**分子植物科学卓越创新中心**

植物科学研究的使命是揭示以植物为对象的生命现象的本质与规律，从而保障农业生产的绿色及可持续性。绿色植物是地球上物种起源的先行者之一，是地球生命体系最重要的初级生产者。不同于动物或微生物，植物具有特有的开花结实等典型生命现象，不具有主动迁移的能力，因而也最易受环境变化的影响。在长期的自然选择过程中，适应不同生境的植物已经进化出完善的调控系统，精细调节着其体内的基因表达、物质和能量代谢及其分配过程，从而形成适应不同光照、温度、水分、养分等非生物因子，以及不同寄生、共生等生物因子条件的生理性状，在营养生长和生殖生长之间保持最佳平衡，并最终显著影响与人类密切相关的一些经济形状（产量、品质和活性成分）。因此，解析植物重要或者特化性状形成的遗传基础与进化规律、性状发育的物质与能量代谢调控及其与环境互作的分子调控机理，揭示物质、能量流动与植物性状形成的分子遗传调控网络，是植物科学研究最核心的问题。分子植物科学卓越中心将以“植物性状发育的遗传和代谢调控分子机制”研究为主题，从植物性状形成的遗传和进化基础、性状形成的代谢基础、生长发育的分子调控机制，以及性状形成与环境相互作等四个研究方向着手，发掘、认识并系统解析植物重要生理性状的分子调控机理，为粮食安全及生态环境安全的国家重大需求提供基础理论和技术支撑。

**（一）植物性状形成的遗传基础及进化规律（植物遗传多样性）**

植物多样性及不同植物复杂性状的形成归根结底是由基因组结构及特征决定的。植物复杂性状的遗传调控网络是当前国际上竞争激烈的前沿科学研究领域。本方向将发挥中心成员在基因组学与遗传学等方面的研究优势，综合应用遗传学、基因组学、生物信息学及分子生物学等方法，重点解析植物遗传多样性形成的分子基础，系统研究代表性植物的生态适应性和驯化过程的基因组进化机制，挖掘水稻等重要农作物重要复杂性状的关键调控基因（QTL）、阐明其功能及作用机理；分析控制复杂性状的多基因之间的互作关系；研究复杂性状之间的互作平衡调控关系；建立复杂性状的分子遗传调控网络；为培育适应性广、环境友好的高产、优质、多抗超级新品种的分子设计提供理论基础和技术支撑。

研究方向：

1. 植物生态适应或驯化过程的基因组特征及进化规律；

2. 植物复杂性状遗传与基因调控规律；

3. 植物复杂性状的多基因互作网络；

4. 植物杂种优势或劣势形成的遗传学基础。

**（二）植物性状形成的物质与能量代谢基础（高效植物）**

植物营养与代谢为植物和食物链次级消费者提供了物质和能量基础, 是植物一切性状发生、发育及与环境互作的基础。阐明植物体内物质和能量代谢的分子调控机理、物质和能量的分配和再分配是植物营养和代谢的核心科学问题。本研究方向将以光能高效吸收与利用、碳氮耦合代谢及能量流动、生物活性小分子代谢以及物质运输为切入点开展研究，旨在解析植物营养效率和高光效的分子机制，植物次生代谢组的调控网络以及植物代谢产物分配和再分配的路径控制机理，绘制植物产量和品质形成的物质和能量基础的调控蓝图。

研究方向：

1. 光合能量的转换与调控机制；
2. 碳矿耦合及营养高效；
3. 物质合成及定向分配；
4. 植物次生代谢及调控。

**（三）植物生长发育过程的分子机制（植物全能生长）**

植物生长发育模式归根到底是由细胞命运决定的：不同分化类型的细胞“从何而来—细胞命运的决定、组织分化和器官发生”，“如何维持—组织和器官的时序性发育”以及“走向何方—细胞的衰老和死亡”。这一连续而复杂的过程由环境信号、激素信号、遗传与表观遗传机制等复杂的分子网络精密调控。本方向拟结合组学、遗传学、分子生物学和细胞生物学等手段回答调控植物分生组织建立与维持、侧生器官的发生与发育、植物的时序性发育以及植物衰老和死亡的分子机制。

研究方向：

1. 植物分生组织建立和维持、器官发生和发育的基本原则；

2. 植物时序性发育与衰老的分子基础；

3. 调控植物生长发育的小分子(激素和小肽)的解析和机制研究；

4. 植物发育的可塑性和适应性的分子机理研究。

**（四）植物与环境互作的分子机制（植物环境适应）**

植物性状形成与发育同环境光照、温度、湿度、土壤盐碱性及病害、共生菌等非生物和生物逆境因子紧密相关。本研究方向将从植物的温度、盐碱、干旱和光照等非生物逆境胁迫耐受机制，以及从植物-病原菌、共生菌互作及植物-昆虫互作机制等角度开展研究，揭示植物逆境生理、互作信号识别与应答控制的分子规律，为作物抗逆、抗病与高产优质，以及植物引种定殖和生态环境安全提供新的理论基础及技术依据。

研究方向 ：

1. 植物对典型非生物胁迫因子的感受及响应机制；

2. 植物-病原菌、共生菌互作机制；

3. 植物-昆虫互作机制**。**

**（五）前沿交叉技术方法**

鼓励具有物理学、化学、数学、生态学、地学等背景的申请者，根据自身优势和研究基础，解决分子植物生物学的科学问题。