水按 8:1:2.5 的比例放入密封式搅拌反应器中，搅拌 0.5 小时，再密封储存 1 天以上即成。

(6) 草炭与石灰水混合堆制腐殖酸肥 将干燥、砸碎的当雄草炭与 1% 的石灰水按 1:1 或 2:1 的比例混合均匀，用稀泥密封或堆沤 20 天以上即成。

1.2.1.2 基施腐殖酸类肥料试验

(1) 试验材料 拉萨河谷发育的粉砂质冲积褐色土、土壤肥力中下等，前茬小麦，现茬是 7339 白青稞，4 月 20 日上午耕翻施基肥（详见各处理），下午播种。

(2) 试验处理 （10 个），其中，I. 空白、未施腐肥；II. 单施当雄草炭 600kg/亩；III. 单施羊粪 600kg/亩；IV. 单施加如草炭 600kg/亩；V. 当雄草炭垫猪圈 600kg/亩；VI. 当雄草炭垫羊圈 600kg/亩；VII. 当雄草炭与石灰水制堆腐肥 600kg/亩；VIII. 当雄草炭与人粪尿制腐肥 600kg/亩；IX. 当雄草炭与人粪尿制腐殖酸铵 600kg/亩；X. 用氨水直接氨化法制腐殖酸铵 400kg/亩。4 次重复，小区面积 15m²。

(3) 试验结果 试验结果证明，腐肥的增产效果是明显的，尤其是氨水或人