一种新的病毒病防治方法

——用卫星核糖核酸生物防治黄瓜花叶病毒病

植物病毒病危害严重又缺乏有效的防治方法，探索新的防治途径是病毒学的迫切任务，我们自1981年以来研究了黄瓜花叶病毒（CMV）的生物防治．黄瓜花叶病毒的寄主范围十分广泛，能侵染属于85科的775种植物，由于在许多重要经济植物上尚未找到抗CMV的基因，其传毒介体——蚜虫又属于非持久性传染，难以进行抗病育种和治虫防病工作，所以长期无可靠防治方法．

CMV含有三分体基因组RNA（RNA1、2和3）以及编码外壳蛋白的亚基因组RNA4．1976年美国农部研究中心的Kaper等发现，有些CMV中除含有病毒本身4段RNA外，还有一种分子量更小（1×10^5）的RNA5，称为卫星RNA5．根据：（1）卫星RNA不能独立侵染和复制，完全依赖于CMV的辅助；（2）干扰CMV复制，降低CMV浓度和改变CMV引起的症状（在大多数植物上减轻甚至无症状）；（3）卫星RNA能保持自身的遗传性并且有与基因组RNA序列不同的独特序列．我们认为卫星RNA实际上是CMV的小分子寄生物，即侵染病毒的一种亚病毒RNA．卫星RNA既然是病毒的寄生物，就有可能用于病毒病的生物防治．根据上述观点，我们设计的第一个生防途径是在CMV的基因组RNAs中加入卫星RNA组建成防治CMV的生防制剂．1981年以来我们先后用CMV危害我国蕃茄和青椒的分离物，提纯病毒，抽提其基因组RNAs，将10微克/毫升的病毒RNAs按1:1（基因组RNAs:卫星RNA）比例，加入已分离提纯的10微克/毫升的卫星RNA，然后接种到多种植物上，选取其无致病力的分离物，组建成黄瓜花叶病毒生防制剂卫星$S_{,1}$及$S_{,2}$．温室实验证明，这种生防制剂对CMV感染有很强的保护作用，并于1981年在世界上首次应用$S_{,1}$防治青椒上黄瓜花叶病毒获得成功．这一结果已引起卫星RNA发现者Kaper博士的重视．

五年来，在北京、邯郸、张家口、石家庄、保定、上海、济南、青岛、烟台、太原、长春、大连、本溪和衡阳等地用$S_{,1}$和$S_{,2}$进行青椒和蕃茄病毒病田间防治实验得到良好的防病增产效果，病情指数降低50%左右，产量增加30%左右．几年来配合田间试验还专门设计下述卫星RNA使用安全性的实验：（1）在多种植物上的安全性测定，我们所用的卫星RNA在属于10科32种植物上，除在西葫芦上表现轻花叶外，其它常见作物和植物上不产生明显症状．（2）与其他常见病毒混合感染时不加重症状：卫星RNA与感染甜椒和蕃茄的TMV、马铃薯病毒X和马铃薯病毒Y混合感染时，病情指数只与TMV、PVX或PVY单独接种时相等或略高．（3）稳定性测定：卫星RNA $S_{,2}$和$S_{,1}$经过四年60多次转接，未发现毒力加强现象．

各地协作点上的生产实验已表明，在苗床上用喷枪以3—4公斤/平方厘米压力喷接卫星RNA是田间大规模应用这类生防制剂的一种简便易行的免疫接种方法．

对$S_{,1}$和$S_{,2}$干扰机理的初步分析表明，卫星RNA降低植株内CMV病毒浓度，只有未加卫星RNA的1/3左右．卫星RNA还干扰CMV基因组RNA的复制，植株内大量积累双链卫星RNA．其实际保护作用可能包括对强株侵染的干扰和侵染后对CMV复制的干扰两个方面．

用卫星RNA生物防治黄瓜花叶病毒引起的植物病毒，具有生防手段的安全性及其显著经济效益．为病毒病开辟的这条生防途径，对于病毒学的基础研究也是很有意义的．

田　波　张秀华　邱并生　覃秉益
杨希才　康良仪　毋谷穗
（中国科学院微生物研究所，北京）