

西藏拉孜典型旱区轮作休耕技术模式问题浅析

张华国

(省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室/西藏自治区农牧科学院农业资源与环境研究所,西藏 拉萨 850000)

摘 要: 根据党中央、西藏自治区以及相关部门积极探索典型旱区耕地轮作休耕试验试点工作的通知要求,西藏拉孜典型旱区试验站点以实施耕地轮作休耕技术模式为主导,既可以有效改善局部旱区新型环境,促使耕地土壤休养生息,又可以提高农作物生长适应性,促进青稞等粮食作物的发展,确保旱区环境改善和粮食安全。探索科学合理的轮作和休耕技术模式对西藏拉孜农牧业经济发展具有重要的现实意义和长远意义。通过对试验站点区域的资源环境、气候变化以及农作物长势等相关指标进行考察与调研,参考相关文献资料和国内相关旱作区域成功经验,初步总结出6种轮作休耕技术模式,即绿肥养地技术模式、豆科作物保氮技术模式、有机肥增肥培肥技术模式、耐寒耐旱新品种种植技术模式、合理节水灌溉技术模式、周年休耕复种技术模式。因此,本文基于环境资源优化组合利用的理念,就典型拉孜旱区如何因地制宜、科学合理、分类指导地进行轮作休耕技术模式的实践问题进行论述,为当地轮作休耕技术模式的技术推广与研究示范提供支撑,促进西藏典型拉孜旱区的可持续发展。

关键词: 典型旱区;轮作休耕;模式;技术;浅析

中图分类号:S344.1

文献标识码:A

Analysis of Rotation and Fallow System in Typical Arid Area of Lhatze County in Tibet

ZHANG Hua-guo

(State Key Laboratory of Barley and Yak Germplasm Resources and Genetic Improvement / Institute of Agricultural Resources and Environment, Tibet Academy of Agricultural and Animal Husbandry Sciences, Tibet Lhasa 850000, China)

Abstract: According to the arrangement and deployment of the Party Central Committee, autonomous region and relevant departments, actively explore the experimental work of the rotation and fallow test in typical arid areas. As the pilot site of the typical arid areas in Lhatze, Tibet, the implementation of the rotation and fallow technology mode as the leading agricultural and animal husbandry can effectively improve the new environment of local arid areas, promote the soil recuperation of cultivated land, and improve the adaptability of crop growth, promote the growth of grain crops such as highland barley and ensures the improvement of the environment and food security in the dry area. Therefore, it is imperative to implement rotation and fallow system in the dry area. It is of great practical and long-term significance to explore how to scientifically and reasonably implement rotation and fallow system for the economic development of the agricultural and animal husbandry in Lhatze, Tibet. This paper investigated and analyzed the resource environment, climate change and crops in the experimental site area. Combined with a large number of relevant references and successful experiences in dry farming areas in China, six patterns of rotation and fallow technology were preliminarily summarized and condensed, named green manure technology pattern, legume crop nitrogen conservation technology pattern, organic manure technology pattern, cold and drought resistant new variety planting technology pattern, reasonable water-saving irrigation technology pattern, annual fallow and re-planting technology pattern. Therefore, based on the concept of optimized combination and utilization of environmental resources, this paper discusses how carry out the rotation and fallow technology mode according to the principles of adjusting measures to local conditions, scientific and reasonable, and classification guidance in the typical dry area of Tibet. Meanwhile, this paper will provide scientific and technological support for the future technology promotion and demonstration of rotation and fallow technology mode in the typical dry area of Tibet, promote the sustainable, healthy and efficient development of the typical dry area of Tibet and provide the reference for scientific research.

Key words: Typical dry area; Rotation fallow; Mode; Technology; Analysis

投稿日期:2020-05-22

作者简介:张华国(1983-),男,副研究员,主要研究现代农业理论与政策,Email:zhg2002hbhs@163.com。

1 引言

1.1 “旱作农业”的学术界定义

国际学术界针对“旱作农业”的定义因不同国家、不同区域、不同范围以及不同特点属性而有不同的观点。但从基本属性出发,均认为“旱作农业”(Dryfarming)属于自然现象造成的区域性、季节性以及特殊性表现的自然生态现象,造成原因主要是指年度降水有限性、分布不均匀性、特殊持续干旱性等,致使干旱地区、半干旱地区以及半湿润易干旱地区的“自然雨养非灌溉农业”,即仅仅依靠自然界降水进行农牧业生产建设,包括农林牧副渔5类生产与建设^[1]。“旱作农业”具有如下特点:①旱区范围降水量严重不足,年降水量大于250 mm,小于600 mm,且降水空间分布极度不均匀,属于极度干旱、半干旱、湿润偏干旱以及半湿润半干旱区域范围;②旱区太阳光照时间长、地表植被少、蒸发量极大,致使作物对水资源和土壤资源利用有限,造成地表蒸发量大,植物对水分利用率低,水肥的缺失造成水土流失,土壤有机质含量较低,土壤贫瘠;③旱区农牧业生产水平极度低下,作物结构单一,作物单产和总产低以及未来发展空间潜力大^[2]。

1.2 国内外旱作农业研究基本概况

国外就学术界而言,美英德等西方国家针对旱作农业研究和开发利用方面取得了众多成功典范和实践经验。早在20世纪30年代受到多种自然灾害影响的美国将土地休耕作为美国农业生产建设的一项基本国策。20世纪50至60年代,西方国家包括澳大利亚、印度等大国在内,在保护耕地方面建立了比较完善的法律体系并付诸实践,世界首次提出并将作物秸秆覆盖、少耕免耕等技术模式运用于农业生产;提出了合理用水、平衡用水、节约用水的发展理念,以微灌、渗灌和喷灌为节水灌溉措施,采取非充分灌溉、调亏灌溉、局部灌溉以及控制性交替灌溉为技术以及过渡阶段的集雨储备灌溉方式;提出了旱区牧草轮作、粮草间作以及休闲农业发展技术模式。伴随农业科技进步与发展,在作物选育方面培育抗逆性农作物品种,发展抗旱作物适宜于旱区生长,形成了以抗旱大豆、豌豆为主导的耐旱、高产、稳产优势作物品种等资源,科技助推全球农业发展,推进了全球农业协作研究繁荣局面。

国内就学术界而言,根据资料记载,原始轮作、间作早在中国唐代、宋代书籍中已有记载,是农民

对科学农业种植的摸索阶段。伴随着农户意愿和想法进行的随意、无序以及想当然的任意组合种植,历经原始抛荒种植、轮作种植、间作种植、草粮种植以及种养复合的延伸与发展。近代中国农业生产研究与实践取得了重要的成果,根据中国农业资源与区划,按照西北、西南、东北、华北、华中、华南等区域区划特点与属性,因地制宜、合理开发,摸索推广出成熟旱作耕作技术、培肥技术、保水技术以及覆盖技术,研制新型保水抗旱材料、保水抗旱试剂以及选育出抗旱小麦、玉米等众多旱作品种应用于生产建设。

1.3 西藏典型拉孜旱区基本概况、特点以及研究意义

西藏典型拉孜旱区基本概况:拉孜县位于西藏自治区山南西南部,念青唐古拉山西部,处于东经87°24'~88°22',北纬28°47'~29°37',东连萨迦县,西南接定日县,西靠昂仁县,北邻谢通门县。受拉孜县高原奇特多样的地形、地貌和高空空气环流等诸多因素的影响,形成了日照强烈、气温较低、温差大、雨水集中、干湿明显以及冬春季少雨雪多大风的气候特点。冬不太冷,夏不太热,日变化大、年变化小,春秋季气温升降缓慢,雨热同季,燥旱同季,冬春干燥且多大风,年平均气温为7.0℃。绝对最高气温28.2℃,极端最低气温-25.1℃。因高原地形奇异多变,气候、降雨量极不稳定,1980年降水量最多,达355.1 mm,1982年降水量最少,只有122.9 mm。全年降水90%集中在6月至9月,年降水天数平均为70 d,日最大降水量为36.5 mm,冬春季节干旱严重,基本无降水;全年最多风向为南风,多集中在当年10月至次年4月中旬,年平均风速为3.1 m/s,最大风速曾达20 m/s。由于年日照时数高,风多风大,降水偏少,气候极为干燥,相对湿度只有40%,而空气湿度仅为14%。常见的自然灾害有旱、霜、雹、虫、洪涝灾害等,其中主要以旱灾为危害性最大的自然灾害,每年因雨季到来晚,影响适时播种和庄稼幼苗生长,造成粮油减产,农民减收。冰雹和霜冻对农作物造成严重危害,平均每年受雹灾和霜灾面积约为1 533.3 hm²,损失粮油150~250万 kg,对牧业生产威胁最严重的是春雪灾和冻寒^[3-4]。

西藏典型拉孜旱区具有如下特点:①气候环境极其干燥,年均降水少且相对集中,造成原生态天然草场植被生长缓慢且稀疏,过度牛羊放养与超载

致使草场严重退化,植被迅速减少且恢复缓慢,保水固土效果差,抗灾能力弱,土壤沙化趋势明显;②由于受到旱区特殊环境影响,自给、半自给的农业经济商品率较低,农业生产水平处于低端水平,作为半农半牧生产区,作物品种与种植方式单一,严重影响农业经济发展;③旱区常年降水较少且蒸发量较大,集中的降水又过量灌溉,造成土壤盐渍化;④由于对旱区农业重视度不够,低产田轻投入,农业发展长期处于停滞状态,并且不能有效将优势农牧林资源等进行有效结合,致使小农经济发展缓慢,贫困突出,不能有效扩大再生产。因此拉孜典型旱区实施轮作休耕等技术模式势在必行,可以保证未来地区粮食安全,减少耕地污染,促进生态环境保护 and 农牧民增收。

西藏典型拉孜旱区旱作农业研究意义:2018年中央1号文件关于“三农问题”当中明确指出农业生产要严格坚守耕地红线,确保国家粮食安全的战略举措。可以看出,耕地资源既是农业生产建设的根本,也是农业可持续发展的前提。对耕地实施轮作休耕技术模式,可以提升耕地有效产出,同时也促进耕地可持续发展。西藏拉孜旱区自然环境恶劣、常年干旱少雨,水资源匮乏、生态环境脆弱、旱地范围面积大、自然灾害频发,造成农牧业发展缓慢且经济基础薄弱,粮食产量低而长期处于不稳定状态。因此,大力发展旱作农业轮作休耕技术模式,有利于调整旱区农业产业结构,保证青稞粮食安全,促进农牧业可持续发展^[5]。

2 旱区轮作休耕技术模式分析

2.1 绿肥养地技术模式

绿肥养地技术模式主要以拉孜当地种植绿色植物以及野生植物为主要原料直接作为生物肥源,可以充分利用农业资源,增加绿肥使用量,发挥绿肥有机质作用,为土壤提供丰富养分。绿肥具有种类多、来源广、养分足、成本低以及施用效果佳等特点。拉孜旱区以当地“春油菜+紫云英/紫花苜蓿”和“冬绿肥+春青稞/冬青稞”2种技术模式为主,以保墒固土、涵养水分、有效增加土壤有机质,提高土壤肥力。

其中“春油菜+紫云英/紫花苜蓿”技术模式既可以撒播也可以机播,按照春油菜:紫云英/紫花苜蓿=1:3/3播量比例而进行春季播种,4月种植,5月基本陆续出苗,6月底陆续开花直至8月盛花成熟。

此种模式既可以进行油菜农业生产又可以进行土壤表层空间合理利用产生绿肥,达到了农业丰收和绿肥自产自用,同时也改善与提高了土壤耕地质量与生态环境。

“冬绿肥+冬青稞/春青稞”技术模式以当年农用生产地所产生的青稞秸秆、杂草以及苜蓿等其他植物残留物进行干燥粉碎性打磨至均匀颗粒状,主要用于当年10月之后种植的冬青稞或者次年4月种植的春青稞,均按照冬绿肥:冬青稞/春青稞=6:1/1播量比例进行混播种植,冬青稞、春青稞分别于次年8月和9月成熟。此种模式可以有效利用农业生产所产生废弃物进行农业再生产与再利用,可以达到青稞作物养分再利用和在吸收,同时也有效改善土壤肥力达到了保地养地目的。

2.2 豆科作物保氮技术模式

豆科作物保氮技术模式主要是以采取适宜豆科作物植物为主,进行土壤促氮、保氮、固氮为基础目的,以便达到改良土壤、增加土壤肥力、促进土壤可持续健康发展,长期使用有利于土壤氮元素存储和含量提升,特别是针对拉孜旱区主要农作物禾本科-青稞的生长所需氮元素具有很好的提升作用。豆科类作物有数量相对较多、适应性较强且效果较好等特点。拉孜旱区主要以“蚕豆/豌豆+春青稞/春油菜”和“紫云英/紫花苜蓿+春青稞/冬青稞”技术模式,达到空间资源有效利用,利用植物生长与自然环境特有属性达到土壤促氮、保氮、固氮的作用。其中“蚕豆/豌豆+春青稞/春油菜”技术模式既可以撒播也可以机播,按照蚕豆/豌豆:春青稞/春油菜=5/5:1/1播量比例在4月份进行混种,9月份基本完全成熟,此种模式利用蚕豆、豌豆自身属性与自然环境特点进行自然固氮作用,有利于春青稞、春油菜对氮元素大量吸收与利用,既促进了春青稞、春油菜的生长,防止春青稞、春油菜倒伏,又达到了种植蚕豆、豌豆的目的,获得了多重生产效果。“紫云英/紫花苜蓿+春青稞/冬青稞”技术模式也充分利用地表空间范围和紫云英、紫花苜蓿耐寒性,与春青稞、冬青稞混种,促氮、保氮、固氮,既可以改善周年耕地土壤环境又可以促进青稞生产。按照紫云英/紫花苜蓿:春青稞/冬青稞=1/1:1/1播量比例进行科学种植,既可以减少化肥等成本使用量,又可以增加氮元素对青稞的供给;既促进了春/冬青稞生长,防止青稞倒伏,又达到了种植饲料苜蓿进行养殖、制作绿肥原料等多项目的,获得了多重生产效果。

2.3 有机肥增肥培肥技术模式

有机肥增肥培肥技术模式主要是以采取牧区羊粪、牛粪等家畜粪尿长期施肥为主,以农家厌氧沤制发酵有机肥为辅,以施用购买商品有机肥以及菌肥为补充添加的形式。可以有效增加土壤有机质和腐殖酸的含量,改良土壤理化性质,培肥地力,促进土壤微生物繁殖,改善土壤生物活性,增加农作物应对自然环境的抗寒性和抗旱性,有效促进农作物生长与发育,维持土壤生态系统的循环。

拉孜旱区主要以“羊粪/牛粪+春青稞/冬青稞”“发酵有机肥+春青稞”和“商品生物有机肥/生物菌肥+春青稞/冬青稞”技术模式。其中“羊粪/牛粪+春青稞/冬青稞”技术模式是常用模式,施肥可多可少,主要依据土壤地力的状况进行施用,是农牧民常规种植和日常科研工作改善土壤状况最有效的方法之一;此种方法不仅可以为作物提供必须的大量营养元素、微量元素,还有丰富的有机元素,对于改良土壤、增加培肥、提高产量、改善品质以及促进作物对养分吸收具有重要作用。“发酵有机肥+春青稞”技术模式也是常规使用的种植模式,通过对羊粪、牛粪以及鸡鸭等牲畜粪便排泄物进行沤肥发酵,其养料成分和比例与原生态有机肥基本持平,但比起前者更容易被农作物吸收和利用,适宜于即种即施方法,具有与前者一样的功能与效果。

“商品生物有机肥/生物菌肥+春青稞/冬青稞”技术模式兼具有机肥和发酵有机肥的优势,属于完全腐熟状态,高温过程中杀害了病虫害等虫卵,养分含量较高且丰富;添加了有利于农作物生长的有益菌,经过特殊工艺除臭除异味,施用后农作物不会烧苗烧根,属于理想的施用肥料,对于促进农作物生长、改善土壤微环境具有非常明显的优势。有机肥羊粪、牛粪、发酵有机肥、商品生物有机肥、生物菌肥以及其他有机肥等对于长期保持土壤肥力以及作物生态环境具有良好的效果,施用过程、施用量和施用方法根据种植作物情况具体掌握,具有可控性和易操作性的优点。

2.4 耐寒耐旱新品种种植技术模式

耐寒耐旱新品种种植技术模式主要是以采取适宜于拉孜旱区干旱、寒冷气候特点的新品种引进种植为主,通过耐寒耐旱新品种的种植,可以有效防止土壤沙化、固定养分、保持水土、涵养水分、阻挡风沙、清除污染以及有利于生态环境改善。从拉孜旱区自然环境与气候特点来看,主要耐旱耐寒作

物除了西藏特有的青稞、油菜之外,还有荞麦、黑小麦、马铃薯、饲草玉米以及圆根等重要的农作物,这几种作物既有食用作物也有饲用作物,经济价值和推广价值比较显著,同时从作物自身属性来看,均具有耐寒性、产量高、病虫害少以及适宜性强等优点,可以有效填补青稞和油菜为主体的农牧业生产,有力促进种植业多元化的发展。在土壤生态环境方面,多种作物共同发展可以有效保持土壤环境良性循环与发展,可以有效提升旱作耕种效益,实现土地可持续利用,有利于改善土壤耕地资源环境,有效促进土壤资源合理利用和传统农业转型,大力引进和筛选旱作区域耐寒耐旱新品种是发展与推进旱作区域农业生产的重要途径。

2.5 合理节水灌溉技术模式

合理节水灌溉技术模式主要是以农业资源优化配置为前提,结合农作物需水特点,合理利用水资源,提升旱区水资源有效利用率,减少水资源蒸发,人为通过作物与设备相互协调与配合以便提高水资源利用率和生产率。旱区稀缺的水资源和有限的灌溉条件是农作物生长环境重要影响因素之一,该技术模式既可以有效促进农作物对水分需求,同时又保持土壤水分资源的储备和留存,提升了耕地资源环境和作物对水资源高效利用,缓解了旱区生态环境,促进了水资源循环再利用,提升了旱区农业用水效益。拉孜旱区主要有“定点扩圆微喷灌/条状微喷灌/地表下滴灌带+青稞/油菜”“地膜覆盖/旱作保水剂/地表下滴灌带+油菜/马铃薯/饲草玉米”和“雨水集中储藏+缺水作物”技术模式。其中“定点扩圆微喷灌/条状微喷灌/地表下滴灌带+青稞/油菜”技术模式中,定点扩圆微喷灌是区域种植极端干旱情况下实施的急救型措施,可以有效起到缓解旱情的作用;条状微喷灌是常规浇灌方式,可以有效解决作物地表水源问题;地表下滴灌带方式可以有效促使作物根部对于水资源的合理利用。“地膜覆盖/旱作保水剂/地表下滴灌带+油菜/马铃薯/饲草玉米”技术模式充分利用旱作土壤保水剂、地表下滴灌带以及地膜覆盖的优势,促使水资源长期保持在土壤当中供应农作物生长所需水分;“雨水集中储藏+缺水作物”技术模式是充分利用农业用地低洼部分,利用设备储备稀缺降水资源以供缺水作物需水所需。上述3种技术模式具有旱作区普遍适应性,既考虑了作物对于水资源生长需求性,也考虑了节水设备的应用适宜性,还考虑

了维持和保护水资源持久性等,均是值得借鉴的应用与推广技术模式。

2.6 周年休耕复种技术模式

周年休耕复种技术模式是在同一块土地上,同期混合种植2种以上的农作物,按照作物自身的生长发育进行优势互补的种植方法。周年休耕复种在西藏普遍存在,主要集中在大田作物和小田作物混种,麦类作物与豆类作物混种,同时也有油菜作物与豆类作物以及麦类作物与油菜类作物、麦类作物与饲料作物混合种植的现象。此种技术模式可以充分合理利用优势互补,有促进作物生长和改善土壤生态环境的作用,同时也有利于多种农作物增产、提质、增效。依据拉孜旱区自然特点与属性,采用不同的技术模式。“三年一轮”技术模式:小麦-小麦+雪莎-雪莎,豌豆+油菜-青稞-休闲。“四年一轮”技术模式:青稞-小麦-油菜-休闲,青稞-青稞+豌豆-青稞+豌豆-雪莎,青稞+油菜-青稞+油菜+豌豆-小麦-休闲,青稞-青稞+豌豆-小麦(或油菜)休闲,青稞+豌豆-青稞+油菜(或豌豆+油菜)-小麦-休闲。“五年一轮”技术模式:青稞-青稞+豌豆-青稞+豌豆-油菜(或小麦)-休闲,青稞-油菜+豌豆-青稞-小麦-休闲,青稞-青稞+豌豆-青稞+豌豆-小麦-休闲。上述周年休耕复种技术模式有利于旱作地区土壤生态环境的循环与利用,保护耕地,促进生态资源环境良性循环。

3 工作建议

西藏拉孜典型旱区既具有高寒地区的统一属性,也具有旱作区的自身属性。拉孜旱区未来要以

农业技术创新和科技服务为一体发展,强化农业创新技术体系与模式研究,积极推进科研、教学、示范推广多部门组建与联合,不断提升创新能力、研发能力和产出能力,积极普及旱作农业科研知识与技术,加强旱作农业科研体系研究与推广工作。将绿肥养地技术模式、豆科作物保氮技术模式、有机肥增肥培肥技术模式、耐寒耐旱新品种种植技术模式、合理节水灌溉技术模式、周年休耕复种技术模式等有效结合,充分发挥农业资源、自然环境资源以及人力资源等多种资源的优势互补。在进行深入调查研究的基础上,因地制宜、科学部署、合理规划,加快拉孜旱区农业发展优化升级,延长旱作农业产业链条并促进旱区产业结构优化调整。进一步提升农业科技创新水平,加强农业科研成果的转化与应用,培养科技创新人才,开展标准化研究与生产,创新推广模式与技术服务,为旱作农业发展提供技术、人才和智能储备,将西藏拉孜旱区创办成西藏旱作农业示范点、创新点和学习样板。

参考文献:

- [1] 黄国勤, 赵其国. 轮作休耕问题探讨 [J]. 生态环境学报, 2017, 26(2): 357-362.
- [2] 赵其国, 滕 应, 黄国勤. 中国探索实行耕地轮作休耕制度试点问题的战略思考 [J]. 生态环境学报, 2017, 26(1): 1-5.
- [3] 马守义, 谢丽华, 朱广石. 黑土地保护性耕作技术的思考 [J]. 玉米科学, 2018, 26(1): 116-119.
- [4] 陈展图, 杨庆媛, 童小容. 轮作休耕推进农业供给侧结构性改革路径研究 [J]. 农村经济, 2017(7): 20-25.
- [5] 赵金花, 张丛志, 张佳宝. 激发式秸秆深还对土壤养分和冬小麦产量的影响 [J]. 土壤学报, 2016, 53(2): 438-449.