

站在变革十字路口的玉米：主粮还是 饲料粮之论？*

张在一¹ 毛学峰¹ 杨 军²

摘要：无论从种植面积还是产量上来看，玉米都是中国第一大粮食作物，其发展方向会对中国粮食发展战略和相关支持政策的制定产生关键影响，但关于其是主粮还是饲料粮的定位仍存在较大争议。本文首先从历史视角审视中国粮食发展过程，发现主粮的范畴会根据作物属性变化而变化；其次通过描述玉米当前的消费结构将其与口粮分离；然后通过重新审视玉米产业，进一步确定短期内玉米将以饲料粮属性为主；最后指出，过去因为没有及时依据玉米属性的改变来调整粮食调控思维，而对玉米产业造成了不良的经济影响。本文认为，根据玉米饲用的发展思路，未来最重要的工作是加快饲用玉米育种工作，调整国内生产结构并逐步放松玉米进口。

关键词：玉米 主粮 饲料粮 饲用玉米

中图分类号：F307.1 **文献标识码：**A

一、引言

中国是传统的农业大国，粮食安全从古至今都是涉及国计民生的全局性问题。然而，由于中国在不同时期对粮食采用了不同的统计口径，所以粮食安全概念中的作物范畴始终处于模糊状态。1950年，粮食包括小麦、稻谷、大豆、小米、玉米、高粱和杂粮7大品种，后又将薯类通过折算纳入粮食统计范畴；1993年，为了便于国际比较，国家统计局将粮食统计口径调整为：粮食作物之下，分列谷物、豆类、薯类3大类别^①。近年来，随着经济快速发展，中国粮食供需结构经历了翻天覆地的变化，实现了由短缺向“供求基本平衡、丰年有余”的历史性转变（杜鹰，1999；陈锡文等，2000）。党的十八大以来，中国确定了“谷物基本自给，口粮绝对安全”的国家粮食安全战略，习近平总书

*本文研究受到中国人民大学科学研究基金（中央高校基本科研业务费专项资金资助）项目“中国农产品价格改革：基本逻辑与政策选择”（编号：18XNI009）的资助。笔者感谢编辑部和匿名审稿专家提出的宝贵意见。当然，文责自负。本文通讯作者：毛学峰。

^①2010年，国家统计局制定的《统计用产品分类目录》只列了谷物、豆类和薯类，实际统计工作中仍旧把这3项合计为粮食，直至《中国统计年鉴2018》都是给出粮食总产量统计。

记在十九大报告中再次强调“把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”。至此，中国粮食安全的定义从宽泛意义上的粮食安全转变为较为明晰的口粮安全，确定了在新形势下，“端牢饭碗”、保障“谷物基本自给”的工作重点。然而，尽管国家对于“粮食安全”的定义进一步缩小到了谷物和口粮的供给安全，但对于谷物和口粮二者的具体内容却依旧需要进一步讨论。

在传统粮食安全观念框架下，玉米作为中国 3 大主粮之一，虽与小麦和水稻具有完全不同的消费结构和生产用途，但却得到了与小麦和水稻近乎一样的政策性保护。虽然很多国内外专家在中国加入 WTO 前就判断未来中国将大量进口玉米（Gale, 2004），但国内玉米市场由于受到临时收储和关税配额等政策保护，直到 2010 年都始终处于净出口状态。如今，当国内的粮食问题从最初的“温饱问题”（即以食物为主体的口粮供需问题）转化为“人与畜争粮”（即食用口粮与饲料粮种植结构问题）和“工业与人争粮”（以玉米作为原料生产乙醇燃料及其它工业产品），口粮、饲料用粮、能源用粮之间的矛盾开始显现。在新形势下，未来玉米的作物属性应该如何定位？是应继续将玉米作为粮食安全的重要组成部分并通过一系列保护性政策保障其自给，还是将其从主粮中分离，像曾经大豆脱离粮食范畴走向市场一样，让玉米以饲料粮身份回归市场，通过国内外市场竞争或进口来优化资源配置，缓解主粮生产的资源压力？这些问题仍需进一步探讨。

当前，玉米正站在粮食生产变革的十字路口，但国内相关研究大多只对玉米产业发展、供需平衡、贸易格局和竞争力等单一方面进行探讨，较少对玉米的属性问题和未来的发展方向进行深入讨论。本文从粮食安全观念的发展历史出发，重新审视玉米产业的整体发展，对玉米的属性问题和过去发展中存在的问题进行反思，并在文章最后给出发展饲用玉米的新思路。

二、粮食问题的历史视角

思维定势往往阻碍人们对问题的客观认识，影响思考和方案的提供。然而回溯相关历史可以帮助人们了解事物的本质和发展规律，打破固有的思维惯性。因此，在确定玉米当前属性和未来发展方向时，可以从类似作物的兴衰历史中寻找启发。

中国有长达 7000 多年的农作物种植史。古代时期，稻、黍、稷、麦、豆 5 种谷物是最为主要的粮食作物。唐代之后，水稻生产后来居上，成为当时粮食作物产量之首，而黍、稷、麦等作物则逐步降至次要地位。直至 16 世纪初，玉米、甘薯等美洲作物传入中国，在粮食生产上引发了一次大变革（张家炎，1990）。从 18 世纪清朝乾嘉年间起，由于玉米、番薯等舶来作物容易栽培、适应性强、产量高，所以被倡导广种以用来备荒，成为当时重要的粮食作物（李昕升、王思明，2016）。至此，中国逐步形成了以稻谷、小麦、玉米、豆类、薯类和其它杂粮为主的粮食生产体系。

在上述诸多农作物中，玉米的演化规律与薯类和大豆最为相似。随着建国后居民食物消费结构的改变，薯类的生产比重不断下降，并逐渐从主粮范畴中剥离；接着，大豆由于自身属性的改变，也逐步从主粮中脱离，进口大豆一跃成为国内大豆消费的主要供给源。进入 21 世纪后，玉米也开始面临食物消费结构和自身用途改变的相似冲击。因此，分析薯类和大豆的兴衰历程，可以为判断玉米未来发展方向提供借鉴与启示。本部分先简要介绍薯类、大豆和玉米的发展历程，然后从历史视

角对粮食作物的演化过程进行分析。

（一）薯类的历史发展

中国在汉代以前就种有本地甘薯，美洲番薯自明末传入后，就以其高产易种的特性逐步取代了本地甘薯和芋，成为主要薯类（吴理清，2012）。从全国的传播和发展来看，薯类在过去多以半年粮的形式被视为应对饥荒的粮食作物。明清时期，由于人口剧增、天灾导致粮食短缺和薯类优良的生物特性等原因，番薯在山东、西南等地被广泛种植（陈钟琪，2012；王保宁，2013）。新中国成立之初，薯类仍是中国部分地区的主粮之一。1953年，按当时国家粮食统计口径，薯类按照每4千克鲜薯折1千克粮食列入粮食统计范围；1964年，中国薯类产量占粮食产量的比重甚至达到16.6%。但是，在中国大部分地区尤其是北方地区，薯类从引入到广泛种植，都是以“灾荒一番薯引入”的模式被视为救荒作物，在灾荒过后，农民并没有将其视为主要粮食作物，番薯也没有完全融入当地的农作物种植制度之中（王保宁，2013）。从20世纪70年代开始，随着国民收入不断提高，居民食物消费逐步升级，薯类在粮食生产中的比重持续下降；到20世纪80年代末期，薯类产量占粮食作物产量的比重已不足10%，薯类中约半数以蔬菜或杂粮的形式被用于口粮消费。至此，薯类在生产 and 消费上已不再属于主粮范畴，而且其占粮食作物产量的比重进一步下降，2018年仅有4.34%（见表1）。

年份	粮食作物产量	稻谷比例	小麦比例	玉米比例	豆类比例	薯类比例
1949	11318	42.98	12.20	10.97	—	8.70
1952	16392	41.75	11.06	10.28	—	9.96
1957	19505	44.49	12.12	10.99	—	11.24
1962	15441	40.79	10.80	10.53	—	15.19
1970	23996	45.84	12.16	13.77	—	11.12
1978	30477	44.93	17.67	18.36	—	10.41
1991	43530	42.23	22.04	22.69	2.86	6.24
2003	43070	37.30	20.08	26.89	4.94	8.16
2010	54648	35.82	21.08	32.43	3.47	5.70
2016	61625	33.60	20.91	35.63	2.81	5.45
2017	61793	33.75	21.00	34.94	3.10	5.53
2018	65789	32.24	20.00	39.11	2.91	4.34

注：豆类产量从1991年开始统计。

但是，在全国薯类由盛转衰的趋势中，潮州地区的薯类发展却别具一格，其独特的历史衍变过程可以为探究粮食的地位变迁带来启发。在番薯传入潮州后，不仅改变了当地农作物的组合和轮作模式，而且促进了当地养猪业的空前发展。潮州地区属于热带亚热带地区，因此非常适合原产于南美洲热带地区的番薯生长。潮州的番薯可与水稻实行轮作，到清代、民国时期就已经成为除水稻之外的第二大主粮。然而，潮州与其它地区不同的是，一方面以番薯作为原材料的薯粉是当地外销的

重要商品，另一方面潮汕农家开始利用产量高但不太适合人们食用的番薯及番薯藤喂猪，薯类转变为当地重要的经济作物。因此，潮州地区的番薯产量远高于其它地区，而且在育种方面也走在广东甚至全国的前列（吴理清，2012）。

（二）大豆的历史发展

大豆是中国的传统作物之一，消费方式以直接食用和制作传统豆制品为主，主要用于代替肉类获取植物性蛋白。汉代以后，随着其它作物的发展，大豆逐渐告别主食地位，并发展出多种经济功能。到民国时期，大豆的工业用途日益突出，成为了 350 多种工业产品的原料（周汝尧，2012）。但在传统的粮食范畴下，大豆仍与谷物和薯类一起归为主要粮食作物。

大豆的发展没有像薯类一样经历起伏，其生产的巨大变动起始于大豆传入美洲并被大范围种植之后。从 1954 年起，美国大豆产量超过中国成为世界第一。1996 年，美国和阿根廷率先商业化种植转基因大豆，大豆单产和总产不断创造新纪录，但农产品过剩也成为美国农业的一大问题。为了寻找海外出路，美国政府积极扩大出口市场（刘志伟，2011）。自 20 世纪 90 年代以来，伴随着国民收入水平的快速提高，中国食品消费开始转型和升级，植物油消费尤其是豆油需求不断扩大，大豆用于榨油的比例越来越高；与此同时，豆粕作为优质的蛋白原料，在饲料领域也开始发挥愈发重要的作用。自此，大豆已基本实现了其从粮食作物到经济作物身份的转变。

随着大豆属性的变化，中国的大豆政策和生产状况也随之经历了巨大变化。在 20 世纪上半期，中国曾经是全世界最主要的大豆生产和出口国，直至 1995 年，国内大豆消费基本自给（黄宗智、高原，2014）。但是，1996 年以来，大豆进口直线上升，年进口量从 1996 年的 111 万吨增加到 2018 年的 8803 万吨（2017 年的进口量曾高达 9554 万吨），而国内大豆产量却始终徘徊在 1700 万吨上下。国家出于保证基本食品供应独立性的考虑，在大豆主产区对大豆提供和小麦、水稻和玉米一样的种植补贴，才得以将大豆近年来的播种面积维持在 1.3 亿亩左右。与进口转基因大豆不同，国内种植的非转基因大豆蛋白质含量较高，大豆蛋白有少量出口，出口最高时在 2012 年达到 32 万吨。

（三）玉米的历史发展

玉米最初传入和发展的历史与番薯类似，二者都是明末时期传入中国的美洲粮食作物，并且由于玉米高产易种的特性，在人口增长时期被作为重要的救济粮得到大力推广（梁四宝、张晓玲，2007）。但在清末时期，由于垦荒政策的刺激和利益诱惑，大面积的山地开垦和玉米种植也引发了水土流失等一系列问题（张振兴，2010），所以历史研究中对玉米发展的观点大多是利弊参半的。直到 20 世纪 70 年代，玉米产量占粮食作物产量比重尚不足 11%，此时玉米的地位与薯类相似，以度荒粮的形式存在，主要以口粮消费为主。

但是，玉米在现代历史中的发展却与番薯不同，而是与大豆更为相似。前文已提到，二战后美国为了解决国内农产品过剩问题，努力扩张海外市场。在此期间，美国不仅大力提倡提高动物性蛋白摄入量，还积极推动建立国际农粮体制，通过发展以豆粕和玉米为主的饲料配方，刺激养殖业尤其是养猪业的发展，形成了国际畜牧养殖方式和饲料工业标准（刘志伟，2009）。1980 年，中国玉米口粮消费为 3164 万吨，占当年玉米产量的 52%；此时，中国口粮消费占据了粮食消费总量的 75%

左右，而饲料粮仅占粮食消费总量的 10%（向东，1988）。20 世纪 80 年代后，经济发展带来了食物消费结构的改变，并推动国内畜牧业不断发展。由于此时以玉米和豆粕为主（玉米作为重要能量饲料约占饲料配比的一半）的规模化饲料养殖方式和相应的饲料工业体系已经形成，所以国内对于饲料粮的需求直接表现为对玉米的需求，最终引致玉米产量不断扩大，更在近年来成为粮食作物增产贡献之首。国内玉米产量从 1978 年的 5595.6 万吨增长到 2018 年的 25730.1 万吨，同期，玉米占粮食总产量比重也由 18% 跃升至 39%（见表 1）。尽管如此，国内玉米供需仍然存在缺口。自 2010 年起，中国玉米开始由净出口转为净进口，大麦、DDGS、木薯等玉米替代品的进口显著上涨。

值得一提的是，与玉米增产同时发生的是国内粮食作物整体消费结构的变化，全国口粮消费比重从 1980 年的 75% 缩减到 2015 年的 29%，而 50% 的原粮则直接用于饲料粮生产，其余 21% 为种粮和工业用粮，粮食需求已经从最初以口粮为主要消费变为了如今以饲料粮为主要消费的新格局（周道玮等，2017）。

（四）粮食消费的历史演化带来的启示

薯类和大豆都与玉米有过相似的发展阶段，用历史视角重新窥探薯类、大豆和玉米的衍变过程，并结合现今的发展状态重新审视玉米的发展，可以得到以下启示：

1. 作物属性是依据作物的实际用途而不断变化的，主粮范畴也不应该是一成不变的。统观上述 3 种粮食作物的发展历程，清末时期，中国形成了以稻谷、小麦、玉米、豆类、薯类和其它杂粮为主的粮食生产体系。薯类由于市场需求和自身经济价值等原因，最先退出了主粮范畴，不再担任粮食增产的重要角色，而是以经济作物的身份作为粮食的一种补充。随后，大豆的油料属性和饲料粮属性愈发突出，国家有控制地让大豆在市场冲击下让出部分土地，至此构建了以小麦、水稻和玉米为主要粮食作物的生产局面，形成了延续至今的“三大主粮”观。根据薯类与大豆的发展经验，按照作物属性变化对其生产重新进行安排，逐渐将其从原来的粮食口径中分离出来，从总体上缓解了国内粮食生产的结构性矛盾，这样的历史选择是符合基本经济逻辑的。因此，如果玉米的消费内涵已经发生根本变化，也理应调整传统观念，重新定位其经济属性，并重新作出相应的生产部署与安排。

2. 需求改变可能是导致农业生产结构变化的重要原因，而且主动调整可能为产业发展创造新机遇。居民的需求和作物的经济价值决定着一种作物能否被农民接受并广泛传播。在北方地区，薯类仅作为饥荒时期的补充性粮食作物，并在粮食供给十分紧张的时期达到产量比例的历史最高点，而当居民食物消费结构向着“细粮”方向发展后，其粮食属性开始变弱，逐步变为了餐桌上的搭配性食物。然而，同样是薯类，在潮州地区，由于薯类发挥了自身的经济价值并间接促进了当地养猪业和薯粉加工业的扩张，其种植得到了极大发展，并融入了当地的轮作体系，成为了当地仅次于水稻的第二大重要作物。与潮州地区的薯类发展相似，全球大豆供给随着居民对于植物油和豆粕需求的快速增长而迅速提高。豆类和潮州地区的薯类能够得到发展并不是因为其原本的粮食功能，而是由于其作为经济作物属性延伸出的商业价值，从这一角度看，玉米自饲料和工业产业得到发展之后，就已经埋下了其粮食属性改变的内在倾向。

3. 在面临资源竞争压力时，需主动采取全球资源配置策略，通过国际贸易调剂余缺，在获得经

济利益的同时，保障国内关键粮食生产。中国大豆从完全自给到大部分依赖进口，全球资本纵然在其中扮演着不可忽视的角色，但高进口之所以能够持续存在，是因为其背后遵循着一定的经济逻辑。在谷物和大豆种植中，大豆是单位面积产值最低的作物：其产值占农业总产值的比例只是其播种面积占比的约 1/6，比谷物平均的 1/4 还要低一半（黄宗智、高原，2014）。随着居民对油料和肉蛋奶需求的不断增长，大豆需求高涨。而大豆所需增加的耕地面积，让其与玉米、水稻、小麦及其它经济作物之间的种植结构矛盾也越发突出。因此，无论是从经济角度还是从保障粮食生产安全的政治高度，放开大豆市场，从而有选择、有控制地让出部分土地来种植主粮作物和具有更高价值的经济作物，都是在特定历史发展阶段中的必然选择（江涛等，2012）。进入 21 世纪后，在全国耕地资源强约束的前提下，以饲用消费为主的玉米也开始面临和大豆相似的境况。一方面耕地和水资源对于中国增加粮食综合生产能力的中长期制约将难以得到根本缓解，玉米与小麦、稻谷之间种植结构矛盾突出，另一方面国内对玉米的需求仍在不断增长（黄季焜等，2012），国内粮食自给压力增大。根据玉米供需长期趋势，充分利用两个市场两种资源，不仅可以缓解国内资源紧张问题，还可以为生产结构调整提供空间。

本部分从历史视角出发，通过梳理薯类、大豆和玉米的发展历程，汲取了新的发展经验与启示。如今，中国粮食作物生产处于新的历史发展阶段，玉米作为最重要的饲料粮和工业原料，正站在粮食生产变革的十字路口。新时期新形势要求运用历史的眼光突破传统思维，重新认识粮食属性问题，拓展解决粮食问题的思路，实现全国粮食管理从强调粮食安全向强调口粮安全转变。这不仅是保障国家粮食安全、顺应农业产业结构升级的需要，更是提高国家资源配置效率和促进经济持续稳定增长的内在要求。

三、当前玉米消费结构

本文前面从历史角度重新审视了粮食发展，寻找到一些思维上的突破。本部分将回到现状，根据玉米的主要用途，从口粮消费、饲用消费和工业消费 3 个方面对其消费结构进行描述，进一步甄别当前的玉米属性。

（一）口粮消费

玉米口粮消费比例较小且呈现下降趋势。最初种植玉米只是为了将其作为口粮的一种补充，以满足口粮消费的需要。从 20 世纪 80 年代起，随着居民肉蛋奶消费比例的提高，饲料需求不断增加，玉米生产开始大幅增长。但是，与饲料需求大幅上升相比，玉米的口粮消费量却并没有经历太大变化，在近些年甚至出现下滑。中国口粮消费主要以小麦和大米为主，玉米仅以副食补充的身份占据了主粮消费的很小一部分，并呈现缩小的趋势（见表 2）。随着玉米加工技术的不断发展，人们开始更为关注玉米的保健功效，其食用方式也变得更为丰富。即便如此，中国每年仅有不到 5% 的玉米作为粮食被直接食用。从变化趋势来看，玉米口粮消费的绝对数量和占玉米总消费的比重都在不断下降。图 1 描述了中美两国近 60 年来玉米口粮消费在国内玉米消费中的占比变化。美国玉米的口粮消费不足玉米总消费的 2%，中国玉米的口粮消费比重也降低到玉米总消费量的约 4%。根据发达

国家的发展经验，动物性蛋白需求增长导致粮食间接消费增加，当粮食的间接消费达到一定水平之后，会因为食物品种之间的替代效应而反过来减少粮食的直接消费。由此推断，中国未来的玉米消费中，口粮消费比例将进一步减少。

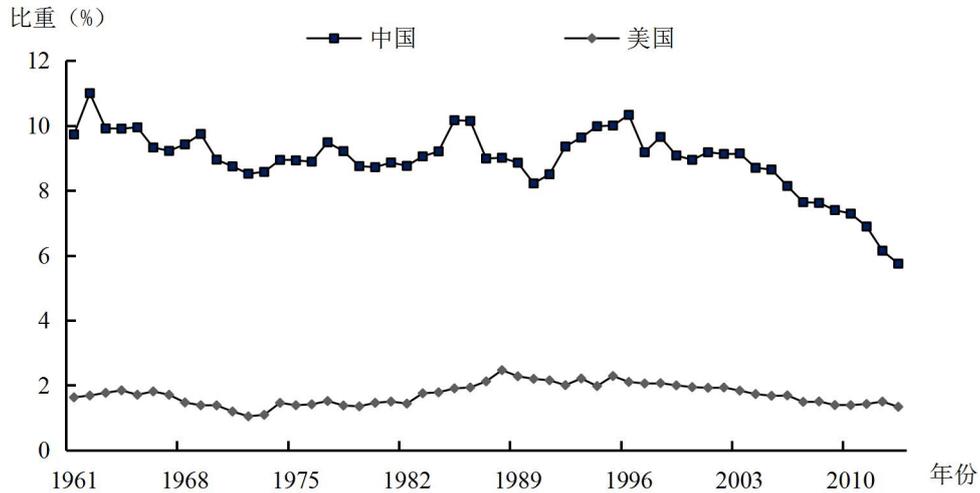


图1 中美玉米口粮消费占国内消费量的比重 (%)

资料来源：USDA 数据库

种类	1980	1992	1996	2013
小麦	59.02	79.11	78.36	63.36
大米	75.36	73.58	77.5	78.18
玉米	4.77	5.14	7.87	6.78
大豆	3.88	0.75	4.48	3.66
猪肉	11.39	20.99	23.59	38.43
牛肉	0.29	1.37	2.5	5.12
羊肉	0.45	1.04	1.45	3.13
禽肉	1.33	3.74	6.4	13.2
蛋	2.51	7.72	14.34	18.76
水产品	4.41	12.25	22.13	35.14

资料来源：FAO 数据库。

(二) 饲用消费

从国际上看，玉米是最重要的饲料原料，提供了饲料里约 1/3 的蛋白质和绝大部分能量，被称为饲料之王（罗清尧等，2002）。世界玉米总消费中大约 60%都用于饲用消费，玉米饲用消费无论是规模还是增长率，都大于玉米种用、食用和工业消费量（李圣军，2017）。从中国玉米消费情况来看，随着居民物质生活水平的提高，肉蛋奶消费比例迅速提升，进而拉动玉米饲用消费需求的扩张。

如表 2 所示，1980 年，中国人均肉蛋奶和水产品的消费量仅为 20.38 千克，2013 年此项连翻五倍，达到 113.78 千克。到 2016 年，玉米的饲用消费已占到全年玉米消费总量的 60%，成为玉米各类消费中最重要的一项。

粮食的间接消费水平既反映了一个国家的收入水平，也是一个国家粮食安全的标志。例如，日本人均国民收入从 20 世纪 70 年代的 2000 美元提升至 80 年代的 8000 美元，虽然人口增加了 12%，但其小麦进口量却一直稳定在 550~590 万吨；然而，同期玉米进口量却从 600 万吨迅速扩大到 1300 多万吨（彭作奎，1986）。中国玉米饲用消费量的增长，也是国民收入水平增长的必然结果。根据毛学峰等（2014，2015）研究，从中国内地食物消费来看，无论是人均食物能量消耗量还是人均肉食消耗量，食物数量水平已追上日本和韩国，但是，肉类消费和食糖消费仍旧面临较大缺口。因此，结合国际发展经验，国内粮食的间接需求仍有较大增长空间，未来中国对于饲料粮的需求将依然保持较快速度增长。

（三）工业消费

工业消费是玉米的第二大消费，玉米深加工就是以玉米为原料，采用物理、化学方法和发酵工程等工艺技术对玉米进行深度加工，主要包括淀粉加工（淀粉、特种变性淀粉等）、酒精加工（食用酒精、工业酒精、燃料乙醇以及下游相关产品）和功能性系列产品（氨基酸、有机酸、多元醇等）。从严格意义上讲，所谓的玉米深加工产品实际上就是淀粉深加工产品，几乎所有的玉米深加工产品都是淀粉的下游转化产品，乙醇也是由变性淀粉加工而来。从整体上看，中国玉米工业消费总量的排名依次为淀粉糖、食用酒精、玉米淀粉和燃料乙醇。

表 3 中国与美国的玉米消费结构 单位：%

年度	中国玉米消费		美国玉米消费	
	饲用消费	工业消费	饲用消费	工业消费
1980~1981	43.9	33.1	86.5	7.6
1990~1991	66.8	15.6	76.4	15.4
2000~2001	76.5	12.3	74.6	17.0
2005~2006	73.7	20.5	66.9	22.8
2010~2011	72.8	22.2	42.6	45.4
2011~2012	72.1	21.9	41.2	47.7
2012~2013	72.9	19.4	41.6	50.8
2013~2014	72.2	17.4	43.4	44.5
2014~2015	69.9	16.4	44.5	42.6
2015~2016	72.1	14.5	43.5	43.2
2016~2017	72.5	14.6	44.3	40.6
2017~2018	71.1	15.7	42.9	41.7

数据来源：美国农业部 PSD 数据库。

2000 年之前，美国玉米深加工主要是以淀粉和淀粉糖为主，之后美国大幅度发展生物燃料乙醇，

如表 3 所示，美国玉米的工业深加工消费占比在 2009 年开始超过饲用及其它消费占比，而中国依然以饲用消费为主。但美国玉米工业消费增长主要是由其燃料乙醇发展战略所致，建立在其国内玉米生产大量过剩的基础之上。因此，这并不意味着未来中国玉米工业消费也将保持像美国一样的增长。实际上，在补贴政策支持下的燃料乙醇发展对中国玉米需求也有显著影响。20 世纪末，中国粮食库存猛增，由于当时陈化粮消化渠道狭窄，所以国家在 2000 年启动了陈化粮转化燃料乙醇项目，并消耗了大量库存。但在 2003 年后，国内外粮价高企，国家发改委与财政部在 2006 年联合下发《关于加强生物燃料乙醇项目建设管理的通知》，明确规定各地暂停以玉米为原料的乙醇生产项目。即便限制燃料乙醇发展，中国玉米工业消费需求依然快速增长，玉米工业消费比重由 2011 年的 27% 提高到 2016 年的 32.5%。中国玉米工业消费以淀粉加工为主，国内燃料乙醇的发展主要起到调剂国内玉米供需的作用。在未来玉米供需趋紧的情况下，中国绝不可能走美国大规模生产玉米燃料乙醇之路，玉米消费将依然以饲用消费为主导。

从中国和发达国家的玉米消费变化趋势可以清楚地看出，玉米与小麦、水稻等口粮作物的用途有根本性差异，玉米口粮消费量不仅小，而且绝对量及其在总消费中的比重都呈现下降趋势；玉米消费中饲用和深加工需求占比最大，饲用消费预计在未来仍将进一步增长。虽然近年来，玉米工业需求快速增长，对玉米需求起到显著拉动作用，但在未来短期内，玉米工业需求仍不会超过饲用消费。因此，玉米更应该被归为用于支持畜牧业发展的饲料粮和工业加工原材料的属性之中。

四、以饲料粮和工业原材料属性重新审视玉米产业

通过上述分析可知，在观念上将玉米从主粮中脱离，不仅取决于消费结构和消费方式，更蕴含着其内在的历史和经济逻辑，玉米已经完成了其从主粮中分离，向饲料粮和工业原材料的身份转变。以饲料粮和工业原材料属性重新审视玉米产业，意味着要将玉米生产更多地看待为一个亟待进一步发展的产业，而不该用一般口粮管控的思维去管理玉米生产。从玉米产业的发展态势来看，饲料用途是未来玉米的主要流向，深加工宜起到调节玉米市场供求关系的作用。

首先，与小麦、水稻不同，玉米涉及了畜牧业和加工业等巨大的下游产业，整个产业链的源头在玉米，解决的关键也在玉米。正如前文所述，固守玉米主粮的观念，以保障粮食安全的传统思维不计成本地保护玉米，不仅达不到预期目标，反而对玉米庞大的下游产业造成打击，从整个产业链发展视角来看，是得不偿失的。同时，被动地保护只会加强玉米生产的惰性，只有当市场价格成为关键决定因素，激发各种市场活力，有效引导生产，才能从根本上解决玉米生产的源头问题和理顺上下游产业关系。当然，将玉米生产决策归于市场，短期内农户将承受一定压力与损失，但是，面对长期趋紧的玉米供需形势及其下游庞大的产业体系，过分保护将限制整个产业体系的活力，对玉米及其下游产业的中长期发展将造成严重损害。因此，将玉米从主粮中剥离，不仅需要实事求是的态度，准确地辨析当前玉米的用途和非粮属性，更需要拿出足够的决心和勇气。

其次，在下游产业发展的优先序上，由于中国玉米工业用量相对较小，对玉米质量要求偏低，而且在产业链中的位置靠后，所以玉米深加工应主要起到调节玉米市场供求关系的作用，它不是未

来玉米消费的主要流向。目前，国内口粮供需基本平衡，未来需要不断增加的主要是饲料粮和动物性食品生产。近年来，投放在国际市场上的玉米绝大部分用于配合饲料。中国的猪肉人均消费得到大幅增长，但牛羊肉消费水平却不高，未来中国人均牛羊肉消费将较快增长（Dong et al., 2015）。猪饲料多用籽粒粮调配，而牛羊是食草性动物，需要大量的青贮玉米。而从目前中国的玉米供给情况来看，大多属于粮用品种兼作饲用^①，其籽粒和秸秆蛋白质含量低，饲用价值差，不能满足快速发展的畜牧生产对优质饲料饲草的需求（赵久然等，2016）。因此，提高并改进青贮玉米生产，不仅有助于牛羊等食草性动物生产，而且可以降低饲料粮消费，部分缓解国内饲料粮供应紧张的问题。《全国种植业结构调整规划（2016-2020年）》提出，到2020年，青贮玉米面积增加到2500万亩（全国玉米种植面积约为5亿亩），但这与日益增长的畜牧养殖需求还远远不匹配。

最后，就玉米的产业发展来看，将玉米以饲料粮为主要用途进行部署和发展，提高其市场竞争力，具有较大的可行性和可操作空间。从生产端看，在2015年，中国劳动力和土地等非物质费用占玉米生产总成本的比重达到65.28%，接近玉米生产成本的2/3，而美国和巴西玉米劳动力和土地等非物质费用占生产成本的比重分别为29.94%和12.00%（杨军等，2018）。只有玉米种业取得实质性改善，玉米种子实现了标准化，配合农艺标准化，才可能实现更为高效的机械化播种与收割，大幅度降低玉米单位生产成本，提高玉米竞争力。从流通环节来看，与美国相比，中国玉米主产区与饲用玉米主销区分布不均衡，导致国内跨省长途流通量较大，年跨省流通量近4400万吨，占玉米总产量的1/4（张宏，2012），虽然美国玉米跨州流通量也达到近5000万吨，但由于跨州流动呈放射状，所以跨州运距要小于中国。在运输设施上，与美国相比，中国的运输工具和设施水平层次不齐，间接抬高了运输成本，但一旦建立起标准的运输设施，则可在一定程度上降低流通成本。

五、对玉米属性认知不清带来的经济后果

前文中通过对玉米属性的层层分解，最终将玉米未来的主要发展方向定位于饲料用途。然而，过去对玉米的属性认知却始终存在错位。2008年，国家针对内蒙古和东北三省实行玉米临时收储政策，即使2011年国际玉米价格大幅度跳水，国内玉米收储价格依然逐年提升。这充分显示了政府对玉米的过度保护，而这种保护其实是延续了过去历史发展中将粮食产量放在首位的观念。这一历史思维惯性导致玉米总是与“粮食安全”紧密挂钩，在继水稻和小麦相继实施了国家保护价收购政策后，也企图对三大谷物之一的玉米实行保护，从而把关注点都放在了玉米的生产上，却忽视了玉米属性的根本性改变，也没有及时依据玉米属性的改变调整粮食调控思维。过去对玉米属性认知与管理方式的错位，为玉米产业带来了一系列负面的经济影响。

（一）提高玉米价格增加农民收入得不偿失

^①粮饲兼用一般指，粮用玉米品种在收获籽实后也可对其秸秆进行青贮再利用，但纤维品质差，不利于动物吸收；而粮饲通用型玉米是青贮玉米（饲用玉米）中的一种类型，可全株粉碎用作饲料，也可普通收获籽实作为粮用，其饲料价值比一般粮用玉米要高，美国玉米大多属于此类。

2008年，在国内外玉米市场剧烈震荡的国际大背景下，为稳定市场、解决东北农民卖玉米难问题，同时保护农民利益和种粮积极性，国家开始对玉米实施临时收储政策。由于政策灵活度不够，不仅对农民的保护效果有限，而且导致玉米市场出现了诸多反常现象。

一方面，相比政府财政支出，农户从市场干预中获得的保护有限。2016年，中国玉米库存达到26647万吨，而当年的玉米产量仅为22793万吨，国家财政为高额库存支付的存储费用超过了600亿元，造成了巨大的开支消耗和财政压力。而从玉米临时收储过程来看，实际上有很多临时收储计划是通过“市场拍卖”，委托地方粮库、私人粮库和粮食加工企业代为收储的，将玉米直接卖到粮库的农户最多不超过30%，并且为了实现顺价销售，政府还不得不进一步对深加工企业提供每吨150元的财政补贴（徐志刚等，2010），农户从收储中获得的直接受益并不大。

另一方面，过高的玉米临时收储价格对农民产生了错误的种植激励。收储价格不断上涨使得农户以各种手段增加玉米种植，其中一种手段就是以开荒的方式扩大玉米种植规模，包括毁林开荒、毁草（地）开荒和毁湿（地）开荒（顾莉丽、郭庆海，2017）。2015年，全国玉米种植面积达到峰值3812万公顷，比2008年增加了826万公顷，增长率达21.67%。这些耕地面积的增加产生了生态负效应，造成了资源环境的严重破坏。

（二）影响了下游和关联产业发展

从单品产品来看，玉米产值仅次于能源产品^①，是产业链最长的粮食品种，其绝大部分需求并不来自口粮消费，而是产生于下游的深加工产业。在工业需求上，玉米是淀粉加工的重要原料，关联着食品、发酵、医药、化工、纺织、造纸等诸多领域。目前，美国玉米加工产品就多达3500余种，主要以淀粉及淀粉糖、酒精、赖氨酸、谷氨酸、柠檬酸等为主。在饲料需求上，玉米和其加工而来的DDGS、蛋白饲料、麸质饲料、玉米粕等都是重要的饲料来源。因此，玉米价格对其下游深加工产业和饲料产业的生产成本影响极为显著。

玉米生产不仅关系到下游深加工产业的巨大产值，而且关联的产业数量也较多。从玉米的饲用部分来看，一方面饲用玉米与其丰富的替代品之间相互影响。例如，小麦和玉米之间关系紧密，而且当小麦价格相对较低时，小麦往往被用作饲料；玉米与食糖的替代作用明显，当食糖价格较高时，更多的玉米将用于生产淀粉糖以替代食糖（毛学峰、杨军，2015）。另一方面玉米与其饲用互补品之间也有较强关联。例如，处于玉米和大豆下游产业的豆粕是最为重要的饲料来源，而大豆和玉米同为秋季作物，会按照市场比价争夺土地。同时，玉米的饲料属性又将其与下游畜牧业发展紧密连接在一起。以2011年为例，随着玉米价格不断上涨，玉米使用成本快速上涨，当年9月份玉米占不同畜禽饲料成本的比例达到最高点，其中玉米占育肥猪配合料成本的比重为58.2%，占蛋鸡配合料成本的比重为54.4%，占肉鸡配合料成本的比重为53.8%，分别较2010年增长了11.5%、8.58%和9.35%（陈晓墩等，2013）。玉米饲料的供给不仅影响着畜牧业的养殖成本，还会进一步影响生猪产业链所

^① 按照海通证券研究报告《2019年大宗商品供需预判》（2018年12月19日），原油是全球大宗商品之王，其全球年产值突破10万亿元。而玉米、动力煤、大豆、铜、铁矿石、铝、螺纹、金和豆粕的全球年产值都在5000亿元以上。

包括的繁育、加工流通、消费等所有环节的健康发展，并引发农副产品价格上涨。

较长的产业链和较多的关联产业意味着玉米生产调控失败将影响与其紧密关联的更大规模产业的发展。当前，玉米发展的困境很大程度上就是因为将干预重点放在了生产端，而忽略了玉米所涉及的庞大的下游产业。政府管控玉米的本意是通过市场干预保护农民，却间接地削弱了玉米下游产业的竞争力。以生猪养殖产业为例，与丹麦、加拿大等国家相比，中国的生猪养殖成本中饲料成本所占比重较大，其总成本受到饲料价格波动的影响更为严重（王佩、吴秀敏，2014）。2017年，受饲料价格上涨影响，国内养猪产业面临亏损压力。玉米下游工业同样受到原料价格上涨的打击，淀粉加工业和乙醇制造行业由于原料价格过高，导致淀粉生产每吨亏损200元，乙醇生产每吨亏损150元。全国玉米加工业开工能力不足50%，黑龙江省28户规模以上玉米加工企业、吉林省22户规模以上玉米加工企业全部亏损，部分企业几近破产（顾莉丽等，2017）。可见，玉米干预的本意是提高玉米卖出价格、保护玉米生产者，但是，虚高的价格对下游产业造成抑制和破坏，显著影响养殖业和深加工产业的国际竞争力和健康发展。这种结果将导致在短期加大政策执行成本，在长期严重制约玉米相关产业发展。

（三）替代品进口飙升，造成玉米需求不振

从可替代性上来看，玉米具有丰富的替代品。当国内玉米价格不断升高时，企业将转向进口玉米，但由于受到玉米配额政策的影响，玉米替代品大幅增长。在饲料方面，由于玉米价格上涨和饲料配比技术改进，饲料企业开始增加高粱、大麦、DDGS等玉米替代品在饲料配方中的使用量，以替代玉米（范丹等，2017）。具体来说，高粱原本多用于酿造白酒，2012年中国高粱进口仅为8.7万吨，由于被大量用于饲料行业，高粱进口量在2015年攀升至1070万吨（见表4）。与高粱类似，中国大麦进口由2011年的177.6万吨激增到2015年的1073.2万吨，增长超过5倍。DDGS是生产燃料乙醇的副产物，从2009年开始被作为优质蛋白原料用于饲料生产，进口由2011年的168.6万吨增长到2015年的682.1万吨，增长超过3倍。2015年，仅高粱、大麦和DDGS进口达到2825.3万吨；2016年玉米临时收储政策取消后，玉米价格回落，这些玉米饲料替代品进口显著下降至1472.0万吨，减少47.9%。同时，木薯淀粉作为玉米淀粉工业的替代品，当玉米价格高企时，木薯淀粉进口大幅提高，由2011年的487.6万吨增长至2015年的919.9万吨，增长88.7%。饲料价格上涨会导致畜产品成本提高，国际竞争力下降致使进口显著增长（如表5所示），肉类和畜产品都出现较大幅度增长，尤其是牛肉进口。

年份	高粱	大麦	DDGS	木薯	木薯淀粉
2011	-	177.6	168.6	86.8	487.6
2012	8.7	252.8	238.2	103.6	696.1
2013	107.8	233.5	400.2	142.1	723.6
2014	577.6	541.3	541.3	190.6	856.4
2015	1070.0	1073.2	682.1	182.0	919.9

2016	664.8	500.5	306.7	770.4	207.3
2017	505.7	886.3	39.1	812.8	233.10

由此可见，限制玉米进口并未起到所预期的对玉米的保护作用，反而刺激了玉米替代品的大幅增长，造成“国粮入库、洋粮入市”现象，并且收储花费巨额财政资金致使该政策难以为继。更为严重的是，玉米下游产业因更高的投入成本和被迫改变饲料配方的技术选择而付出代价。下游产业的萎缩和技术调整，不仅严重损害农业经济总体发展，而且不利于国内玉米的中长期发展。

年份	猪肉	猪杂碎	牛肉	羊肉
2014	56.4	82	29.8	28.3
2015	77.8	81.7	47.4	22.3
2016	162.0	149.1	58.0	22.0
2017	121.7	128.2	69.5	24.9

资料来源：根据历年中华人民共和国农业农村部国际合作司发布的《中国农产品进出口情况》整理得到。

（四）育种投入不足且新技术推广滞后

由于对玉米用途变化认识不清，忽视了玉米在饲料与工业用途中的巨大作用和增长潜力，依然简单地将其与大米和小麦并列为粮食作物，不仅造成玉米育种单一化、专用玉米育种落后的局面，影响了玉米的加工效率和质量，而且由于消费者对口粮作物新技术采用的敏感性，限制了转基因玉米技术的研发和新品种采用（展进涛等，2017）。

玉米按照用途可以分为3类：籽粒用玉米（即通常所说的大田玉米）、鲜食玉米（即收获和食用玉米的鲜嫩果穗）和青贮玉米（即饲用玉米，收获玉米鲜绿全株，经切碎发酵作奶牛等草食性牲畜饲料）。不同产地、不同品种的玉米营养成分、物理特性、糊化特性等存在不同程度的差异（张国栋等，2016），而不同用途对玉米的要求其实有很大差别。例如，食用玉米品种一般要求籽粒为鲜黄或纯白的硬粒或偏硬粒，角质胚乳占到60%—80%，食味佳；用于饲料加工的玉米应具备高蛋白、适口性好、营养价值丰富等特点，用高油玉米做饲料成本低效益高（冯巍，2001），而一般的籽粒用玉米和秸秆蛋白质含量较低，饲用价值差，远不如青贮玉米（赵久然等，2016）；若用于工业加工，则需要生产硬质胚乳玉米、蜡质玉米、高直链淀粉玉米等加工型高值玉米。

然而，受传统粮食观念和种植业政策等诸多因素的限制，中国长期将玉米籽粒产量水平的提高作为其品种更换的主要目标，直到1985年才审定了第一个青贮玉米专用品种“京多1号”。与国外一些优势品种相比，国内大部分玉米品种不适宜密植和机械化作业，玉米种子发芽率和体现种子活力的发芽势偏低（韩长赋，2012）。此外，国内始终对玉米以“粮经饲”三位一体的身份对待，专用玉米的育种和遗传研究基础较弱，导致玉米食用、饲用、加工共用同一类品种，再加上食用玉米、饲用玉米和加工用玉米共种、混收，直接影响了商品玉米的生产效率和质量（丁宝君，2009），难以满足优质饲料饲草的增长需求。

六、基于玉米饲用属性的发展思路

根据玉米的消费结构，其口粮消费比重已经很小。即使认识到玉米饲料和工业原材料的本质属性，却依然一直用管控口粮的思维方式对待玉米，传统的管控措施不仅难以达到预期调控目标、消耗了巨大的财政支出，而且严重抑制了玉米下游产业的发展。粮食发展的历史经验启示要贴合时代发展不断地对粮食属性做出新判断，依据形势发展调整相关政策。因此，当前亟需要玉米与主粮分离，把对玉米关注的重点从产量上移开，以饲用玉米为主对玉米生产进行重新部署。在未来调整中，以下几点最为关键：

粮食统计应该做相应调整。如今，马铃薯成为蔬菜、大豆成为植物油籽、玉米成为饲料粮和工业原料，豆类、薯类、玉米在人均粮食消费量中所占比重不超过10%，现有的粮食统计已无法准确反映粮食直接消费的结构变化状况和实际用途。习近平总书记在十九大报告中再次强调“把中国人的饭碗牢牢端在自己手中”，新时期应把粮食统计合理调整为以口粮为主的口径，同时公布口粮、饲料粮和油料统计信息，以便准确反映和把握粮油和饲料粮供需情况，优先配置资源集中力量推进以口粮为主的粮食生产，保障国家粮食安全。

加快引导玉米专用品种改良，着重饲用玉米（尤其是青贮玉米中的粮饲通用型玉米）和高淀粉型玉米的培育。过去受到玉米为主要粮食作物的思维影响，中国专用玉米品种的育种工作始终处于滞后状态，长时间的粮饲兼用状况不仅不利于玉米的机械化、标准化生产，而且影响了玉米加工企业的生产效率和质量。为有效降低生产成本，提高玉米竞争力，必须提高玉米种子研发力度，加速种业研发投入和新品种推广，加快引导玉米专用品种改良，实现种子标准化、农艺标准化、玉米种植与收获机械化以及运输一体化，利用科技创新与管理创新来提高玉米产业的竞争力。

加快促进国内玉米生产结构、玉米种植结构和畜牧养殖结构调整。首先应从消费端调整国内肉类需求。根据美国、日本等发达国家的经验，农业推广的过程并不仅仅是生产端技术的推广，更是对国民饮食和生活消费方向的引导和教育过程。日本的稻米推广、中国台湾地区的面食推广和美国的玉米饲料推广等都是有意地改变居民的饮食消费习惯，使其符合粮食发展要求。中国应学会通过影响消费端的需求结构来平衡国内生产资源。其次，为提高玉米转化率，未来应提供更多的饲用玉米，合理调整国内畜牧结构。但是，饲用玉米的推广并不应该仅依靠行政干预，而应基于育种与农业机械的发展，让饲用玉米有利可图，利用市场的调节能力扩大饲用玉米和专用玉米的种植面积。

合理利用进口调配国内供需，引入竞争机制，促使国内农业产业结构调整与升级。玉米进口的适当放开，不仅可以调节国内玉米供需余缺，而且可以通过引入竞争机制，形成倒逼机制促使玉米生产各个环节改革，激发其活力。此外，更为高效的玉米供给将促进畜牧业和加工业的健康发展。在开放过程中，需要积极培养对大宗农产品贸易的掌控能力。

当然，玉米的改革之路仍旧艰辛，具体改革措施还需进一步讨论。将玉米作为饲料粮来重新规划中国的种植业生产布局，意味着部分农户和产业将不可避免地经历短期的调整与阵痛。但是，玉米产业化发展方向从长远来说，一定是利大于弊的。总之，在新时期，对中国玉米的功能定位、产业链关系和发展政策等必须重新思考。站在变革的十字路口，玉米的市场化改革方案亟待进一步完善。本文正是在变化的关口提出了一种变革思路，以供理论界深入探讨。

参考文献

- 1.陈锡文、杜鹰、唐仁建、宋洪远，2000：《论新阶段农业和农村经济的战略性结构调整》，《管理世界》第1期。
- 2.陈晓曦、祝福云、黄天柱，2013：《对中国玉米市场变化特征的分析——基于生物燃料乙醇发展背景》，《价格理论与实践》第9期。
- 3.陈钟琪，2012：《试论明清时期甘薯在西南地区的传播与影响》，《长江师范学院学报》第11期。
- 4.丁宝君，2009：《东北地区玉米深加工产业存在的问题、原因及对策》，《农业经济》第11期。
- 5.杜鹰，1999：《正确认识新一轮农业结构调整》，《农村工作通讯》第8期。
- 6.范丹、范传棋、胡小平，2017：《替代品进口对中国玉米消费市场的影响》，《中国农村经济》第5期。
- 7.冯巍，2001：《面向21世纪发展中国玉米产业》，《中国农业科技导报》第4期。
- 8.顾莉丽、郭庆海，2017：《玉米收储政策改革及其效应分析》，《农业经济问题》第7期。
- 9.韩长赋，2012：《玉米论略》，《农业经济问题》第6期。
- 10.黄季焜、杨军、仇焕广，2012：《新时期国家粮食安全战略和政策的思考》，《农业经济问题》第3期。
- 11.黄宗智、高原，2014：《大豆生产和进口的经济逻辑》，《开放时代》第1期。
- 12.江涛、姜荣春、王军，2012：《从大豆产业开放及其产业格局演变看粮食安全》，《国际贸易》第2期。
- 13.李圣军，2017：《世界玉米产销格局及其演变》，《中国粮食经济》第8期。
- 14.李昕升、王思明，2016：《近十年来美洲作物史研究综述（2004-2015）》，《中国社会经济史研究》第1期。
- 15.梁四宝、张晓玲，2007：《马铃薯在山西的传播引种及其经济作用》，《山西大学学报（哲学社会科学版）》第4期。
- 16.刘志伟，2009：《国际农粮体制与台湾的粮食依赖：战后台湾养猪业的历史考察》，《台湾史研究》第2期。
- 17.刘志伟，2011：《国际农粮体制与国民饮食：战后台湾面食的政治经济学》，《中国饮食文化》第1期。
- 18.罗清尧、熊本海、庞之洪，2002：《不同品质玉米的营养特性及其在饲料中的应用》，《中国饲料》第17期。
- 19.毛学峰、刘靖、朱信凯，2014：《国际食物消费启示与中国食物缺口分析：基于历史数据》，《经济理论与经济管理》第8期。
- 20.毛学峰、杨军，2015：《价格联系、市场边界与政府干预——以小麦、玉米和食糖价格联系为例》，《中国农村经济》第8期。
- 21.彭作奎，1986：《台湾粮食消费结构变动之分析》，《农业经济》第39期。
- 22.王保宁，2013：《乾隆年间山东的灾荒与番薯引种——对番薯种植史的再讨论》，《中国农史》第3期。
- 23.王佩、吴秀敏，2014：《中国大规模生猪养殖成本与主要国际竞争者的比较》，《中国农学通报》第35期。
- 24.吴理清，2012：《番薯在潮州地区的传播与农业体系变动》，《农业考古》第4期。
- 25.向东，1988：《粮食产业政策的基本构想》，《财经理论与实践》第1期。
- 26.徐志刚、习银生、张世煌，2010：《2008/2009年度国家玉米临时收储政策实施状况分析》，《农业经济问题》第3期。
- 27.杨军、肖志敏、董婉璐，2018：《中国玉米是否会成为“大豆第二”？——基于中国、美国和巴西玉米生产成本变化规律的回答》，对外经济贸易大学国际经济贸易学院工作论文。

- 28.展进涛、邓鹏程、谢锐，2017：《中国转基因玉米生物技术创新及其产业化经济效应研究》，《农业经济问题》第10期。
- 29.张国栋、杨洁、孔丹丹、陈啸、沈祥、王红英，2016：《不同品种玉米饲料加工特性分析》，《饲料工业》第7期。
- 30.张宏，2012：《中外玉米流通环节比较》，《中粮期货研发报告》。
- 31.张家炎，1990：《中国古代作物结构的演变及其原因》，《古今农业》第1期。
- 32.张振兴，2010：《论清代在西南山区推广玉米种植的生态后果》，《原生态民族文化学刊》第3期。
- 33.赵久然、王荣焕、刘新香，2016：《中国玉米产业现状及生物育种发展趋势》，《生物产业技术》第3期。
- 34.周道玮、张平宇、孙海霞、钟荣珍、黄迎新、房义、李强、王婷，2017：《中国粮食生产与消费的区域平衡研究——基于饲料粮生产及动物性食物生产的分析》，《土壤与作物》第3期。
- 35.周汝尧，2012：《中国植物多样性探访万里行 大豆：中国历史的陪伴者》，《生命世界》第1期。
- 36.Dong, W. L., X. B. Wang and J. Yang, 2015, "Future Perspective of China's Feed Demand and Supply during its Fast Transition Period of Food Consumption", *Journal of Integrative Agriculture*, 14(6): 1092-1100.
- 37.Gale, F., 2004, "Is China's Corn Market at a Turning Point?", Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture.

（作者单位：¹中国人民大学农业与农村发展学院；

²对外经济贸易大学国际经济贸易学院）

（责任编辑：云 音）

Maize at the Crossroads: Staple Food Grain or Feed Grain?

Zhang Zaiyi Mao Xuefeng Yang Jun

Abstract: Maize is China's largest grain crop in terms of yield and planting area. Its development direction will have a significant impact on the formulation of China's grain development strategies and related supporting policies. However, controversy persists regarding its position as staple food grain or feed grain. This article examines the process of grain development in China from a historical perspective, and finds that the scope of staple food grain changes along with the change in crop attributes. The study separates maize from ration by describing its current consumption structure. By re-examining the maize industry, it further confirms that maize will be dominated by feed grain attributes in the short term. Finally, it reveals the fact that in the past, timely adjustment to grain regulation and control was missing according to the change in maize's attribute, which led to bad economic influences on the maize industry. The study suggests that the most important task in the future is to accelerate the breeding work of maize feeding, adjust the domestic production structure and gradually relax maize imports.

Key Words: Maize; Staple Food Grain; Feed Grain; Forage Corn