

## 4. 打造改善营养水平的食物供应链<sup>17</sup>

农产品经由食品供应链到达消费者手中。食品供应链中的每一环节都会影响食物的可供性、可获得性、多样性和营养质量。链条中食品的处理方式会影响到食物的营养含量和价格，也会影响到消费者获取食品的难易程度。这反过来又会左右消费者的选择、饮食结构和营养成果。

在供应链的每个环节都存在提供更多样化和更营养食物的机遇。例如，家庭储存得当可以保持养分；食品加工商可以采用更有营养的原料或在加工过程中对食品进行强化；物流企业可以在贮存和运输环节采用保持养分的技术；零售商可以一年到头提供更多样化的食品。在供应链的每个环节，采用更适当的技术和管理模式都能够保持养分，减少食物损耗和浪费，还能够提高营养食物的效率和降低其价格。

本章将探讨（i）传统和现代食品供应链的转型以及供应链影响营养成果的常见影响路径；（ii）整个供应链中改善营养成效的具体机遇，包括提高效率，减少养分浪费和损失，提高食物的营养质量。

### 食品供应链的转型

食品供应链的变化方式纷繁复杂，受到经济发展、城市化和社会变革的驱动，在很多情况下也为政策改革所推动。在许多发展中国家，现代供应链由大型食品加工商、经销商和零售商主导，它们通常会形成对传统供应链的补充，而不是对后者的取代。现代供应链与农民/商贩、菜市场、小型自营店铺和街头小贩等传统供应链同时存在，并在不同程度上相互融合（Gómez和Ricketts，2012）。同时在发

达国家，传统农贸市场重新出现，以满足消费者对本地、时鲜和手工产品的偏好。由此造成的结果就是向消费者供应食品的途径极为多样化。

供应链因各国国情、生产者和消费者所处地点和特征以及产品本身（如生鲜产品、奶制品或加工产品）不同而存在差异。某些现代食品企业从规模上看是国际性的，在全球范围内开展采购和配送业务，但非洲、亚洲及拉丁美洲和加勒比也出现了许多全国性或地区性企业。

与粮食体系工业化程度日益提高相伴随的是食品工业各门类的快速整合和持续一体化（Reardon和Timmer，2012）。这种整合也具有跨越国境的特点，过去几十年中跨国食品公司对发展中国家进行了大量投资。国际食品企业是发展中国家的主要投资者、生产商和零售商，但加工食品国际贸易额只占销售总额的10%，这意味着加工食品中有90%是在本国生产的（Regmi和Gehlhar，2005）。

无论在全球还是在很多国家，食品生产和零售行业的市场集中度都很高（Stuckler和Nestle，2012）。这引起了对食品企业操控力的担忧，这种操控力不但包括对价格的操控，也日益包括对销售产品的类型、营销强度和当地饮食文化变革的操控（Monteiro和Cannon，2012）。

### 不同食品的传统和现代供应链

在多数发展中国家的传统粮食体系中，城乡消费者的大部分食品一般都购自小规模自营零售商。肉类、鱼类、水果、蔬菜

<sup>17</sup> 本章部分内容摘编自Gómez和Ricketts（2012）。

和散装粮食通常在路边摊点和自由市场等“菜市场”上销售，而面食、稻米、包装和罐头产品以及某些肉制品和奶制品则在小商店或商铺中销售。时鲜产品通常来自邻近这些市场的农场，一般属于本地当季出产。包装和加工产品则既可能由本国生产，也可能来自进口。

生产者与消费者之间通过盘根错节的网络发生多重联系。数量众多的贸易商、批发商、零售商和其他中间商从当地市场或直接从农民手中收购产品，然后将这些产品流通至供应链的下一个环节。传统市场系统既可以包括发挥配送中转站功能的大型区域性市场，也可以包括产品种类较少、规模较小、每周一次的当地集市。各种产品从这些市场流向城市和农村地区规模更小的零售商（Reardon、Henson和Gulati，2010；Reddy、Murthy和Meena，2010；Gorton、Sauer和Supatpongkul，2011；Ruben等，2007）。

随着粮食体系的转型，菜市场（包括鱼、肉和其他生鲜产品市场）可能仍将大范围存在，但经营更多门类商品且规模较大的商店可能将取代规模较小的商铺。从事生产、采购和加工的单位都有规模扩大的趋势。涉农企业原料供应商、食品加工商和零售商推动着这些业务活动不断整合，每个企业可能都经营着自身的采购和配送活动。超市连锁开始出现，且往往与外国投资者之间存在联系。它们带来了新技术，提高了供应链的整合度，还常常与位于国外的本企业供应商存在更为紧密的联系。虽然超市首先出现在大城市，但随后就会扩散到二级城市（Reardon和Timmer，2012）。

### 多样化饮食结构的多样化供应链

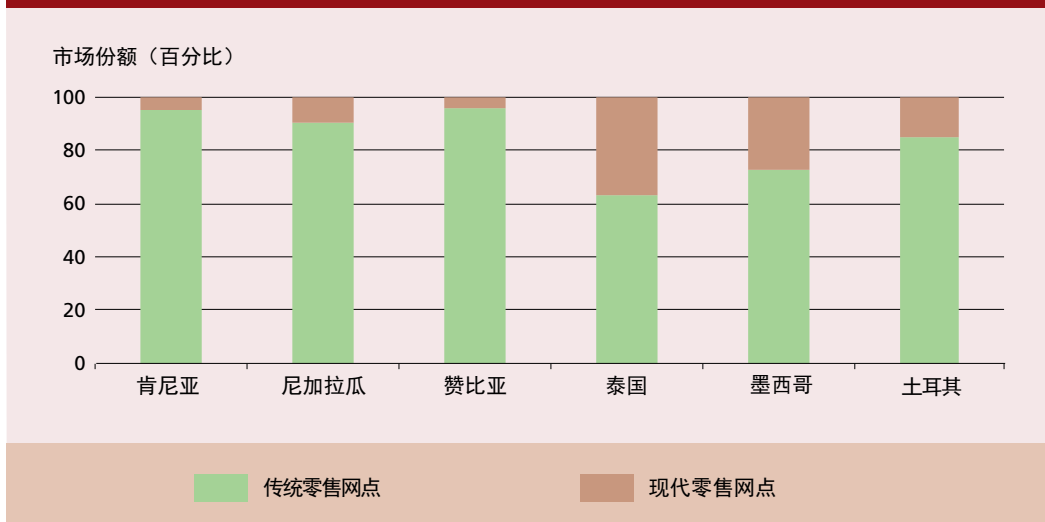
虽然超市不断发展，但传统粮食体系仍是发展中国家民众购买多数食品的主要渠道。即便是在超市出现最早且渗透度最高的那些发展中国家，超市也仅掌控着

食品零售额的约50–60%。在多数发展中国家，包括中国和印度，超市的发展起步较晚，相应的食品零售份额低于50%（Reardon和Gulati，2008）。传统零售网点仍然是多数消费者购买水果和蔬菜等生鲜、未加工产品的首选渠道（图8）。在肯尼亚、尼加拉瓜和赞比亚，90%以上的水果和蔬菜都通过传统网点购买。

同时，发展中国家加工和包装食品的销量增长迅速（图9），且这种势头很可能将继续下去。有证据显示，即使是低收入消费者也在超市购买加工和包装食品（Cadilhon、Moustier和Poole，2006；Goldman、Ramawami和Kridler，2002），但更值得注意的是，这种增长在很大程度上是由现代全球性食品生产企业推动的，它们通过城乡地区的传统网点销售自身产品（Euromonitor，2011a）。例如，在印度，城乡地区无所不在的称为“kirana”店的小型自营杂货店2010年在包装食品零售额中占到53%以上。而巴西称为“mercadinhos”的类似网点所占份额在21%以上（Euromonitor，2011a）。在1996至2002年期间，高收入国家人均包装食品零售额仅增长了2.5%，而在中低收入国家增长了28%，在低收入国家增长了12%（Hawkes等，2010）。

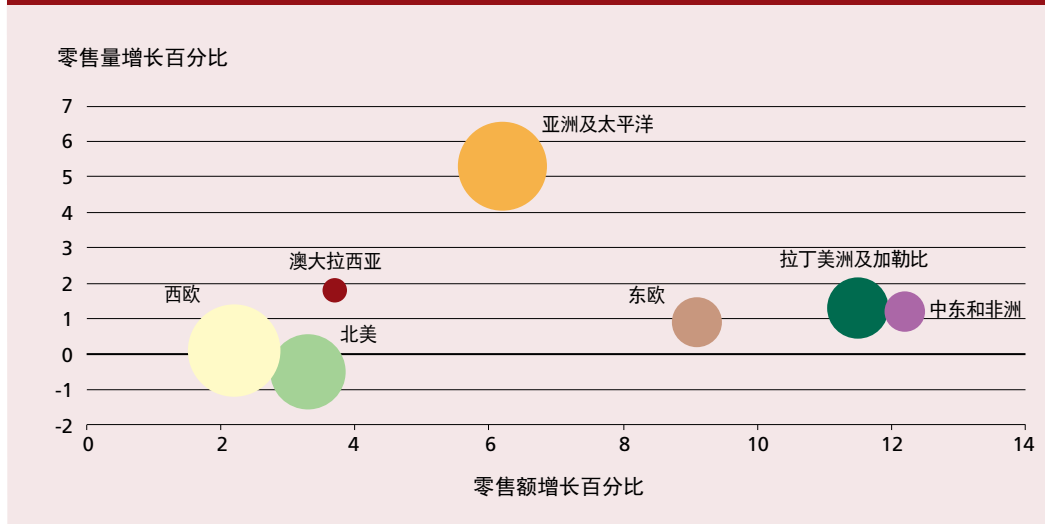
这些例子说明，传统和现代体系的因素同时并存，而且粮食体系的转型也不是由此及彼的简单的线性转型。事实上，现代和传统渠道之间的整合往往是企业整体战略的一个重要组成部分。根据在东欧及拉丁美洲和加勒比的成功业务模式，大型进口商和超市都在利用包装商品建立与传统零售商的联系，并为其产品在全国构建微型中转站。随着时间的推移，它们增进了对当地市场的了解，并利用自身品牌优势增加市场份额。再后来，它们扩张至高价值水果、蔬菜、奶制品和肉制品等门类（Hawkes等，2010；Gorton、Sauer

**图 8**  
部分国家现代和传统零售网点在新鲜水果蔬菜市场中所占份额



注：各国按世界银行(2008)的人均国内生产总值从低到高排序。  
资料来源：肯尼亚和赞比亚：Tschirley等，2010；尼加拉瓜和墨西哥：Reardon、Henson和Gulati，2010；泰国：Gorton、Sauer和Supatpongkul，2011；土耳其：Bignebat、Koc和Lemelilleur，2009。

**图 9**  
各区域包装食品零售情况



注：图框大小代表2011年零售额（美元），以2011年固定汇率和价格为准。总市值从澳大拉西亚的4070万美元到西欧的5.816亿美元不等。增长百分比针对2010-11年时间段。  
资料来源：由作者采用欧睿信息有限公司提供的数据编制而成。

和Supatpongkul，2011；Tschirley等，2010；McKinsey，2007；Minten和Reardon，2008）。Reardon和Timmer（2007）把这种商业模式称为波浪模式，超市首先进入某些产品类别（加工和包装产品）、某些地区（首先是城市地区）和某些社会经济层级（高收入消费者），然后向其他领域扩张。这一商业模式在生鲜水果和蔬菜等易腐烂食品方面的实施难度可能更大，因为

这些产品的生产和营销往往十分分散。季节性生产的格局加之时鲜产品易腐烂的特性使得企业难以确保可预见的全年供应，而这对超市来说至关重要。这些产品还面临着更高的非关税壁垒，例如质量和安全标准，这制约了国际贸易和全球采购。这些产品还要求具备需要消耗大量能源的配送基础设施，例如冷藏设施，而发展中国家往往并不具备这些条件。

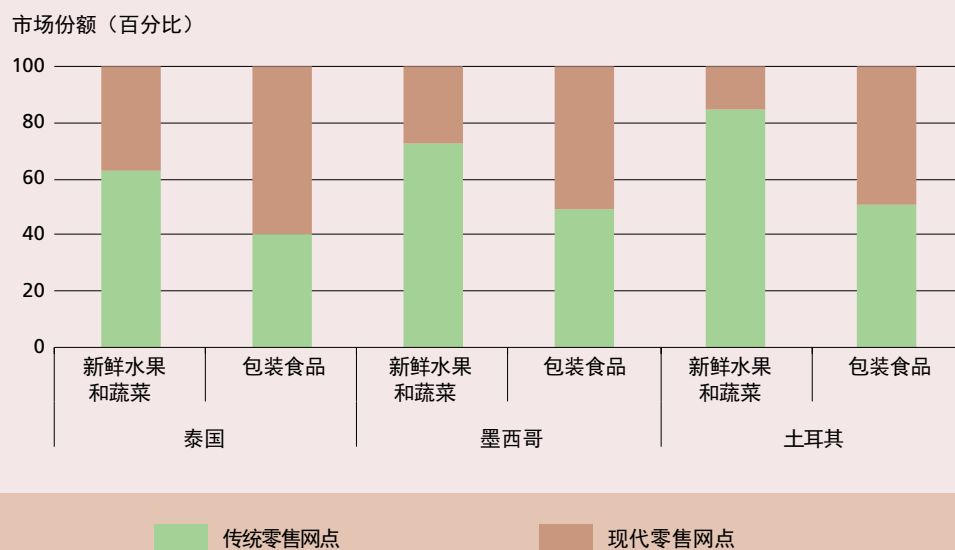
在生鲜水果、蔬菜与包装食品市场方面，现代和传统经销商的市场份额似乎支持这一分析结果。图10显示了来自墨西哥、泰国和土耳其的统计数据，这三个国家的现代超市渗透率都很高。即便是在这三个国家，传统经销商在生鲜水果和蔬菜的销量份额方面都高于现代经销商（约为60-85%），而在包装食品方面则相反（介于40%至50%之间）。中国也是如此，大城市现代零售商在包装食品方面占有绝对优势（市场份额近80%），而蔬菜的市场份

额仅为约22%（Reardon、Henson和Gulati，2010）。

与水果和蔬菜的情况相仿，发展中国家的家庭更倾向于通过传统零售网点购买动物性食品（Jabbar、Baker和Fadiga，2010）。例如，在埃塞俄比亚，各收入群体平均约有90%的家庭通过当地菜市场的肉铺购买牛肉。情况类似的还有肯尼亚（骆驼奶、肉）、孟加拉国（肉类、奶类）和越南（猪肉），传统店铺仍然是采购的主要地点，对低收入家庭来说尤为如此（Jabbar、Baker和Fadiga，2010）。因此这些传统网点似乎就是采购富含微量元素食品的主要场所。

传统网点也依旧是销售主粮的主要渠道，而主粮在能量需求中占有很大一部分。在肯尼亚和赞比亚，传统零售网点占主粮销售量的60%以上，甚至在城市地区也是如此（Jayne等，2010）。

图 10  
部分国家现代和传统零售网点在新鲜水果蔬菜和包装食品市场中所占份额



注：包装食品包括早餐食品以及保存食品、罐头食品、冷冻食品及其它即食食品。各国按世界银行(2008)的人均国内生产总值从低到高排序。

资料来源：欧睿信息有限公司，2012a和2011b；Gorton、Sauer和Supatpongkul，2011。

虽然现代供应链在崛起，但对于特定产品和特定类别的消费者来说，传统供应链仍发挥着重要作用。传统网点的优势，特别是在易腐烂产品方面，似乎归因于三个相互关联的主要因素：以低价格销售产品的能力、产品标准的巨大灵活性以及灵活的零售市场位置给消费者带来的便利（Schipmann和Qaim, 2010; Wanyoike等, 2010; Jabbar和Admassu, 2010; Minten, 2008）。

传统零售商的经营模式通常使它们相对于现代超市而言具有定价优势。劳动力和间接成本较低，加上产品周转率较高，使得单位成本较低。现代超市需要提供附加服务（例如加工、分拣、再包装、冷藏）和控制大量的实物资产（例如建筑物和设备），这都增加了成本（Goldman、Ramaswami和Kridler, 2002）。

成本结构方面的这些差异似乎使得传统零售商可以为不同的地点和不同社会经济群体制定灵活的定价策略。因为价格较低，泰国和越南的低收入消费者基本上都在传统零售网点购买水果和蔬菜（Mergenthaler、Weinberger和Qaim, 2009; Lippe、Seens和Isvilanonda, 2010）。泰国的现代超市比传统网点的定价高出不少，即便在扣除了产品质量差异因素之后也是如此（Schipmann和Qaim, 2011）。另一方面，在智利，较高收入社区菜市场的食品价格要高于超市，而在同一座城市的低收入社区情况却相反（Dirven和Faugenbaum, 2008）。现代与传统网点之间的价格差异不能简单地从相关的加工和分销模式角度进行解读，它也与商铺所处周边的经济环境有关。

传统食品价值链的产品标准和消费者预期也可能有所不同，它可以容许销售现代超市不上架的食品，而且传统网点可以降低价格。有证据显示，所有消费者

都很在意质量，但传统网点的消费者所看重的内容与现代零售网点可能有所不同。在马达加斯加，在传统零售网点购物的消费者认为肉的种类和气味极为重要，而超市顾客通常看重其他要素，例如产地、屠宰日期、脂肪含量以及产品是否保持冷藏（Minten, 2008）。超市价格，特别是生鲜产品和畜产品的价格可能高于传统网点，因此对于贫困人群来说，在超市购买富含微量元素的食品在经济上较为难以承受（Dolan和Humphrey, 2000; Schipmann和Qaim, 2011; Reddy、Murthy和Meena, 2010）。

同时，位置邻近和便利性也是影响购物地点选择的重要因素，特别是在选择较多的城市地区（Zameer和Mukherjee, 2011; Tschirley等, 2010; Neven等, 2005; Jabbar和Admassu, 2010）。这两个因素都是传统零售商的重要优势。小型自营商铺往往在低收入地区很普及，即便产品选择有限。传统零售商还可能更灵活地对阻碍贫困人群购买的因素做出反应，提供小包装、低价格的商品，必要时还可以允许顾客赊账。

在所有情况下，传统和现代网点的位置似乎都与收入水平相关。传统网点多位于低收入地区，从而满足低收入消费者的需求。相反，现代价值链所处的位置通常便于主要为城市较高收入阶层的家庭采购。例如在肯尼亚和赞比亚，现代超市主要为收入最高的20%人提供服务（Tschirley等, 2010）。传统零售商似乎也能够更灵活地满足生活在偏远农村的民众的食品需求，无论他们的收入水平如何。这种情况很可能将继续维持，直到通往城市地区的道路状况得到改善，使得前往产品品种更为丰富的城市地区购物变得更加便捷、省时为止。

传统和现代供应链的共存似乎都在向各种不同消费者提供多样化和负担得起的饮食方面发挥着作用。传统食物网点能以不同的价格和质量组合，提供购买富含微量元素食品的便捷渠道，帮助低收入消费者购买到富有营养的食品。

### 供应链转型与营养

如上文所述，当今消费者的食品选择具有多样性。发展中国家城乡地区的消费者在水果和蔬菜、鱼类及肉类等易腐烂食品方面似乎仍然偏好传统网点（例如小商铺、自由市场）。超市通常多见于城市较高收入地区，而城市和农村地区的低收入消费者仍主要在传统零售商那里采买。消费者在加工和包装商品方面偏好超市，尽管传统网点也是包装产品的重要零售点。

从营养角度看，传统零售网点是贫困消费者购买富含微量元素生鲜食品和包装商品的主要场所。只有那些能够通过提高供应链效率和减少浪费的方式降低价格的干预措施，才是可以借助传统零售业帮助改善营养成果的措施。为水果、蔬菜和畜产品小规模生产者改善基础设施和市场准入，就可以改善农村和城市市场中食品供应的多样性。

传统和现代零售网点中包装和加工产品供应量的增加可以提高低收入消费者的能量供应。但这些食品的糖、脂肪和盐含量往往较高，而重要的微量元素含量则较低，而且还存在一种风险，即消费者可能用这些产品来取代多样化饮食中的其他重要元素，例如水果和蔬菜。因此，虽然能量摄入增加，但微量元素缺乏现象仍可能继续存在。饮食不合理可能与其他因素（如生活方式变化、体力劳动减少）共同作用，导致超重和肥胖的增加（Harris和Graff，2012；Garde，2008；Caballero，2007）。

有人认为，现代价值链的加工商和零售商可以开发营养改良产品，例如强化微量元素或者降低反式脂肪。如果公私伙伴关系能够促进食品加工商开发更有营养的食品，并通过传统零售商分销这些食品，那么这种伙伴关系就能发挥重要作用（世界经济论坛，2009；Wojcicki和Heyman，2010）。

该项分析结果凸显了目前正在进行的供应链转型十分复杂。优化饮食结构并非是一件水到渠成的事。但供应链经过精心打造，可以起到改善营养的作用。各项政策、计划和投资应当结合经济发展和营养转型，力求借助转型过程，鼓励提供充足但不过量的能量，形成含有充足微量元素的优质、多样化饮食结构。

### 通过食品供应链加强营养

到目前为止，本文对现有供应链的类型以及它们如何将各种食品从生产者手中输送到消费者手中进行了剖析。这有助于了解通过干预措施改善营养的切入点。本节将就能够改善供应链营养成效的有关措施提出若干实例和证据，包括通过提高总体效率来增加各种食品的可供性和可获性，降低产后养分损失，并且通过强化和重新配方提升食品的营养质量。

### 提高供应链效率

提高供应链效率有助于应对降低消费者食品开支、增加供应链参与者收入的双重挑战。价格下降（对消费者而言）和收入增加（对小农和其他生产者而言）都有助于通过更充足、更多样化的饮食改善营养状况。

推动现代粮食体系转型的企业在努力通过生产者、投入物供应商和加工商之间的纵向协调实现更高度的一体化。这种

一体化在畜牧业和其他资本密集型食品方面的潜力似乎最大（Swinnen和Maertens，2006；Kaplinsky和Morris，2001；Gulati等，2007；Burch和Lawrence，2007；农发基金，2003）。

在一体化系统中，消费者的需求和产品信息从零售商向上游传导至供应商，然后由供应商与生产者做出合同安排（Reardon和Barrett，2000）。这些合同的内容可能包括投入物供应、信贷及技术和营销方面的协助。通过改善投入物供应渠道和按时收款的方式，能帮助农民提高生产力和利润（Swinnen和Maertens，2006）。为确保农民切实受益且将成本降低转化为更低的

价格，就需要有适当的监管政策，保证生产和零售行业的竞争环境。

同时，供应链全过程的一体化行动有助于改善食品的养分含量和消费者的营养成果（插文8）。食品供应链中有助于增强营养的行动涉及所有家庭，城市家庭和农村家庭都不例外，因为即便是马拉维、尼泊尔和秘鲁等发展中国家的农村居民也要通过市场来购买三分之一以上的食品（Garrett和Ersado，2003）。

使小农融入国内食品价值链仍然是一种挑战。储存、运输和分销等环节运作不佳可能会阻碍小农对市场的参与。对公共产品的投资能够支持运输、通讯和服务基

## 插文 8 通过豆类价值链改善生计与营养

东非的男男女女传统上在土壤肥力不一、降雨量波动性大的小型农田上劳作。他们在获得高质量种子、先进生产技术和产后技术、信贷、推广或培训服务方面存在较大困难，而所有这些恰恰都是有助于提高产量、减少产后损失的要素。即便这些农民能够提高产量，他们通常也与国内市场及区域性市场联系不畅。

在卢旺达和乌干达，一个由大学、研究所和非政府组织结成的伙伴关系正在努力解决普通豆类价值链中的关键问题。其目标是通过提高产量、将生产者与市场挂钩、增加高营养食物的消费量等手段，改善粮食和营养安全状况。为提高豆类产量和质量，该项目侧重改进管理措施和技术。除了改进生产措施外，项目还在推广豆类收获、干燥和储存方面的改良技术。

为提高豆类的营养价值和吸引力，研究人员开发出了经改良的加工流程（脱壳、浸泡、研磨、发酵、发芽和挤压）。通过减少会抑制铁吸收的肌醇六磷酸盐和多酚，能使豆类更容易消化，营养价值更高。为提高消费量，该项目开发了用豆类制作的高蛋白复合粉，用于烹饪和烘焙，还可以制作成一种特殊的断奶粥。还将对生产和销售多种豆粉制作的零食开展进一步研究。

此外还制作了推广材料，宣传豆类生产和利用的相关知识。这些材料包括6-59个月龄儿童喂养常识、既能省时又能提高养分生物可利用度的豆类烹煮方法以及如何用豆类制作复合粉并用它制作粥类、糕点、饼干和面包。

资料来源：由美国阿华州立大学可持续农村生计中心社会学教授兼负责社会经济发展学的副主任Robert Mazur供稿。

### 插文 9 家庭内部的食物加工、储存和烹制与微量元素摄入

家庭内部加工、储存和烹制食物的方法也会左右微量元素的摄入，因为这些活动会影响某些关键微量元素的生物可利用度。传统的食物加工方法能提高微量元素的生物可利用度（Gibson、Perlas和Hotz，2006）。发芽和制作麦芽能将铁元素的生物可利用度提高8-12倍。浸泡谷物和豆类是一种常见的家庭做法，它能去除一些影响铁吸收的抗营养因子（Tontisirin、Nantel和Bhattacharjeef，2002）。Gibson and Hotz（2001）介绍了在马拉维农村学龄前儿童的典型日常饮食结构中提高微量元素含量和生物可利用度的一些干预措施。例如，将玉米粉浸泡后制成玉米粥的干预措施能提高微量元素的吸收率。

家庭中传统的食物保存技术，如将水果、蔬菜晒干、装罐、腌制等，都有助于提高微量元素的生物可利用度，将

多余的高微量元素食物保存起来供常年食用（Aworh，2008；Hotz和Gibson，2007）。在马拉维开展的一项长期研究项目表明，通过采用一系列传统方法，再加上提倡食用富含微量元素的食物，最终的结果是红血球和瘦体重增加、常见感染率降低（Hotz和Gibson，2007）。但传统方法也可能费时费力，还可能会降低微量元素的生物可利用度（Lyimo等，1991；Aworh，2008）。

可能的话，用中火短时间烹饪和在临近用餐时烹饪都有助于提高微量元素的生物可利用度。例如，绿叶菜用小火烹饪有助于提高受热后易破坏的维生素C等养分的生物可利用度。用适量油脂炒制或类似方法烹饪也可以提高微量元素的生物可利用度，因为油脂能促进某些养分的吸收（Tontisirin、Nantel和Bhattacharjeef，2002）。

础设施的发育，从而大幅度降低生产者风险，提高价值链运作水平，并由此提高小农收入。

肯尼亚的一项研究显示，基础设施投资能够降低小农向买家提供农产品的巨额营销成本。如果这些估计占零售额15%的成本能够降低，那么农民的收入就可以在不提高价格的情况下得到增加（Renkow、Hallstrom和Karanja，2004）。其他一些计划，例如某些公私伙伴关系，已通过采用现代通讯技术促进信息流动的方式提高了市场整体效率和小农参与市场的能力（Aker，2008；de Silva和Ratnadiwakara，2005）。支持农村地区金融市场发展的政策也能够提高中小规模贸易商从小农手中收购剩余产品的能力（Coulter and Shepherd，1995）。

### 减少养分浪费与损失

据粮农组织近期的一份报告估计，全球为人类消费而生产的粮食约有三分之一出现损耗或浪费（Gustavsson等，2011）。除了粮食的数量损失外，随着储存、加工和分销过程中养分的减损，食品质量也会降低。无论是在农场储存、保存和制作过程中，还是此后在从农场到销售点之间的储存、加工和运输环节中，养分都会发生损耗。鼠害、虫害和微生物破坏是造成损耗的主要原因，其深层原因是收获、加工、保存和储存技术方面的制约、包装和运输方法上的制约以及储存和冷却设备等基础设施方面的制约。粮食浪费会降低粮食体系的可持续性，因为需要增加产量才能养活同等数量的人口，而这将造成种子、化肥、灌溉用水、劳动力、化



## 插文 10 格拉明达能伙伴关系

达能集团和孟加拉国以小额贷款著称的非政府组织格拉明银行联手于2006年成立了格拉明达能食品公司（GDF）。该公司与全球改善营养联盟联手，开发出一种强化酸奶，其添加的微量元素能满足30%的锌、铁、维生素A和碘每日推荐摄入量和12.5%的钙每日推荐摄入量（Socialinnovator, 2012）。

除了生产这种旨在提高孟加拉国贫困儿童营养需求的强化营养酸奶外，该项伙伴关系还力求帮助社区贫民参与价值链的各个环节。该伙伴关系已着手计划在2020年前开设50家工厂，每家工厂能提供大约1500个新增就业岗位，新增500户产奶户。虽然其中一些目标并未

实现，但目前已有500名当地妇女在整个博格拉区销售酸奶，每月收入约30美元。此外，Rodrigues和Baker（2012）报道称，格拉明达能食品公司已重新设计自己的各家工厂，由附近奶牛规模在5头以下、缺乏冷藏设备的奶农提供牛奶。这一做法大大推动了当地社区的小规模奶业发展，而原本这些奶农为单纯的自给自足型。

格拉明达能食品公司还雇用了约900名女性销售员，其销售量约占总销售量的20%，剩余部分通过拉杰沙希区各城镇的小商店以及孟加拉国达卡、锡尔赫特、吉大港等大城市的超市销售（Rodrigues和Baker, 2012）。

石燃料和其他农业投入物的浪费（Floros等, 2010）。

在发展中国家，损耗大多发生在产品到达消费者手中之前的农场层面和整个供应链中。Gustavsson等（2011）发现，在研究涵盖的发展中区域，粮食损耗中只有5-15%发生在消费者层面，而发达区域则为30-40%。在某些地方，消费者造成的粮食损耗和浪费所占比例很高，例如在美国纽约州，一个社区一年的粮食浪费量足以供该社区全体人口食用1.5个月，粮食损耗中有60%发生在消费者采购食品之后（Griffin、Sobal和Lyson, 2009）。

鉴于损耗量如此之大，那么减少产后损耗就可以较大幅度地增加食品供应和降低食品价格（假设减少浪费的工作收益大于成本）。这可能有助于提高经济承受能力和多样性。水果、蔬菜及鱼类等某些富含微量元素食品的损耗一般都大于谷物的损

耗。Chadha等（2011）指出，在柬埔寨、老挝和越南，约有17%的蔬菜作物损耗由产后问题造成。一项涵盖非洲撒哈拉以南若干国家的研究得出结论，认为小型渔业的损耗率高达30%以上。干燥、包装、储存和运输环节的损耗率尤其高，主要制约因素是鱼类处理不当以及技术和设施相对落后（Akande和Diei-Quadi, 2010）。

产后粮食损耗对贫困人群的影响尤其大，因为他们在粮食保存和安全储存方面的能力较低（Gómez等, 2011）。可以通过改良自家的保存、包装、储存和制作技术来保持食品中的养分（插文9）。已知能减少产后损耗的有效措施不在少数（例如小型产后储存设施、改良后的产前管理和/或增加食品的加工机会）。但关于这些措施对营养的影响我们仍知之甚少（Silva-Barbeau等, 2005）。

### 提高食品的营养质量

加工过程中的强化是提高食品营养质量的最常见手段。<sup>18</sup>食品企业也能对加工食品进行重新配方，以改变所售产品的营养构成。它们常常应消费者的要求采取这类手段，例如消费者对低脂肪、低碳水化合物、无谷蛋白或其他营养特性食品的需求。除了强制性强化外，政府政策很少会出于其它改善营养质量的目的（如减少反式脂肪）直接对食品重新配方行为施加影响。

用某些重要微量元素对常用消费食品进行强化可以作为一项经济高效的途径来治疗与营养有关的紊乱症。1990年启动的“普及碘盐”计划使世界人口食用碘盐的比例从20%提高至2008年的70%，但碘缺乏症在40多个国家中仍然是一项公众健康问题（Horton、Mannar和Wesley，2008）。多数食品强化措施涉及维生素A和D、碘、铁<sup>19</sup>和锌（插文10）等重要微量元素。盐和酱油等调味品、玉米和面粉等主粮以及植物油等都是强化的最好候选对象，因为它们消费面广，而且仅靠低成本技术就能生产出消费者可以接受的品种（Darnton-Hill和Nalubola，2002）。

强化产品需要通过现有或新建立的分销渠道提供给缺乏微量元素的消费者。根据上述分析，街头店铺、菜市场和其他小型零售网点等传统供应链很可能成为覆盖贫困消费者的最有效渠道。从事强化食品工作的企业往往是全国性企业，具备完善的配送和销售网络，能够有效地向城乡人口提供产品，但某些强化技术也易于小型加工商掌握，而小型加工商在覆盖偏远人口方面更为有效（Horton、Mannar和Wesley，2008）。

主粮和调味品的微量元素强化工作通常花费不高，且极具成本效益。碘盐可通过每年每人约5美分的成本普及到目标人群的80-90%。面粉的铁强化能够以每人约

12美分的成本普及到目标人群的70%。覆盖剩余人口（多数位于偏远地区）的成本要高一些，但这些难以覆盖的人能够从强化中得到的益处尤其高，因为他们通常较为贫穷，饮食营养水平较低且享有的医疗服务也较少。虽然强化的成本不高，但碘盐等强化产品的消费者价格可能较高，因为这类产品一般都更为精细、有包装、有品牌，而且销售方式也会增加除强化加工以外的其他成本（Horton、Mannar和Wesley，2008）。

强化计划会产生一系列启动成本，包括基于人口的需求评估、确定食品和微量元素适当水平的试验、工业启动成本、制定适当的宣传和社会销售计划以及对公共部门监管、执法、监测和评价能力的建设等。如果因为强化产品的消费者需求低或政府实行价格管制等原因，造成市场环境不允许面粉厂回收成本，那么面粉厂可能会感到面粉强化的增量成本较高。当面粉厂无力承受强化的增量成本或直接将其转嫁给消费者时，政府可以通过补贴或免税等手段给予扶持。在某些情况下，这些成本可以由国际上的支持而得到部分补贴，例如这些国际支持可经由“国际微量元素举措”和“全球改善营养联盟”等组织及其他捐赠方提供（Horton、Mannar和Wesley，2008）。

<sup>18</sup> 食品强化是指“...在某种食品中添加一种或多种该食品正常含有或不含有重要养分的行为，以便在整个人口或特定人群中达到预防或治疗一种或多种养分明显缺乏的目的”（粮农组织和世卫组织，1991）。

<sup>19</sup> 有人对使用铁补充剂的作法表示担忧，因为某些研究显示，在疟疾多发区未患铁缺乏症的人服用补充剂后会出现不良反应。但通过补充剂摄入的铁剂量大大高于摄取自强化产品的铁剂量，即便是面粉消费量很高的人群也是如此。世卫组织和联合国儿基会召集的专家审议建议，即使在疟疾传染率高的地区也应对主粮、调味品和辅食进行铁强化，因为这能避免进行预防性补铁。其他研究发现，适当水平的铁强化对于患有临床铁吸收和贮存紊乱的小部分人也是安全的（Horton、Mannar和Wesley，2008）。

同时，消费者对强化食品的需求可以通过教育和营销活动进行强化。这可能涉及构建公私伙伴关系，借助现有的生产和分销协会并依托成员企业的现有营销战略。例如在西部非洲，非政府组织“海伦·凯勒国际基金会”正在与“食用油生产工业协会”合作，教育消费者认识维生素A的益处并推广强化烹调油的使用（海伦·凯勒国际基金会，2012）。这些推广和教育活动包括在商铺中对营养教育提供有力支持。

## 结论和要点

传统和现代价值链在向城乡消费者提供可供、可获、多样化和富含营养的食物方面发挥着互补作用。它们分别为改善粮食体系的营养成效带来了独有的挑战和机遇。

传统销售渠道为城市地区的低收入居民带来了营养惠益，因为它们具有成本和地理位置优势，传统渠道还为很大程度上被现代价值链所忽略的农村居民带来了营养惠益。传统价值链是获得价格合理且富含微量元素食品的有效来源，但产后储存和分销基础设施薄弱可能会导致粮食的大量损耗和营养质量的下降。传统价值链受制于季节性短缺和高交易成本的困扰，这可能会抵消它们价格低廉的优势。旨在提高传统食物价值链效率的干预措施在改善微量元素的获取（特别是在贫困人口中）方面可以发挥有效作用。

相反，现代价值链往往具备更高效的分销链，全年各种食品的供应量更为充足。它们能增加深加工和包装商品的供应，可能造成超重和肥胖问题。现代食品生产商能通过传统销售渠道分销加工和包装食品，这使得它们能够覆盖很难或无法在现代超市采购的偏远农村地区和城市社区。这可能会减轻贫困城乡居民的营养不足现象，也可能会加剧较富裕消费者的营养过剩现象。同时，加工和包装商品供应量的增加为食品生产商、捐赠方和政府的协作创造

了机会，使他们能够实施有利可图和有益社会的食品强化计划，以应对微量元素缺乏症。

本章的分析着重探讨了传统与现代价值链参与方之间的相互关系，提出了以更细微的视角看待食品供应链与营养之间关联的必要性。有两个问题尤其有待深入探究。首先，在各种传统与现代供应链对微量元素缺乏的影响方面现有证据少之又少。其次，我们也不了解加工和包装食品、主粮、水果、蔬菜和畜产品之间的需求替代效应以及消费者如何对这些产品类别的相对价格变化做出响应。

## 要点

- 传统和现代食品供应链正在迅速变革，以便向消费者提供更为多样化的食品。它们的服务对象一般为不同人口群体且专注于不同类别的食品，但两者都为改善营养带来了挑战和机遇。把握食品供应链的变革方式有助于决策者更有效地采取针对性措施。
- 传统供应链是城乡低收入消费者购买食品的首选渠道。提高传统价值链的效率有助于改善低收入消费者对水果、蔬菜和畜产品等安全和营养食物的获取，从而提升营养成果。
- 现代供应链在保持食品的营养含量和增加各种食品的全年供应和价格合理性方面发挥着重要作用。现代食品加工和零售业的发展能促进针对某些微量元素缺乏症而采取强化手段，但也增加了深加工和包装商品的供应，可能导致超重和肥胖。
- 降低整个粮食体系中粮食和养分的损耗和浪费能够为改善营养做出重要贡献，还能纾解对生产性资源的压力。在低收入国家，多数粮食和养分损耗发生在到达消费者手中之前的环节，即农场和储存、加工及配送环节。在高收入国家，多数损耗和浪费发生在消费者层面。