

“绿色”理念下中国玉米产业高质量发展面临的挑战及前景展望

杨曙辉¹ 李江¹ 王桂平² 严绍萍¹ 张蕾³

(¹ 云南省大理州农业科学推广研究院粮食作物研究所,大理 671005; ² 云南省大理州农业科学推广研究院农业科技成果转化中心,大理 671005; ³ 云南省大理州种子管理站,大理 671000)

摘要:当下,绿色发展、高质量发展愈益成为新时代经济社会发展的新主题和新常态,农业和玉米产业绿色高质、持续高效发展亦同步迎来了破题立项、攻坚克难的大好机遇。文章阐述了中国玉米产业绿色高质量发展在法律政策、粮食安全、财政实力、产业基础和消费理念等方面具备的基础条件和优势;从制度体系、基础设施、资源环境、绿色科技和经营方式等层面,浅析了产业绿色高质量发展面临的主要障碍;进一步提出了强化制度建设、优化产业布局、改善产业发展条件、整治产地生态环境、推动绿色科技创新、培育规模经营主体等若干战略路径及对策建议;同时,从全球发展大势、深改不断、耕地保育等5个方面描绘了中国玉米产业绿色、持续、高质量发展的近期前景。

关键词:绿色发展理念;高质量发展;玉米产业;绿色消费;制度体系;绿色科技;资源环境;规模经营

继可持续发展、低碳发展和循环发展之后,绿色经济理念和绿色新政正在风靡全球。中国党和政府则进一步提出了绿色发展新理念,将绿色发展提升到国家战略的空前高度,并与“创新、协调、开放、共享”发展相提并论,与政治、经济、文化和社会建设并驾齐驱,乃至成为新时代发展的一大新主题。关于绿色经济,联合国环境署的定义是,可促成提高人类福祉和社会公平,同时显著降低环境风险与生态稀缺的经济^[1];而绿色发展,是一种以“效率、和

谐、持续”为内核和目标的经济增长与社会发展方式。当前,中国农业绿色发展、“质量兴农”之号角已经吹响,农业农村部相关重大“行动计划”已相继启动实施,集基础性、战略性、规模性、重要性、公益性或准公益性于一体的传统玉米产业、粮食产业的转型升级、提质增效和绿色发展相关重大战略课题亦十分严峻地摆在我们面前。玉米是中国名副其实的第一大农作物,某种意义上而言,玉米产业绿色发展关乎农业绿色发展;没有玉米产业绿色高质量发展,就枉谈农业和粮食产业经济的绿色高质量发展。然而,绿色发展绝非一蹴而就,尤其是处于发展初期的第一大粮食产业——玉米产业,其面临的诸多挑战、

基金项目:云南省农业厅“云南省现代农业(玉米)产业技术体系建设(2018)”项目(2018KJTX002)

通信作者:李江

4.4 建立有效的沟通机制 《关于设立外商投资农作物种子企业审批和登记管理的规定》已于2019年4月废止,暂不允许设立外商投资经营销售型农作物种子企业和外商独资农作物种子企业的禁令也随之取消,但在调研中发现,多数外资企业并不知情。建议管理部门加大政策宣讲力度,建立与外资种子企业的沟通平台,促进理解和交流,把外资企业的国民待遇落到实处。

致谢:本文在资料搜集、问题分析过程中得到

农业农村部种业管理司储玉军、何庆学等领导的大力支持,在此表示衷心的感谢!

参考文献

- [1] 黄山松,田伟红,李子昂,任启军,夏爱芳,朱逢时,刘伟生,徐甘露. 外资蔬菜种子企业的现状与发展趋势. 中国蔬菜,2014(1): 2-6
- [2] 农业农村部种业管理司. 中国种业大数据平台. [2019-08-15]. <http://139.129.194.173:9100>
- [3] 李军民,唐浩. 外资进入对我国种业的影响分析. 种子科技,2012(10): 5-7

(收稿日期:2019-09-02)

问题或风险更是显而易见;唯有深入研究探讨、科学准确定位,迎难而上、知难而进,持续发力、攻坚克难,方能达到既资源节约和环境友好,又高效经济与生态安全的“绿色”彼岸,真正全面实现中国玉米产业绿色持续和高效高质发展。

1 中国玉米产业绿色高质量发展的基础条件

1.1 有力的法律政策支持 改革开放 40 多年来,伴随着经济的高速增长以及资源环境问题的日趋严峻,中国先后出台或制修订了《环境保护法》《水污染防治法》《固体废物污染环境防治法》《大气污染防治法》《循环经济促进法》《农产品质量安全法》和《土壤污染防治法》等一系列国家或地方层面的重要资源环境法律法规或条例,初步形成或建立了较全面的从地下到空中、陆地到海洋、高山至峡谷、湖泊至河流、城市到乡村、工业到农业、生产到生活以及农田至餐桌等全方位的资源环境保护法律法规体系。同时,绿色发展作为中国共产党治国理政的重大方略和新思路新理念,于 2011 年首度正式呈现在《“十三五”规划》中;2012 年,党的十八大报告明确提出了“绿色发展”,并将生态文明建设与经济建设、政治建设、文化建设、社会建设提高到同等重要的战略高度;十八届五中全会则进一步鲜明提出“创新、协调、绿色、开放、共享”新发展理念,将绿色发展摆在更加突出的战略位置,并作为新时代经济社会发展的主旋律或国家新战略愈加明朗化;而新近的十九大则更进一步为绿色发展指明了方向,并擘画出具体的路线图与时间表;随后,中办、国办联合下发《关于创新体制机制推进农业绿色发展的意见》,农业部农业绿色发展“五大行动”计划相继启动……系列资源环境法规及党和国家重大方略、绿色新政的陆续出台实施,为进一步全面推动农业和玉米产业绿色高质量发展提供了良好的法律政策氛围。

1.2 有效的粮食安全保障 得力于改革开放的良好政策制度环境与农业科技的不断创新进步,中国粮食综合生产能力持续增强,农产品及粮食有效供给早已告别“严重短缺或不足”而步入“总量平衡、丰年有余”的历史新时期。尽管全国粮食对外依存度或表象进口量从 5% 提高至 10% 以上,但粮食产量连续 4 年稳定在 6.5 亿 t 以上,总量基本平衡或紧平衡的总体格局并未改变,主要粮食品种呈现相对

过剩或结构性、阶段性过剩的供给态势抑或库存高企倾向;尤其是玉米产品,2018 年全国玉米播种面积在供给侧改革和政策调减、统计调整的大背景下依然达到 4200 万 hm^2 ,总产量达 2.57 亿 t,双双依旧稳居全球首位和次位^[2-3];同时,多年积聚的巨量玉米及其种子去库存化或消解,依然任重道远。因此,某种意义上,在现有相对滞后的绿色产业技术水平下,一定程度的粮食战略安全、数量安全,为传统玉米产业的转型升级与绿色高质量发展赢得了时间和主动,并创造了不可或缺的基础条件与回旋空间。

1.3 相对厚实的财政家底 一方面,绿色发展强调或要求高效、和谐与可持续,但另一方面,至少在现阶段,农业绿色发展,尤其是玉米产业绿色发展初期,或将难以避免地带来高投入、高成本或低经济性,而需要一定的公共财政资金作支撑抑或生态补偿。2018 年,中国 GDP 总量成功逾越 13 万亿美元台阶,人均 GDP 逼近 1 万亿美元重要关口;政府财政总收入突破 2.7 万亿美元,同比增长 6.2%^[4-5],仅次于美国 3.3 万亿美元,财政收入而稳居全球第 2 位;外汇储备余额超过 3 万亿美元,并连续 13 年高居世界榜首……较强大的经济与财政实力,为农业和玉米产业绿色高质量发展提供了重要的资金保障。

1.4 一定的业态发展根基 围绕石油农业、化学农业、“黑色经济”“褐色经济”及城乡污染所致的系列农业生态环境问题与农产食品质量安全危机,20 世纪 80 年代以来,我国政府及农业部门持续开展了以生态农业、无公害农业、标准化农业和农产品质量安全建设等为核心内容的产业革命或绿色革命及其系列探索实践活动,并取得了卓有成效和瞩目成就。截至目前,中国生态农业面积已突破 1000 万 hm^2 ,占全国耕地面积 12% 以上;“三品一标”农产品认证总数超 12 万个,占农产品总量的 40% 以上。其中,绿色食品认证约 3.4 万个,监测面积 1733 余万 hm^2 ,无公害农产品产品数达 7.2 万个以上,总面积近 2000 万 hm^2 ;累计创建 678 个绿色食品原料标准化生产基地 1153.33 万 hm^2 ^[6-8]等。全国农业化学投入品滥用倾向得到初步遏制,农业生态环境和农产品食品质量安全有了明显改善和提升,并为产业绿色高质量发展奠定了一定的生态

基础。

1.5 日渐成形的绿色消费市场 伴随着资源及生态环境法律法规与绿色新政的深入实施和愈益完善,以及国民收入、消费和生活水平的步步提高,舆论宣传的不断跟进,可持续发展、低碳发展、循环发展、科学发展和绿色发展理念逐渐深入人心,全民绿色消费意识正在觉醒,绿色消费意愿和能力日益增强,“资源节约、环境友好、生态安全”社会舆论氛围和绿色生活方式正在形成,进而为农业及玉米产业的绿色高质量发展提供了较广泛的民众基础和广阔的市场空间。据中国社会调查事务所、中国消协等新近的调查^[1,9],54%的消费者表示愿意消费绿色产品;约80%的消费者愿意购买绿色食品;绿色食品消费者认知度从58%上升至83%。

2 中国玉米产业绿色高质量发展面临的主要挑战

2.1 法规政策制度亟待成型 毋庸置疑,绿色高质量发展作为新时代的新主题和国家层面的大政方略已稳若磐石、坚定不移,但在法规政策的系统性和制度设计层面仍显不足或欠完善,亟须制定修订或及时系统跟进,尤其针对农业和玉米产业绿色发展的相关法规、政策、评价考核标准等尚存缺位、欠明晰或碎片化等问题,抑或细化度、明晰度、系统化、制度化与规范性、可操作性等明显不足,与低碳发展、循环发展和可持续发展等理念的一致性、协调性、兼容性有待增强;同时,惟产量、惟数量、惟增速等传统发展思维观念依然根深叶茂,对高产和高速增长的程度预期与绿色高质量发展存在着一定程度的客观冲突性等,继而对产业绿色高质量发展产生严重阻滞。

2.2 农业基础设施依然薄弱 玉米是中国第一大农作物,也是典型的大宗旱粮作物,其种植分布主要相对集中于山区半山区和干旱半干旱地带,而该类地区亦是全国中低产田较为集中的区域。但目前,全国以农田水利为重点的农业基础设施依旧欠完善,或老化失修乃至缺位,农田有效灌溉面积仅为52%,且主要集中分布在平原、坝区或市郊等非玉米主产区或3300余万 hm^2 高稳农田建成区;全国65%的玉米则长期处于雨养种植、“靠天吃饭”乃至“刀耕火种”或不能“旱浇涝排”的落后生产经营状态^[10]。尤其是干旱,不仅严重影响玉米的适期播

种、出苗与苗势、生长势,还进一步对绿色栽培技术的实施效果效率大打折扣,是影响玉米单产和品质提升的最为突出的自然因素与外部因子。而干旱带来的一些地区超采地下水所致的次生环境问题,以及伴随其后的洪涝、冷害、冻害或高温等自然灾害的高发频现,进一步使玉米生长和绿色生产“雪上加霜”,生产过程与结果的不可控性、不确定性倍增。

2.3 农业资源生境质量依旧堪忧 诚然,历经数十年的强力整治和农田生态建设,中国农业资源与生态环境质量持续快速恶化的势头已初步得到遏制,部分地区的资源环境质量则有所改善,但与农业和玉米产业绿色高质量发展的基本要求尚有较大差距。目前,全国耕地土壤污染物点位超标率达19.4%,盐渍化面积0.12亿 hm^2 以上,1.2亿 hm^2 以上耕地面积遭受不同程度“白色污染”;污灌区面积达140万 hm^2 ,30%地表水为IV类至劣V类;每年产生农业废弃物30多亿t等,以重(类)金属、农残、塑料残膜、多环芳烃等有机无机化学物质为重点的污染物总体超标率约20%^[11-13],并严重破坏农业产地生态环境。尤其是玉米产区,一方面,囿于产区多为山区半山区和旱区半旱区的固有属性,土壤贫瘠、基础地力及保水保肥能力较差;另一方面,基于作物(高秆、高产)与品种(杂交种)自身高耗肥水之基本特性以及相对较强的耐肥性等,往往极易导致农业化学品的过量施用乃至滥用,在带来农产品质量安全风险的同时,进一步加剧土壤和地表地下水环境的恶化,阻碍产业绿色高质量发展。研究表明^[14-16],当前我国玉米生产中过量施用化肥程度居三大粮食作物之首,平均达50.74%,远超小麦27.26%和水稻24.67%的平均水平;粮食产品中农药检出率高达60%以上,每年受重金属污染的粮食达1200万t,玉米籽粒中真菌类毒素检出率或超标率普遍较高;华北、西北旱区地下水超采问题突出,西部坡耕地与石漠化玉米种植区水土流失严重……

2.4 绿色科技亟须突破创新 一是绿色新品种亟待创制突破。当前,玉米是我国各大主要农作物中杂种优势利用或应用最为广泛、面积最大、品种最多的重要作物,仅2018年全国正式通过省级以上审定的杂交玉米新品种就多达1820个,但普遍存在品

种“多、乱、杂”与种质基础过度狭窄单一或遗传背景相似化、遗传基因同质化等倾向,从而形成高产品种多,而真正具有高抗或多抗病虫、高抗逆性、高品质、广适专用的质量型品种和适于籽粒机械直收(早熟、耐密、矮秆、穗位整齐、苞叶松散、抗倒伏倒折等)、休闲农业的特色化、个性化“名优特”品种严重匮乏的局面;同时,杂交玉米品种兼具高产潜质与相应高肥水耗的固有特点亦即“强库—强流—强源”之属性,决定了节肥、节药、节水或耐瘠、耐旱、耐涝等节约型高产绿色新品种培育创新的高难度与艰巨性。

二是绿色栽培生产技术亟待创新集成。除了绿色玉米新良种及其种子质量与活力,中国以化学农药替代或减量增效、病虫害绿色防控、绿色高效施药、化肥替代或减量增效、新型绿色肥料、精准配方平衡施肥以及节水灌溉等为核心内容的玉米绿色高产高效综合栽培技术与机械装备等方面依然远远落后于发达国家。

三是机械化播收、绿色晾晒贮运技术有待提升。当前,囿于研发与原创力不足,栽培农艺措施“多、乱、杂”或欠规范或配套性差,以及品种的特性局限等制约,使得玉米机械研制与机械化生产应用阻力重重;同时,玉米绿色无公害晾晒、干燥、储运、物流、加工等关键技术仍严重滞后。

四是农副产品及固废回收循环利用技术亟待创新。以玉米秸秆肥料化、燃料化、饲料化、基料化、原料化“五化”和塑料残膜机械化回收再利用为重点的副产物、废弃物资源化循环再利用与可降解膜等新材料、新工艺、新技术亟待进一步深化研发。

2.5 专业化经营水平亟待提升 不可否认,我国以农业龙头企业、农民专业合作社、家庭农场、种养大户等为代表的现代农业新型经营主体业已得到初步发展,但仍普遍存在管理松散、运营欠规范、效率效益低下等问题,尤其是以玉米为代表的主要粮食作物专业化、规模化、机械化、集约化生产加工经营水平与能力依然较低,相应的专业化经营合作组织欠发达,许多甚至名存实亡乃至成为摆设,一些规模化流转优质耕地甚或被长期闲置、撂荒。偏弱的组织化及分散的小规模家庭生产经营,导致中国玉米生产成本远远高于美国等发达国家,而产品质量、安全

性、科技含量与生产效率效益则显著低于后者;同时,在产后环节,我国玉米产品尤其是特种玉米的加工能力亦严重不足。研究表明^[17-18],2016年中国玉米生产家庭用工成本和雇工费用分别高于美国13.9倍和5.7倍;玉米生产作业费较美国高1752.37元/hm²;玉米产品加工,尤其是鲜食、青贮型特种玉米初加工和精深加工能力与水平均与发达国家有较大差距。

3 中国玉米产业绿色高质量发展的路径选择

3.1 推进制度建设,优化产业布局 强化顶层设计,进一步从国家和理论层面全面厘清、理顺或明晰、规范绿色发展与可持续发展、低碳发展、循环发展等新理念的内涵、定义、概念及相互关系,以正视听;完善或制修订农业、玉米产业绿色高质量发展的相关政策法规、标准体系、评价考核体系,并逐步将成熟的政策法规从碎片化、分散式向体系化、制度化、规范化方向推进,为持续推动农业和玉米产业绿色高质量发展“保驾护航”;加大相关法规政策和新理念的宣教引领力度,彻底扭转或根除传统陈旧的发展观念,牢固树立可持续的绿色发展新理念;同时,优化玉米宏观布局与品种结构,根据市场动态变化和库存,科学合理规划种植规模,持续优调以“镰刀弯”地区、重旱区或生态环境敏感脆弱区等为典型的低产、低质、低效、非优势产区的玉米种植面积,在优势产区或生产功能区,进一步加大鲜食型、青贮饲料型、高油型或爆裂型等特种玉米产业的开发力度;实施灵活机动、多元化的玉米进出口战略,择时择地、有计划、有节有度把握玉米进出口的时间、地点、品种及数额,力保国家粮食安全。

3.2 加强基础设施建设,改善玉米生产条件 以“乡村振兴”战略为契机、粮食产业经济为抓手,进一步加大公共财政的投入力度,紧紧围绕影响和掣肘玉米产业绿色高质量发展的首要外部自然气候因素——干旱与洪涝,加强以农田水利、现代水利为核心内容的农业基础设施建设,大幅度提升和改善玉米生产、产业发展的基础条件;着力推动“藏粮于地、藏粮于技”战略的深入实施,以玉米优势产区、生产功能区为重点,积极推进高稳农田、高标准农田建设,在有效提升排灌能力的同时,更加注重耕地有机质含量和基础地力的提高,为农业化学投入品的

减量增效创造必要条件,为创高产优质提供良好的肥力支持。

3.3 大力整治产地污染,提高资源环境质量 以“美丽乡村”建设为契机,严格科学划定玉米重要生产功能区、重点保护区以及重点治理区域;以土壤和地表水环境为重点,积极推动玉米生产功能区的点源、面源污染治理和生态修复;对重污染区,应尽快明晰其禁产范围,严禁种植玉米等食用农产品,或作有计划的休耕养护修复;深入开展实施中央“农业节药节肥”行动和农业部农业化学品“零增长”行动计划,着力推动玉米标准化生产以及“三品一标”生产,严格规范、整顿或完善产地环境与产品认证制度;创新体制机制,以“三化”(机械化捡拾、专业化回收、资源化利用)“三膜”(高强度地膜、可降解地膜和加厚地膜)为主抓手,以农田残膜和农资包装等固废为重点,深入、广泛、持久开展污染治理,为玉米产业绿色高质量发展提供洁净的产地环境。

3.4 深化玉米科技创新,推动绿色技术应用 深入贯彻中央系列一号文件精神,着力推进“创新驱动”战略和农业“九大行动”计划实施;创新体制机制,增加科研投入,重点围绕资源节约-环境友好型绿色杂交玉米新品种,尤其是特种专用型和适于机械化生产作业、休闲观光农业的新品种选育;绿色植保(绿色化学农药、生物农药、病虫草鼠害绿色防控等)技术,绿色肥料技术(新型绿色化学肥料、化肥替代或减量增效、有机肥施用等),绿色高产高效栽培技术集成;绿色水利、节水灌溉新技术新工艺,绿色储运、干燥晾晒新技术、新设备;玉米秸秆绿色高效循环利用新机械、新技术、新装备,地膜、残膜机械化高效回收新技术、新工艺、新设备;玉米绿色全程机械化作业生产,产品初加工与精深加工新技术、新装备,绿色高产高效制种及种子质量活力提升新技术、新工艺,以及绿色高质量发展相关技术标准、评价考核指标体系等,着力深化研究攻关与创新,并将绿色创新成果尽快转化、及时应用到绿色发展的生产实践中。

3.5 着力培育规模经营主体,提高专业化生产水平 准确把握、正确妥善处理 and 统筹协调规模经营主体与小农户的辩证关系;进一步加大法律、政策、财政、金融、保险、人才、技术和管理等诸方面的支持倾斜

力度,强化以农民专业合作社、家庭农场、种养大户和龙头企业为代表的玉米新型规模经营组织和职业农民的培育引导;积极开展新型规模经营主体规范提升行动,建立健全相关政策法规体系和现代企业管理制度,因地制宜、循序渐进地推动玉米生产从分散、低效、小规模向相对集中的适度规模化、集约化、专业化、规范化运作经营方向发展;同时,积极探索、着力扶持引导分散的小农经营逐步融入现代农业与农业农村现代化建设以及绿色高质量发展大潮等,以高水平、高效率的组织化力保玉米产业乃至粮食产业发展的绿色、持续、高质量和现代化。此外,尚需进一步加强玉米种业的监管整顿,深化农作物品种审定制度改革,着力推动现代加工业建设,全方位提升我国玉米种业、加工业的自主创新能力、生产加工能力、市场竞争力以及产品的质量与科技含量。

4 前景与展望

4.1 “绿色高质量”愈益成为经济社会发展的主旋律 当前,由发达国家掀起并主导的绿色经济或绿色技术革命浪潮正在引领世界经济发展的潮流与走向,并深刻影响作为全球第一贸易大国、第二大经济体和最大发展中国家的中国。在国内,伴随着工业化、城镇化进程,“绿色发展”“高质量发展”愈益成为经济社会发展的主旋律、新常态或新时代的新主题,玉米多元化饲料消费,工业消费和居民高层次、高品质、个性化生活消费需求快速增长,并进一步催生“倒逼机制”或“拉动效应”,为作为第一大粮食产业、基础产业的玉米产业绿色高质量发展注入新动能、新活力,并开辟了更为广阔的市场空间与发展前景。

4.2 深改不断是推动产业绿色高质量发展的重要法宝 随着农业供给侧结构性改革向纵深推进,全国玉米种植结构、品种结构和区域布局持续得到优化,“镰刀弯”等一些低产、低质、低效或非优势产区的玉米种植规模结构不断回归合理化、理性化,以鲜食、青贮或高油型为代表的特种玉米产业将逐年得以拓展乃至“异军突起”;同时,农作物品种审定制度改革的不断深化,将直接带来玉米新品种及种业公司愈加公平、良性的激烈竞争与优胜劣汰,加速杂交玉米新品种的更新换代、推陈出新和提质增效。

4.3 持续的科技创新是产业绿色高质量发展的主要引擎 当前,中国正向创新型国家稳步进发,科技创新水平正加速向国际第一方阵迈进;而科技部《“十三五”国家科技人才发展规划》明确提出,到2020年,全国R&D人员年人均研发经费将进一步提升至50万元^[19]。科研经费投入的不断加码,必将带来玉米绿色科技创新能力的持续增强,譬如“沙漠变沃土”技术的突破、玉米芯制备石墨烯技术的问世、可降解膜的日臻成熟等,将为产业绿色、持续、高质量发展提供强有力的技术支撑。

4.4 生产条件逐年改善是绿色高质量发展的必然要求 据国务院、农业农村部等相关规划或指导意见^[20-22],到2022年,全国将建成6666.7万hm²高标准农田,约占耕地总面积的54%;2020年,全国有效灌溉面积将达6666.7万hm²以上,农灌水有效利用系数达0.55以上,新增节水灌溉面积2000万hm²(其中新增高效节水灌溉工程面积1000万hm²以上);2025年,全国农作物耕种收综合机械化水平将突破75%,玉米生产将基本实现全程机械化……生产经营条件及农业装备的不断完善升级,必将为产业绿色高质量发展进一步筑牢基础。

4.5 耕地保育是保障绿色高质量发展的基本前提 农业农村部化肥农药“零增长”行动计划、农业绿色发展“五大行动”计划以及“藏粮于地”等战略的深入实施推进,成效日益彰显。全国农药、化肥使用量超预期提前实现了负增长;到2020年,农膜覆盖面积亦将基本实现“零增长”,典型地区农残膜回收率将达到80%以上,玉米秸秆综合利用率达85%以上;高毒、高残和“三致”化学农药将基本实现禁产、禁销和禁用;耕地轮作休耕和深松深耕试点日趋制度化、常态化,到2020年,全国333.33万hm²以上耕地将实现有计划轮作休耕保育^[18,23]……耕地保育持续发力,土壤环境质量趋稳或不断改善向好,势必为玉米产业绿色、持续和高质量发展提供洁净的产地环境与至关重要的基础保障,蕴涵并预示着无限可期的美好前景。

参考文献

- [1] 刘志雄. 中国绿色发展的条件及面临的挑战. 新华文摘, 2013(18): 32-34
- [2] 佚名. 2018年中国玉米产量同比仅减少0.67%。(2018-12-17) [2019-01-28]. <http://www.tech-food.com/news/detail/n1414136.htm>

htm

- [3] 佚名. 明年美国玉米播种面积预计提高, 饲粮价格走低。(2018-11-26) [2019-02-14]. <http://www.onjj.cn/News.asp?ID=47412>
- [4] 周潇泉. 财政部: 2018年财政收入超18万亿元。(2019-01-23) [2019-02-23]. <http://news.sina.cn/c/2019-01-23/doc-ihrfqzka0208706.shtml>
- [5] 佚名. 去年我国GDP首次超过90万亿元. 手机报-新闻晚报 2019-01-21(1)
- [6] 岳海涛, 王文贵. 中国生态农业发展现状及展望. 绿色科技, 2017(11): 174-175
- [7] 张华荣. 我国“三品一标”协调发展的路径选择. 农产品质量与安全, 2018(3): 8-11, 20
- [8] 王宝义. 中国现代农业生态化发展历程与政策导向. 福建农林大学学报, 2018, 21(2): 38-46
- [9] 王小莹. 我国消费者绿色消费意识明显提升。(2018-08-20) [2018-11-16]. <http://sc.cnfood.cn/n/2018/0820/54812.html>
- [10] 佚名. 中国现阶段玉米生产存在的问题。(2013-11-06) [2018-12-01]. <http://wenku.baidu.com/view/14a370b3f705cc17552709bb.html>
- [11] 生态环境部, 自然资源部. 全国土壤污染状况调查公报解析。(2018-10-05) [2019-02-23]. <https://wk.baidu.com/view/911f0fb3f011f18583d049649b6648d7c/c708ab>
- [12] 佚名. 全国土壤盐渍化面积达0.12亿公顷。(2014-05-26) [2019-01-26]. <http://www.chinanews.com/gn/2014/05-26/6209136.shtml>
- [13] 佚名. 我国土壤重金属污染现状。(2016-06-23) [2019-01-16]. <https://www.tuliu.com/read-32941.html>
- [14] 史常亮, 郭焱, 朱侯峰. 中国粮食生产中化肥过量施用评价及影响因素研究. 农业现代化研究, 2016, 37(4): 671-679
- [15] 陈璐. 土壤一污染就“天长地久”. 文摘周报, 2015-04-14(7)
- [16] 孙向东, 张瑞英, 兰静, 赵琳, 单宏. 玉米真菌毒素污染防控研究. 农产品质量与安全, 2018(2): 31-35
- [17] 佚名. 中国玉米和美国玉米到底差在哪儿? (2018-06-01) [2019-01-02]. <http://finance.sina.com.cn/money/future/agri/2018-06-01/doc-ihcikcew1915185.sht>
- [18] 农业部. 农业部关于实施农业绿色发展五大行动的通知。(2017-04-26) [2018-08-16]. <http://www.moa.gov.cn/govpublic/BGT/201704/t20170426-5584189.htm>
- [19] 新华社. 2020年中国研发人员年均研发经费将提升到50万元. 文摘周报, 2017-04-28(2)
- [20] 崔国强. 到2020年中国将确保建成10亿亩高标准农田. 经济日报, 2018-10-28(1)
- [21] 中国产业信息网. 2017年中国农村污水处理行业现状及发展趋势分析。(2018-04-27) [2019-01-15]. <http://www.h20-china.com/news/274141.html>
- [22] 佚名. 国务院印发《关于加快推进农业机械化和农机装备产业转型升级的指导意见》. 经济日报, 2018-12-29(1)
- [23] 中新网. 农业部: 耕地轮作休耕不搞强迫命令. 手机报-新闻晚报, 2018-02-23(4)

(收稿日期: 2019-09-09)