

文章编号:1003-8701(2010)06-0054-04

松辽平原农牧结合循环农业技术发展研究

潘晓峰¹,张永峰^{1*},那伟¹,张明生²

(1. 吉林省农业科学院农村能源研究所,长春 130033; 2. 吉林省镇赉县农业技术推广中心,吉林 镇赉 137300)

摘要: 松辽平原是我国重要的种植业和畜牧业生产基地,发展循环农业是其实现农业现代化的重要战略选择。根据循环农业内涵、技术目标和基本原理,结合松辽平原农业发展现状,分析了其发展农牧结合循环农业的必要性。最后,在循环农业研究实践基础上,探讨了未来松辽平原循环农业科技的重点研究方向。

关键词: 循环农业;农牧结合;循环模式;松辽平原

中图分类号:S181

文献标识码:A

Studies on Integration of Crop & Livestock Industry and Development of Circular Agriculture in Songliao Plain

PAN Xiao-feng¹, ZHANG Yong-feng^{1*}, NA Wei¹, ZHANG Ming-sheng²

(1. Institute of Rural Energy, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Changchun 130033;

2. Agricultural Technology Extension Center of Zhenlai County, Zhenlai 137300, China)

Abstract: Songliao Plain is an important crop and livestock production base in China. It is important strategic choice to realize agricultural modernization through development of circling agriculture. According to the connotation, technical objectives and basic principles of circular agriculture, combined with current status of the development of circular agriculture, needs to develop circular agriculture in Songliao Plain were discussed in the paper. Finally, based on practice and studies of circular agriculture, main orientations of studies of circular agriculture technology in Songliao Plain in the future were discussed.

Keywords: Circular agriculture; Integration of crop & livestock industry; Cyclic model; Songliao plain

2002年,我国学者陈德敏首次提出了“循环农业”这一术语,认为循环农业适合我国国情,应运用循环经济理论发展循环农业。目前,中国循环农业的研究无论从理论还是技术方面,都还处于初级阶段。针对循环农业内涵特征、技术模式等方面,政府和学术理论界存在着不同的理解,许多学者多从自身学科角度认识循环农业,未能全面系统地把握循环农业。因此,如何进一步从理论和技术上全面把握循环农业,对指导循环农业发展显得十分重要。结合相关学者研究成果,根据国家科技支撑计划项目“农田循环高效生产模式关键

技术与集成示范”的界定,循环农业应该是按照循环经济理念,通过农业系统的设计和管理,实现农业系统的“光热自然资源利用效率最大、购买性资源投入最低、可再生废弃资源利用最多、有害污染物排放最少”目标的农业模式。循环农业的技术目标是“一高两低”:资源利用高效率、物能投入低消耗、污染物输出低排放。循环农业是按照循环化(Recycle)、再利用(Reuse)、减量化(Reduce)、可控化(Regulate)的4R原则,遵循能量高效转化原理、生物互作循环原理、物质高效循环原理、产业链循环原理和生态经济协调原理的高效农业模式。与传统农业相比,循环农业在产业发展理念上提倡农业生产全过程和农产品生命周期的过程控制;在生产方式上注重实现资源利用高效率、外部投入最低化、污染排放最小化的目标;产业模式上从整体角度构建大农业物质循环产业体系。

收稿日期:2010-06-28

基金项目:国家科技支撑计划项目(2007BAD89B06)

作者简介:潘晓峰(1964-),男,助理研究员,从事肥料、农药应用研究。

通讯作者:张永峰,男,博士,研究员,E-mail:naxie2009@163.com

松辽平原是我国的粮食生产和畜牧业基地,在国家农业发展战略中居于重要地位。长期以来,传统农业生产方式带来的资源短缺、生态破坏和环境污染等问题日益突出,资源缺乏和能源危机严重制约着农业经济的增长,使松辽平原实施农业可持续发展战略面临前所未有的困境。循环农业为松辽平原农业提供了新的发展理念,自身具有发展循环农业的天然优势和农业升级换代的要求。因此,循环农业是松辽平原实现农业现代化的必然选择。

1 松辽平原发展循环农业的必要性

1.1 循环农业是松辽平原实现农业现代化的战略选择

近年来,国家将加快发展循环农业作为推进现代农业建设,强化社会主义新农村建设的产业突破口,提出大力开发节约资源和保护环境、废弃物综合利用、相关产业链接、可再生能源开发利用等农业技术,鼓励积极发展循环农业,强调要提高农业可持续发展能力。松辽平原自然条件优越,雨热同季,土壤肥沃,境内种植业和畜牧业较为发达,是国家重要的农牧业基地。据统计,2008年松辽平原粮食产量占全国15.4%,农业产值占全国10%。牧业产值占全国13%。但是松辽平原的高产出是传统方式下的高投入、高消耗的结果,因此需要按照循环农业的理念,转变农业生产方式,延伸农业产业链,拓展农业发展空间,通过资源的节约保护和废弃物的综合利用,实现经济稳步增长和农业可持续发展。

1.2 种植业生产过程中外源购买性物资投入大,能源消耗大,生产成本低

松辽平原区粮食生产过程中化肥、农药、农膜、农机等现代人工能量的大量投入,大大加速了农业生产的发展水平,也扩大了对化石能源消耗,增加了农业生产成本。同时大量不合理使用化肥、农药等造成农田生态环境自我平衡能力日益衰退,使农业生产对农药等化学物质过度依赖。不仅污染了农业生态环境和农畜产品,而且导致黑土层变薄,土壤有机质减少,地力下降。据统计,从1990年到2007年,化肥投入量由242.6万t增加到457.1万t(折纯量),农药从3.5万t增加到17.0万t,农膜从11.3万t增加到22.3万t,农机总动力从2762.7万kW增加到6405.3万kW。2007年每公顷化肥使用量是1990年的1.58倍,每公顷农药使用量是1990年的3.83倍。这种高

投入、高消耗、高产出的农业生产方式严重制约了松辽平原农业可持续发展。因此,松辽平原需按照农田生态系统物质循环原理,开发节能、节肥、节药等种植业技术模式,降低外部资源投入消耗,减少农民支出。

1.3 种养业废弃物资源产量巨大,利用率低,浪费严重,制约农业整体效益

在松辽平原农牧业不断发展过程中,种养业废弃物逐年增加,数量巨大。据统计,2008年松辽平原地区产秸秆约1.23亿t,其中农民家庭直接燃用7599.9万t,占61.5%;废弃焚烧2853.6万t,占23.2%。大部分秸秆被直接焚烧和废弃,造成资源浪费和环境污染。松辽平原的畜牧业发展迅速,规模化养殖不断扩大,产生大量的畜禽粪便,据估计,松辽平原年产牲畜粪便约为1.96亿t,资源化利用率仅为30%,大部分被直接排放到农村环境,既造成养分流失又造成农村环境污染。目前松辽平原地区秸秆和畜禽粪便循环利用及增值技术水平偏低,生物质能产业发展缓慢,难以形成规模化的可再生能源产业链,制约了农业整体效益。因此,研究松辽平原农作物废弃物直接还田、堆肥还田等技术以及种植业产业链延伸技术,加强种养业废弃物安全还田技术研究,是实现生产过程废弃物“资源化”循环利用的迫切需要。

1.4 循环农业可以有效降低农田的温室气体,改善农田化学元素的循环

松辽平原地区农业耕作土壤在高强度利用和高化学投入下,不合理的农田种植、翻耕、施肥、灌溉等管理措施,使农业在生产过程中产生大量农田温室气体,不仅改变了农田生态系统的化学元素循环,而且给气候变化造成了影响。目前松辽平原地区的 CH_4 等温室气体主要来自农业活动,农业活动排放占全部50%以上,另外, N_2O 占全部排放的60%以上。因此,需要通过秸秆还田、科学施肥、少免耕等循环生产技术提高农田的固碳能力,减少温室气体排放,改善农田化学元素的循环,改善农村大气环境。

2 松辽平原农牧结合循环农业主要技术模式

近年来,国家对发展循环农业日益重视,2006年中央1号文件明确提出要发展循环农业。2007年、2008年的中央1号文件继续强调鼓励发展循环农业。2008年科技部启动了“农田循环高效生产模式关键技术集成研究与示范”重点项目,松辽

平原作为全国14个示范区之一,建立了以农牧结合为主的多种循环农业技术模式,开展了循环农业技术示范推广,建立示范区1万 hm^2 ,辐射带动耕地15万 hm^2 。示范区农田能量效率提高10%以上,节约成本增效5%~15%,肥料减少5%~15%、农药减少20%~30%,秸秆利用率达到80%以上,农民增收、农业增效、节能减排效果十分明显,在技术模式推广过程中进一步明确了循环农业的重要作用。目前初步形成了适合松辽平原地区的农牧结合循环农业技术模式3种:一是玉米秸秆直接还田循环利用模式;二是种养一体化循环生产模式;三是种养业废弃物循环利用模式。

2.1 玉米秸秆田间直接循环利用模式

针对松辽平原地区大量秸秆资源利用比例低,生产效益不高的问题,以机械化和半机械化耕作条件下玉米秸秆直接还田循环技术为重点,建立留高茬、条带深松高茬高效还田技术;机械化半秸秆还田、全秸秆粉碎还田技术;高茬条带覆盖自然腐烂还田技术等直接循环利用还田模式。实践证明,秸秆还田新技术较常规技术自然降水利用效率提高10%以上,保苗率提高5%~10%,土壤有机质年提高0.028%,种植成本降低225~300元/ hm^2 ,产量提高5%~14%,综合效益提高10%以上,是松辽平原地区秸秆循环利用、提高农田效益、改善土壤的重要模式。

2.2 种养一体化循环生产模式

针对松辽平原养殖业效益低、秸秆利用粗放的现状,以秸秆饲料化,提高牲畜育肥循环利用技术为重点,研究建立了秸秆纤维素快速降解处理技术,形成了以玉米秸圆柱饲料块、皮糠饲料块、颗粒饲料和苜蓿块生产工艺技术为主的秸秆清洁饲料化技术体系。实践证明,新技术改善了秸秆青贮和黄贮效果,提高秸秆饲料喂养率30%,畜禽育肥提高4.6%,经济效益提高21%,该技术是松辽平原提高秸秆循环利用率,增强养殖业效益的可行性模式。

2.3 种养业废弃物还田循环利用模式

针对松辽平原土壤有机质含量降低,地力衰退,大量养殖业废弃物利用粗放,污染严重现状,以养殖业废弃物为研究对象,建立畜禽粪便-堆肥直接还田、畜禽粪便-精加工(有机和无机肥)高效还田、畜禽粪便-沼气-沼肥还田等循环利用模式。以沼气为纽带,将种植业、养殖业以及加工业联系在一起,通过加工畜禽粪便和厌氧发酵,将传统种植、饲养以及废弃物综合利用有机地结

合起来,在农业系统内做到能量多级利用、物质良性循环,达到高产、优质、高效、低耗的目的。实践证明,该模式使农田整体效益提高15%,减少化肥施用40%,减少了农民支出。

3 未来松辽平原农牧结合循环农业的研究重点

3.1 促进农牧业内部和产业间循环生产关键技术创新升级

推进以玉米秸秆为主体的种植业循环利用技术创新升级,应重点研究可持续的农田减量减排物质循环利用技术、秸秆还田条件下优化减量施肥技术,加强秸秆还田病虫害发生规律及防治技术研究,提出秸秆直接循环后作物病虫害防治技术;开展秸秆直接循环利用模式配套机具研制与开发。

种养一体化循环利用技术重点开展农牧结合系统能量流与物质循环平衡的研究;分析松辽平原地区形成全混合日粮(TMR)关键技术体系;开展草食家畜生产碳、氮减排综合技术的研究;研究草食家畜粗饲料日粮优化组合的最佳模式;对种养一体化循环生产技术集成与示范模式进行技术升级。

养殖业废弃物循环利用模式重点研究种养废弃物“温室气体”排放检测、监测和减排技术;研究土壤有机质碳固持技术;种养废弃物育苗基质加工技术与设备研制;玉米秸秆缓冲包装材料技术与设备研制;研究种养废弃物生产“秸秆煤”、“牛粪煤”、“蚯蚓肥”技术;研究以沼气为动力集约化种养废弃物商品有机肥生产及加工工艺,有机-无机复混肥生产增值技术及处理工艺,有机肥及其加工产品农田施用技术。

3.2 推动农牧结合循环农业园区建设

将松辽平原农牧结合循环农业工程技术进行整合完善,选择大中型养殖场和种植业基地等典型乡村地域建立循环农业园区。园区以种养废弃物节能减排、增值化和产业化技术整合集成为重点的产业链网络模式,将种植业、养殖业、加工业、农副产品综合利用等产业通过不同农业资源进行链接,研究农户与企业之间、产业之间的循环链接途径,创建种养业废弃物资源在不同组织之间和不同产业之间实现资源最充分利用的农牧结合循环农业工程技术模式,以及推动资源再利用和再循环为核心的农业循环经济机制及制度创新。循环农业园区重点建设两种模式:一是生态环境保护治理与

优质农产品生产于一体的生态园区;二是资源循环利用与农业多功能性开发于一体的园区。

3.3 加强循环农业“软技术”研究

循环农业中的“软技术”研究为区域循环农业宏观发展、模式选择、推广机制、政府决策提供参考依据,在循环农业发展过程中发挥重要指导作用^[4]。针对松辽平原地区循环农业的发展现状,具体从以下几方面开展研究。首先,重点推广“3S”技术、数理模型、网络技术在区域循环农业发展中的应用,优化发展模式和空间布局,编制科学合理、针对性和操作性强的区域循环农业发展规划,为未来循环农业发展提供方向;其次,对松辽平原整体循环农业发展水平模式进行综合评价,整合生态经济学、社会学方法在评价中的应用,为区域循环农业技术和模式选择提供决策依据;最后,研究建立科技成果的转化与推广机制,循环农业发展的相关配套政策、法律,这是将先进农业科技运用于农业生产、保障循环农业健康有序发展的关键。

4 结 语

发展循环农业是松辽平原实现农业现代化重要战略选择。它是一项系统工程,需要进行长期深入研究,在进行循环农业实践过程中,需要运用现

代科学技术和理念不断完善循环农业技术体系。从松辽平原农业发展的科技需求上看,循环农业必须从理念设计、概念讨论迅速转向应用于生产实际,研究循环农业实践技术和模式,及时应用于农业企业发展,推动农业经济健康快速发展。松辽平原循环农业发展既要立足于本国国情,又要满足松辽平原循环农业发展的区域性和差异性特征。因此,一方面要借鉴国外关于循环经济、低碳经济、生态农业理论,同时要发展适合本地区发展的经济效益和生态效益统一的循环农业。

参考文献:

- [1] 陈德敏,王文献.循环农业—中国未来农业的发展模式[J].经济师,2002(11):8-9.
- [2] 周震峰,王军,周燕,等.关于发展循环型农业的思考[J].农业现代化研究,2004,25(5):348-351.
- [3] 宣亚南.循环型农业的含义、经济学解读及其政策含义[J].中国人口资源与环境,2005,15(2):27-31.
- [4] 尹昌斌,周颖.循环农业发展的基本理论及展望[J].中国生态农业学报,2008,16(6):1552-1556.
- [5] 高旺盛.坚持走中国特色的循环农业科技创新之路[J].农业现代化研究,2010,31(2):129-134.
- [6] 高旺盛,陈源泉,梁龙.论发展循环农业的基本原理与技术体系[J].农业现代化研究,2007,28(6):731-735.

(上接第53页)

3 小结与讨论

3.1 植物花粉受物种类型遗传基因控制,具有固定的形态结构,可为植物的系统分类、进化提供依据。秋子梨品种及野生类型花粉粒形状多为椭圆形或长圆形,花粉粒大小差异明显,不同年份间花粉粒形态和大小比较稳定。

3.2 秋子梨品种及野生类型普遍存在雄性不育现象,在调查42个秋子梨品种及野生类型中有21个品种花药内无花粉,2个品种有少量花粉但育性极低,占调查品种的54.8%。根据韩爱华、郭艳玲等人的研究结果,梨雄性不育主要体现在花药退化、花粉败育、绒毡层结构细胞异常等方面。观察发现秋子梨品种及野生类型雄性不育主要体现在花粉败育上,是否与绒毡层细胞提前解体有关有待进一步研究确定。

3.3 梨属于配子体型自交不亲和性(GSI)果树,绝大多数品种自花不能结实,生产上必须配置授粉树或进行人工辅助授粉。选择授粉树时应该注意授粉品种花粉育性、质量对产量和品质的影响,

授粉前准确、快速的测定花粉活力具有重要的意义。常用花粉生活力的测定方法有:1- KI染色法、蓝墨水染色法、MTT染色法、过氧化物酶染色法和离体萌发法等。本实验采用1- KI染色法和培养基培养法对梨花粉活力进行检测,两种方法测定的结果差异较大,利用培养基培养法检测梨花粉活力更为准确。

3.4 温室催花可以得到正常花粉但花粉育性偏低,能够满足少量授粉试验的需求。而用于田间人工辅助授粉的花粉采集,必须在自然开花条件下进行采集,才能保证花粉质量。

参考文献:

- [1] 张茂君,李宝江,王强,等.秋子梨野生种和部分栽培品种交配亲和性研究[J].果树科学,2007,24(4):427-432.
- [2] 何天明,张珺.新梨七号小孢子败育的解剖学观察[J].果树学报,2002,19(2):94-97.
- [3] 李宝江.苹果梨开花授粉结实特性研究[J].沈阳农业大学学报,2002,13(2):97-99.
- [4] 韩爱华,尹克林,宋来庆,等.新梨1号雄性不育特性及其败育的细胞学研究[J].西南农业大学学报,2004,26(3):64-67.
- [5] 郭艳玲,张绍铃,李六林,等.新高梨雄性不育细胞学特征及膜脂过氧化研究[J].江苏农业学报,2007(1):54-57.