

植物基食品

丹麦食品生产体系
新增长领域的研发战略

2020年11月



增加植物基食品的共同志向

丹麦的农业和食品行业有一个宏伟愿景：力争在 2050 年前实现气候中和。此外，行业中有不少公司已设定自身目标，旨在提升整个价值链的可持续性，其中包括减少气候足迹。丹麦政府的目标是到 2030 年将丹麦的温室气体总排放量较 1990 年的水平减少 70%。在此背景下，“农业与食品行业气候伙伴关系” (The Climate Partnership for the Food and Agricultural Industry) 于 2020 年春季提出了一些有助于减少气候足迹的建议举措。

行业的目标是通过向世界其他地区提供最为气候友好的产品、技术和专业知识，成为绿色增长的推动力。绿色转型必须成为一项竞争优势，创造新的商业领域，同时拓展丹表现有的优势地位。“气候伙伴关系”还指出，农业和食品行业需要开发新的植物基产品，以满足消费者对纯素和素食食品的需求。

要实现这一目标并同时培育农业和食品行业的这一领域及其余领域的发展，需要有针对性地分配资源，以确保在从农场到餐桌的整个价值链中持续进行研发。

通过这项植物基食品的研发战略，我们概述了具体研发的需求，这将使我们能够在“丹麦制造”品牌下推广更多植物基食品。该战略由丹麦农业与食品委员会、丹麦素食协会、Frej 智库以及食品行业参与者组成的新伙伴关系共同制定，其依据来自该产业集群内多家企业和利益相关方的意见。这伙伴关系汇聚从农场到餐桌、从农村到城市，并跨越不同世代的各方力量。

进一步发展我们优势地位的空间

除了气候伙伴关系的建议外，本战略主要基于丹麦在食品行业现有的优势、专业知识和成就制定。几代以来，丹麦农民一直为丹麦国内和海外供应食物，目前他们提供的食材不仅用于制作饭盒、便当，更用于米其林餐厅的菜色中。但潜力远不止于此。

对于气候与健康的日益关注，也进一步强化了我们对饮食中植物基部分以及植物基食品和蛋白质的关注。植物基食品及其原料的需求和市场正随之增长，预计未来还将进一步扩大。

农民和园艺企业对于为食品行业提供所需产品（如植物基饮料、植物基碎蛋白），以及为餐厅和其他餐饮行业提供日常服务丹麦顾客所需的产品兴趣也在不断增加。食品行业已经在供应优质、健康的植物基食品，但仍需进一步发展，尤其是因为这些发展是全球性的，蕴含巨大的出口潜力。

巩固行业对蔬菜作物生产的承诺，可以依托丹麦食品行业现有的优势。丹麦及海外的许多消费者对健康的丹麦食品有需求，这不仅源于我们引以为豪的烹饪传统、牲畜福利、有机生产体系、食品安全、味道和营养品质，还因为该行业的目标是在2050年前实现气候中和。





有针对性的研发 能推动丹麦社会发展

我们认为，在这领域进行有针对性的研发工作有助于在食品行业创造新产品、新事业和更多就业机会，同时促进丹麦社会的增长和收益。本战略呼吁各机构和政府为这领域投入更多以挑战为导向的资源。丹麦在研发领域拥有强大的生态系统，但也必须引入新的利益相关方，并加强国际合作以获取丹麦所需的知识储备，积累这领域所需的专业技能。

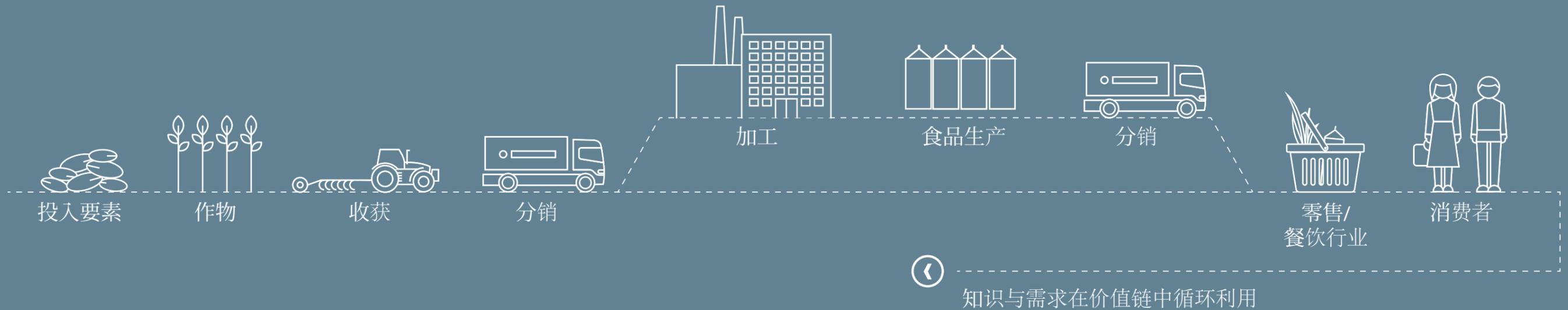
对丹麦农业与食品委员会而言，本战略并非单独存在，而是对旨在将食品集群打造为丹麦优势领域的其他研发战略的补充，其中包括：《迈向2030的世界级食品创新》和《丹麦农业2030研发战略》。

我们针对开发更多植物基食品的研发战略提出了八项建议。

开发植物基食品的八项建议



② 植物基食品价值链



什么是植物基食品？

使用的原材料包括

- 水果
- 蔬菜
- 蘑菇
- 豆类
- 谷物
- 种子
- 坚果
- 海藻与藻类
- 其他（草类、麻类等）

植物基食品

这类农产品既可直接食用（如水果和蔬菜），也可加工成植物基产品，例如面包、燕麦片和啤酒，以及新型产品如燕麦奶或豆腐。

混合产品

混合产品的例子是动物性食品与植物产品/植物基食品的组合，例如在碎肉中加入蔬菜。

价值链

价值链包含多个环节。从用于户外或温室种植作物的投入要素（如肥料、种子和农药），到收获和分销等产出要素。部分农产品直接供应给零售和餐饮行业，而其他农产品则需加工处理（例如豌豆去壳、干燥并分离成原料），之后再制造成实际的食物。价值链的最终环节包括面向零售业、餐饮业和消费者的销售和营销。



更多植物基食品的潜力

不断增长的需求

全球植物性食品市场正在增长。一项新的市场调查显示，2020年至2027年预计年均增长率为12%。¹2019年，美国实际替代动物产品的植物基产品销售额增长了11%，而其他类别增长了2%。²在欧洲，植物基食品发展的主要驱动力来自弹性素食者，他们希望减少动物产品的消费，并在购物清单中增加越来越多的纯素和素食产品。在丹麦，纯素和素食产品的销售额也在快速增长。食品零售商Coop报告称，2012年至2019年间，丹麦加工素食产品的消费量增长了三倍，并预计这一类别的增长将持续。

³Salling集团也观察到类似的高增长率。

年轻人尤其需要更广泛、更多样化的植物基食品。⁴这意味着未来需求将稳步增加，预计该市场将从小众转向主流。

对能够积极助力气候、环境和可持续发展议程的食品需求正在迅速增长。植物基食品完全有机会依据这些参数来进行市场推广。然而，这需要一个透明且有充分文件记录的生产过程。多项研究表明，采用更多以植物为基础的饮食将减少生产过程对环境气候的影响。⁵

丹麦的餐饮和零售行业正对更多植物基食品表现出浓厚兴趣和需求，这为引导消费者了解新口味和新产品提供了空间。许多餐饮公司正雄心勃勃地推进此事，例如Dansk Cater、Meyer's和Fazer。和Fazer。

丹麦食品、农业和渔业部的计算显示，如果丹麦人遵循现有饮食建议，国家每年可节省近70亿丹麦克朗。

有机生产体系是植物基食品发展的驱动力，评估认为有机食品市场具备广阔的拓展空间。丹麦素食协会在2019年的一项调查显示，弹性素食者、素食者和纯素食者明显偏好购买有机产品。然而，传统产品同样存在需求，因此有机和传统两个领域都具有发展潜力。

本战略所依据的受访者认为，无论是“模仿”动物产品的产品，还是本身独具特色的产品，都蕴藏着巨大潜力。

同样，消费者要求在生产过程中使用丹麦农产品，因此丹麦农民具备生产满足此类需求的产品的潜力。

实现潜力必须立足于丹麦的专业知识上

丹麦农业和食品研究领域已具备扎实的专业知识，这些现有知识必须在新的植物基领域得到充分利用，例如，必须利用现有在原料和蛋白质提取方面的知识和专业技能，以及与农产品结构、质地、口味和营养相关的技术来开发新的植物基产品。

丹麦在“从农场到餐桌”的价值链中有着密切合作的传统。许多新的植物基食品将需要建立新的价值链。要实现这一目标，我们必须借助行业内现有的紧密伙伴关系和组织专业知识。

丹麦在有机生产、清洁标签和清洁农产品方面具有独特优势，因此我们有潜力在符合这些要求的植物基食品领域获得优势地位。



¹Meticulous Market Research, 'Plant-based Food Market Worth \$74.2 Billion by 2027' (植物基食品市场到2027年将达到742亿美元), 2020.
²The Good Food Institute, 'U.S. State of the Industry Report Plant-Based Meat, Eggs, and Dairy' (美国植物基肉类、蛋类和乳制品行业状况报告), 2019 <https://www.gfi.org/files/soti/INN-PBMED-SOTIR-2020-0507.pdf>
³Coop Analysis (Coop 分析), https://cooanalyse.dk/analyse/02_447-vegi-varer-salg/, 2019
⁴Coop Analyse and Vegetarian Society of Denmark (Coop 分析与丹麦素食协会), 2020
⁵J. Poore and T. Nemeček, Reducing food's environmental impacts through producers and consumers, 2019
⁶FRØ, Jensen, Vurdering af sundhedsøkonomiske gevinster ved øget overholdelse af kostrådene, 2020



更多植物基食品的局限与挑战

消费者：顾虑以及对知识与专业的需求

许多产品未能满足消费者对味道和质量的期望。这导致消费者失望，并且不再回购。一些产品的营养成分可能存在问题，例如，一些产品中的盐和饱和脂肪含量与它们试图替代的动物产品一样高。⁷

许多类别的植物基食品选择有限，而其他类别的品种也较为单一。⁸

消费者、厨师和厨房管理者需要接受培训，学习如何使用和烹饪新类型的产品。此外，还需要建立一种新的饮食文化，而这需要时间。

价格是影响消费者的重要因素。消费者很难理解为什么一些植物基的替代乳制品和肉类产品比对应的动物性产品更贵。⁹

价值链中环节的断裂和/或缺失

价值链中的合作与协调出现不足，这意味着整个价值链有待优化。

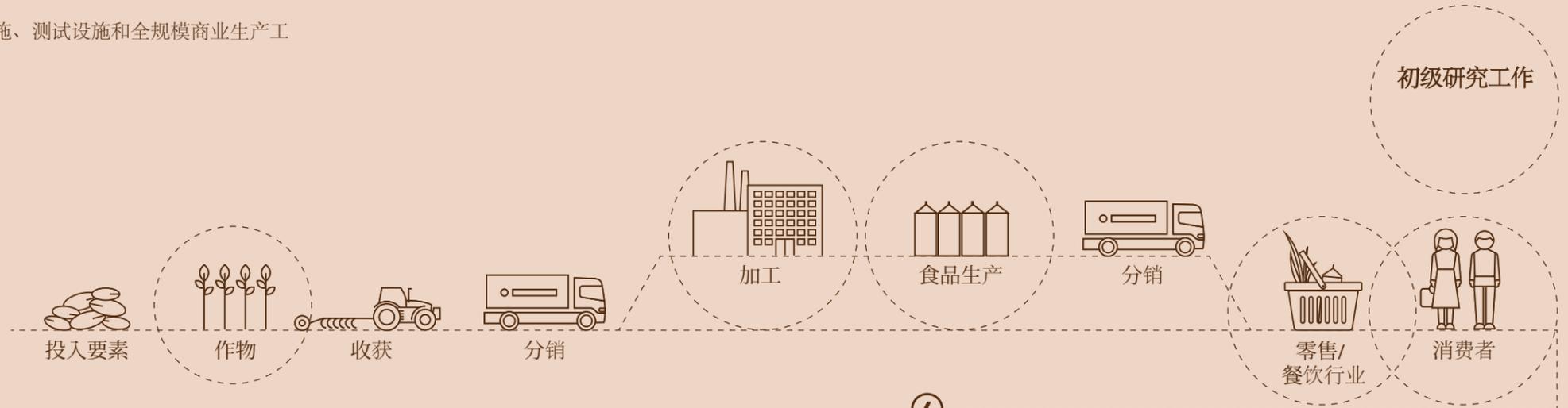
消费者信息与行为知识需要回流到价值链中。

基于知识的产品开发存在不足。许多植物基产品由小型初创企业开发，而这些企业往往缺乏采取知识密集型方法进行产品开发的能力，无法获取技术和生产设施，缺乏创新能力和分销渠道，或者缺乏扩大运营规模所需的资金。成熟的公司已经掌握消费者、生产流程和分销渠道的详细信息，协调这两方面的运作将带来显著效益。

农产品的供应与加工存在短板。农民必须感受到市场需求，并必须能够在丹麦将农产品加工制成原料和食品且有利可图

作物产量必须达到一定水平，使其边际贡献相对于其他作物具有竞争力。这需要优化整个价值链。¹⁰

缺乏中试设施、测试设施和全规模商业生产工厂。



消费者信息与行为知识需要回流到价值链中。

跨学科研究主题

- 营养、健康、感官因素（例如味道、质地和气味）
- 可持续性、气候与环境
- 循环利用与减废
- 可追溯性与食品安全



价值链中的研究工作

通过与利益相关者的一系列访谈，我们确定了六项专注于优化价值链的主要研发行动。

合作建议

伙伴关系提出了八项发展植物基价值链的战略建议。

总体建议

1. 价值链内新的合作模式

针对以下重点领域的研发建议：

2. 作物
3. 农产品加工
4. 食品生产

5. 零售、餐饮行业及消费者

6. 四个跨学科主题：
 - 健康与营养
 - 可追溯性与食品安全
 - 可持续性文件记录
 - 减少废弃物及对剩余流和副产物流的利用

加强植物基价值链知识型发展的建议：

7. 建立测试与示范设施
8. 确保知识转移与培训

⁷ Vifu, Danske forbrugeres forhold til plantebaserede fødevarer (丹麦 2019)
⁸ Vegetarian Society of Denmark (丹麦素食协会), Vegetarian & Organic preferences for organic products in the vegetarian consumer segment (素食与有机：素食消费者群)
⁹ Vifu, Danske forbrugeres forhold til plantebaserede fødevarer, (丹麦 2019)
¹⁰ SEGES, 基于对 SEGES 多位从业者的访谈，2020



丹麦在有机生产、清洁标签和清洁农产品方面具有独特优势，因此我们有潜力在符合这些要求的植物基食品领域获得优势地位。



② 总体建议



建议1：

价值链内新的合作模式

目前，价值链高度分散，丹麦农产品难以获取和加工。价值链缺乏协调与合作，并且发现消费者需求与产品种类未能结合起来实现价值链的整体优化。农业缺乏定价体系、合同基础和供应商协议，农民对能否出售其作物感到不确定。食品公司对哪些作物适合在丹麦种植了解有限；他们既不清楚农民能够种植出何种质量水平的作物，也不了解农民如何调整种植方法来提升作物质量。

伙伴关系建议采取以下行动：

- 建立一种新的合作模式，加强产业链每一个环节的发展。利用现有成熟食品公司在消费者、分销和生产方面的知识，并与展现出创新能力、灵活性和新思维的小型初创企业合作。
- 挖掘潜力，促进生产者、加工公司、食品公司和零售业的对接。
- 携手合作，填补价值链中的“缺失环节”：农产品的预处理/加工（例如：去壳、扬谷、原料）。



植物基价值链的研发建议

建议2：作物

开发更多植物基食品的一个重要驱动力是确保有合适的农产品和原料可用。正因如此，“作物”本身就构成一个研究领域。这涉及品种和作物的育种与选择，以及调整种植方法以适应人类食用的作物生产，使这些作物能够在丹麦实现高产、稳定且品质优良的种植。

夥伴關係建議研發工作應集中於：

- 选择在蛋白质、纤维、维生素等方面品质优良且具有适合加工的良好感官特性的作物和品种，同时选择适合直接食用的作物和品种。作物开发必须同时针对有机和传统种植系统，并且必须适应丹麦!北欧的农业条件。
- 作物改良重点在于：
 - 使作物适应丹麦气候和新的气候条件，以确保能可靠种植并实现高产；
 - 创造或保持良好的味道、气味和质地，以及农产品、原料和食品随后的加工潜力；
 - 能總將作物分解为不同的部分，例如蛋白质、氨基酸、维生素等；在这方面，在保持农产品质量的同时，也可以开发更好的营养特性和更高的营养吸收率；
 - 能够证明作物的可持续性并避免浪费；
 - 即使在有机种植条件下（不使用农药）也能获得高产量。
- 优化作物生长季的肥料使用。
- 改进耕作、轮作、品种选择和填闲作物的指导方针及知识：例如重点关注耕作、灌溉、嫁接、授粉和植物保护，涵盖有机和传统农产品。

建议3：农产品加工

价值链的这一环节将农产品加工成可用于后续食品生产的原料/加工农产品。在丹麦的价值链中，这一环节存在许多不足。目前，在丹麦加工多种作物和农产品难度较大。

夥伴關係建議研發工作應集中於：

- 建立试点设施，展示在丹麦加工农产品的方法，包括簸扬、挤压等。
- 掌握将原材料分离成原料时能保留口味、质地和农产品质量等特性的知识，并开发符合有机认证的工艺。提取颜色和口味而不需高昂成本。
- 改善加工农产品的保质期和货架寿命。
- 确保并记录食品安全、可追溯性和可持续性。
- 农产品的梯级利用，以及剩余产品和副产物流（例如豌豆植株茎部）的利用。
- 了解植物对热处理等的反应。

建议4：食品生产

价值链的这一环节将预加工或未经处理的农产品加工成食品。许多小型初创企业都在价值链的这一环节运营，同时成熟的食品公司可以在此利用其现有生产流程中的知识和专业技能

夥伴關係建議研發工作應集中於：

- 开发和改进感官特性，如味道、质地和气味。
- 通过关注营养物质的消化与吸收来改善功能性和营养价值。
- 在开发替代动物产品的同时，也开发独特的产品（而非只是复制动物产品）。
- 开发发酵方法。
- 结合成分、添加剂和清洁标签产品。
- 开发植物基食品的生产系统。
- 记录食品安全和可追溯性。
- 选择农产品和原料。
- 同时开发有机和传统产品。

建议5：零售、餐饮行业及消费者

消费者最终必须愿意食用这些产品，无论他们是自己购买，还是在食堂、餐厅或公共厨房中供应这些产品。价值链的这一环节特别注重行为研究和饮食文化的改变。成熟的食品公司在消费者行为、食谱开发和膳食规划方面积累的丰富知识能够惠及小型初创企业，而小型初创企业则可通过创新能力、灵活性和新思维反哺启发成熟的食品公司。

夥伴關係建議研發工作應集中於：

- 开展行为研究并引导消费者、零售业和餐饮业。
- 开发食品技术和食谱体系。
- 向消费者提供关于使用植物基食品进行膳食规划的信息。
- 可靠地记录可持续性和健康状况。
- 识别新口味及对全新产品的需求。
- 关注丹麦国内和海外消费者，并同时开发有机和传统产品。
- 确定丹麦在出口市场的营销潜力。了解潜在新市场及这些市场中消费者的偏好。

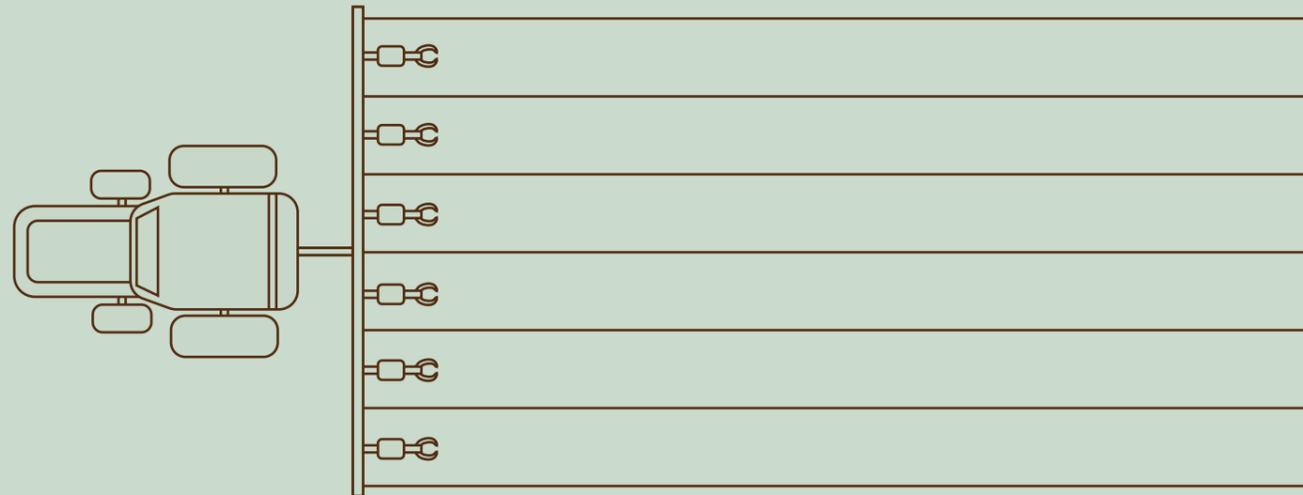
建议6：跨学科研发

许多研发领域并不围绕价值链中的特定环节，而是具有跨学科性质，需要合作、知识转移和文件记录。

伙伴关系建议研发工作集中于以下跨学科主题：

- 味道、健康与营养。产品的消费者体验必须在营养品质和味觉感受上无可匹敌。因此，必须利用消费者体验、健康档案和感官特性的知识来改良新的和现有的作物，并优化加工环节的价值链。
- 可持续性文件记录。植物基食品的市场潜力与消费者对可持续产品的期望相关。因此，必须集中精力于记录产品的生命周期并在整个链条中减少浪费。这包括在整个价值链中使用数据。

- 整个价值链的可追溯性与食品安全。新型作物和新的种植方法（如垂直农业）可能给食品安全文件记录带来新的挑战。同样，必须集中精力于管理整个价值链中的过敏原，例如确保产品不含麸质。
- 更充分利用剩余产品。必须关注循环利用、利用副产物流和剩余流，并妥善管理农产品和食品，避免浪费。



加强植物基价值链知识型发展的建议

建议7：测试与示范设施

生产全新的食品类型需要使用测试设施进行作物实验、品种选择、种植、加工。

优化价值链将需要小型测试和示范设施，将作物加工成可供食品公司使用的产品，从而使通过种植和品种选择所能实现的质量参数可以在最终原料/产品中衡量。

伙伴关系建议采取以下行动：

- 寻找测试设施的位置及户外蔬菜、豆类、谷物、果仁、种子、水果和浆果等作物的示范农场（以替代即将关闭的奥胡斯大学现有示范农场）；
- 增加大学的实验室设备、田间试验、生长室等的数量；
- 在丹麦建立一系列用于农产品加工的测试和示范设施；
- 为小规模食品加工建立额外的测试/示范设施。

建议8：确保知识转移与培训

优化价值链的一个重要元素是使其更具知识基础，并确保新知识能惠及整个价值链。

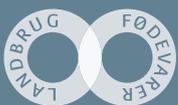
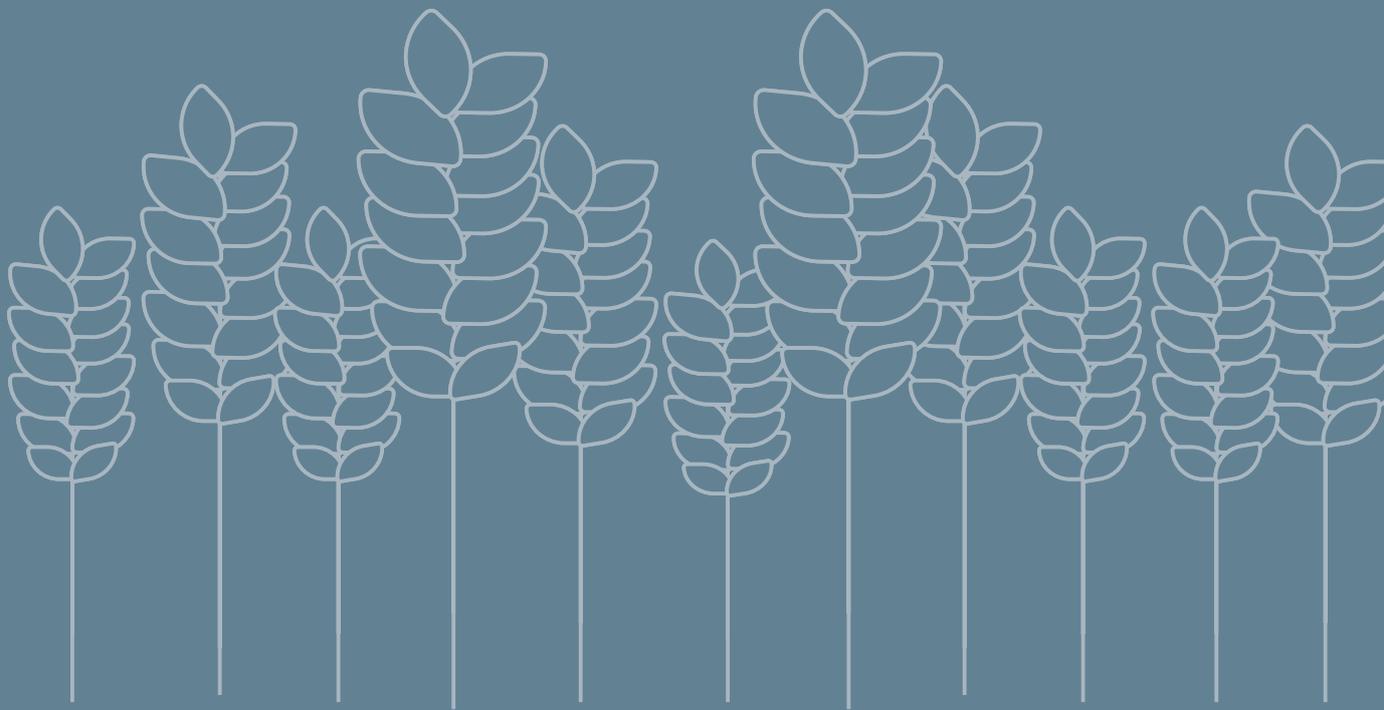
伙伴关系建议确保：

- 提供针对植物基产品的补充培训和研究专业知识；
- 为厨房工作人员、家政教师、营养师、厨师及餐饮行业其他人员提供补充培训与知识传授；
- 为负责新型农产品的食品行业员工提供补充培训；
- 为希望种植新型农产品的农民提供充分的知识咨询服务；
- 对零售人员进行水果和蔬菜正确处理和储存的培训；
- 向消费者提供使用新农产品的知识。



研究方法

- Strate本战略由丹麦农业与食品委员会基于对植物基食品领域众多利益相关者的访谈制定。
- 过程中还参考了一系列现有研究出版物，包括Forsk2025、《未来绿色解决方案》(Fremtidens grønne løsninger)、《迈向2030的世界级食品创新》以及《丹麦农业2030研发战略》。
- 本战略已由一个指导委员会讨论并通过，该委员会由Arla、Danish Crown、Crispy Food & Nisco、Frej智库、丹麦素食协会、SEGES以及丹麦农业与食品委员会组成。



Danish Agriculture and
Food Council Axelborg,
Axeltorv 3 1609
København V
(哥本哈根)

电话 +45 3339 4000
电邮 info@lf.dk
网站 www.lf.dk



frej