

农化市场十日讯

2024

4

(2024 年第 4 期 总第 50 期)

准印证号：S (2024) 06000123

内部资料，免费交流

南通市农业新技术推广协会主办

推进农业新质生产力的技术创新路径

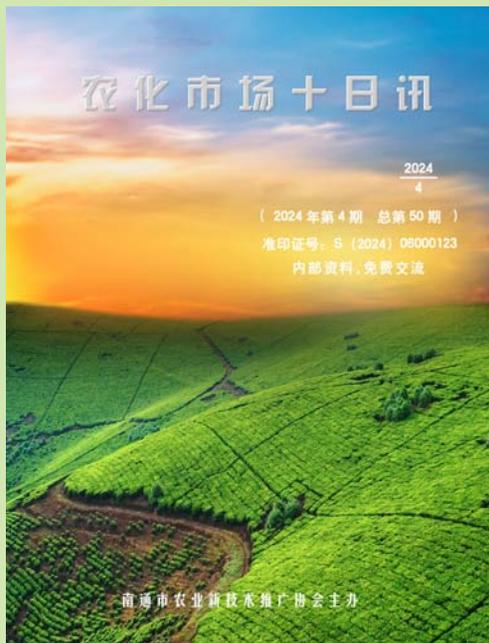
根据对新质生产力的内涵认识以及对农业产业特点和三农发展现状的认识，推进农业新质生产力形成的技术创新路径主要有：

1. 强化科技创新，促进农业新技术加速迭代。科技是形成新质生产力的核心驱动力，强化农业科技创新的支持力度，加强农业基础研究和前沿技术探索，不断催生农业高新技术的出现，是促进农业新质生产力的核心抓手。比如，作物育种，技术的创新不断加速技术的更新迭代：育种 1.0 时代是人类驯化野生植物的时代；育种 2.0 时代起始于 19 世纪末，统计学和数量遗传学逐渐应用到作物的表型选择中；育种 3.0 时代起始于 20 世纪 90 年代的生物技术的快速发展；近年来，随着人工智能、基因编辑、合成生物学等学科的发展，进入 BT+IT 的智能设计育种的 4.0 时代。当前，面向新一轮的农业技术革命，要加大加强农业生物技术、数智技术以及合成生物技术等前沿技术布局，抢占农业科技前沿高地。

2. 强化技术应用，促进农业生产方式的变革。新质生产力的形成，是各种要素组合的综合效果体现，需要在技术发展的基础上，不断形成新品种、新产品、新装备等，通过应用农业新技术与产品，更新升级农业生产材料和手段，变革已有的生产方式。例如，农业机械的出现替代了人畜力、现代化肥技术的出现替代了传统的农业养分管理方式、现代新品种的出现替代了传统的选种模式等。数字智慧农业技术也将替代传统的农业生产依靠经验、技术推广的管理模式。在现有品种和栽培的技术上，通过机械化与数字化的赋能，实现生产效率的显著提升。

3. 创新要素配置，促进农业生产力提升。要面向具体应用场景，在现有生产要素配置的基础上，不断创新研究传统生产要素与新技术相结合的新组合、新工艺、新流程、新模式，“另辟蹊径”实现综合生产力的显著提升。研究在时间和空间上，分次分层精准水肥管理、作物种植配置（间套轮作）等新的技术方案。

4. 拓展发展思路，开辟农业发展新领域新赛道。传统的农业主要关注单一生产功能，忽视了农业多功能价值的开发利用；主要关注传统耕地领域，对非传统耕地空间关于加快形成农业新质生产力的对策的关注不够；主要关注粮食等农产品的生产功能，对于整个国土空间的大食物供给潜力关注不够。近年来，新技术、新思路的出现以及大农业观、大食物观的拓展，将在以传统依靠耕地的农业领域之外，开辟出新的发展空间。山东青岛一家公司通过发明“室内立体循环水养蟹设备”实现工厂化养蟹，开辟了传统水产养殖的新路径；浙江嵊州市的一家企业通过工厂化、饲料化、自动化养蚕，颠覆了传统的种桑养蚕的模式，200 人相当于传统 10 万人养蚕。发展农业新质生产力，需要不断探索农业新模式（垂直植物工厂、高楼养猪、人造食品、合成农业等）、发展农业新业态（延长乡村产业链，促进一二三产融合，农业与旅游、教育、文化、健康等产业的深度融合等）、开辟农业新领域（盐碱地开发利用、沙漠农业、海洋牧场、太空农业等）。



主办单位：南通市农业新技术推广协会
地址：江苏省南通市崇川区青年中路136号
邮政编码：226007
电话：0513-83556825
发送对象：南通市农业新技术推广协会会员
印刷单位：南通超力彩印有限公司
编印日期：每月中旬
编印周期：月/期
印刷数量：1000
主编：孙娟
编辑：王秀敏 顾烨
内部资料，免费交流
准印证号：S (2024) 06000123



目录

卷首语

- 1 推进农业新质生产力的技术创新路径

要闻传递

- 4 · 要闻简报 ·
6 · 海外传真 ·

热点追踪

- 8 农药颗粒剂产品迎来从严管控

专家讲坛

- 11 傅向升：产能过剩之解

协会风采

- 14 科技送到田间地头 助力提高粮食单产水平
15 做好稻麦高质高效生产工作，服务大户——海安会议+走访

协会速递

- 17 近期原药价格走势
20 严厉打击制假售假，4起农药典型案例公布
21 生物农药市场增长迅猛，国内外企业争相布局
23 中国转基因作物试点种植情况
25 关于农药监督抽查的几点思考——以江苏省为例

严厉打击制假售假，4起农药典型案例公布

本期分享：

为充分发挥农业行政执法对三农中心工作的服务保障作用，2023年我部在全国部署开展了农业综合行政执法“稳粮保供”专项行动和以“订单农业”为名设骗局坑农专项整治行动，持续开展种业监管执法年活动……

产品视窗

28 近期研发的部分水稻除草剂

绿色农科

38 小麦“三病一虫”防控技术要点

39 南方早稻生产技术意见

40 花菜“不结球”或“结球小”怎么回事？

41 豇豆控药残绿色防控技术

43 植保问答





要 * 闻 * 简 * 报

农业农村部等七部门部署春耕备耕农资打假工作

3月19日，农业农村部、最高人民法院、最高人民检察院、工业和信息化部、公安部、市场监管总局、中华全国供销合作总社等七部门在京联合召开视频会议，部署2024年春耕备耕农资打假工作。农业农村部副部长马有祥出席会议并讲话。会议强调，守牢粮食安全底线，必须确保种子、肥料、农药等农业生产资料质量。当前正值春耕备耕农资购买高峰期，要迅速开展农资质量大排查，及时发现问题，严格整治不合格产品。切实加大执法办案力度，针对“忽悠团”进村兜售化肥和网络越区违规售种2个问题扎实开展专项整治行动。发挥部际协调机制作用，形成各司其职、分兵把守、密切配合的良好工作格局。加大宣传发动力度，壮大农资打假声势。

我国新增登记4个丙硫菌唑原药

3月20日，我国新批准登记4个丙硫菌唑原药产品，登记证持有人分别为江苏省农药研究所股份有限公司、江苏中旗科技股份有限公司、内蒙古新农基科技有限公司和山东京博农化科技股份有限公司。至此，在我国登记的丙硫菌唑原药产品达到32个，均为低毒级别，其中98%含量9个，97%含量9个，96%含量3个，95%含量10个，94%含量1个。

制剂方面，已登记产品14个，其中专供出口5个。9个可以在国内销售使用的产品中，按照剂型划分，悬浮剂5个，水分散粒剂、乳油、可分散油悬浮剂、种子处理悬浮剂各1个；按照登记作物划分，在小麦上登记的9个，在水稻、花生上登记的各1个。

国投种业获批收购丰乐种业20%股份并获控股权

3月26日，丰乐种业(000713.SZ)披露，控股股东股份

转让获得国务院国资委批复暨控股股东和实际控制人拟发生变更的进展公告。

公告显示，3月25日，公司接到国投种业的通知，国投集团收到国务院国有资产监督管理委员会出具的《关于国投种业科技有限公司收购合肥丰乐种业股份有限公司有关事项的批复》(国资产权[2024]106号)。原则同意国投种业通过受让合肥建投所持有的丰乐种业122802996股股份的方式取得丰乐种业控股权。

本次股份转让实施完成后，国投种业将成为丰乐种业的控股股东，国务院国有资产监督管理委员会将成为公司的实际控制人。

宁夏天新药业有限公司拟建年产6.677万吨精细化学品项目

近日，关于宁夏天新药业有限公司年产6.677万吨精细化学品项目在相关网站公示。该项目属于新建项目，建设地点位于宁夏青铜峡工业园区，宁夏天新药业有限公司拟投资50000万元在宁夏青铜峡工业园区建设ABL(α -乙酰基- γ -丁内酯，CAS编号：517-23-7。一种为无色透明的液体，有酯类气味，溶于有机溶剂，在水中溶解度为20%，室温下比较稳定。 α -乙酰基- γ -丁内酯是杀菌剂产品丙硫菌唑原药的重要中间体之一。)、甲醇钠生产车间及配套生产设施，建设消防应急演练中心一座。建设年产2.6万吨ABL、3万吨固体甲醇钠、1万吨液体甲醇钠、770吨氢气项目以及消防应急演练中心一座。

清原作物科学展示七大专利化合物

近日，清原作物科学在上海CAC会议上对外展示了其自主研发的七大专利化合物(环吡氟草酮、双唑草酮、苯唑氟草酮、三唑磺草酮、氟砜草胺、氟氯氨草酯、氟草啶)及其系列产品。此外，清原作物科学还公布了最新的研发管线，预计到2027年，清原作物科学还将上市溴噁草松、氟溴草醚等多个全新的专利化合物。

据介绍，目前，清原作物科学已有70个产品取得海外登



记。同时，清原还在巴西、日本、澳大利亚、柬埔寨、泰国、越南等众多国家启动农药产品登记，未来，清原专利的产品将进一步在海外拓展布局，为全球农业发展贡献力量。

中旗股份取得一种芳氧苯氧丙酸酯除草剂发明专利证书

近日，中旗股份公告称，控股子公司安徽宁亿泰科技有限公司收到国家知识产权局颁发的发明专利证书。发明属于农药合成领域，具体涉及一种芳氧苯氧丙酸酯除草剂的合成方法。据该发明专利书，本发明以(R)-2-(4-((6-氯苯并[d]恶唑-2-基)氧基)苯氧基)丙酰胺和氯乙酸乙酯为起始原料，实现一步制备得到具有较高收率(95%以上)和纯度(98%以上)的(R)-2-(4-(6-氯苯并恶唑-2-氧基)苯氧基)丙酰基)甘氨酸乙酯，该方法原料便宜易得、反应条件温和、后处理简单，大大降低了生产成本、减少了三废排放，更为高效环保，更利于该除草剂的工业化生产。

精噁唑甘草胺为中旗股份自主研发的芳氧苯氧丙酸酯类除草剂，具有很高的除草活性，可极好地防除大多数一年生禾本科杂草，且对水稻安全。可有效防除水稻田主要杂草，如稗草、千金子、马唐和牛筋草等。随着当下抗药性现象愈发严重，该除草剂可以有效替代目前市场上的同类除草剂，如噁唑酰草胺、氟氟草酯等。除了水稻田外，该除草剂有望用于其他作物和草坪除草，具有广阔的发展前景。

润丰股份完成收购美国制剂工厂，积极布局北美业务

近日，润丰股份完成收购了一家位于美国德克萨斯州休斯顿附近的农化制剂工厂，这家农化制剂工厂是2022年由Apex Ag chem公司新建，专门提供除草剂产品加工和分装服务的工厂。自成立以来，现代化的工厂规模、高效的运营方式已被证明能够提供令人信赖的产品质量和可靠的服务。

为了更好的支持北美战略决心的实现，润丰股份还决定将于今年春天继续对该工厂进行扩建，将现有工厂建筑面积扩大一倍，同时也将配套更多的自动化生产线提升生产效率。

近年来，润丰股份持续聚焦“进一步完善全球营销网络

和研发创新支撑的先进制造”。2022年，润丰股份以现金方式收购西班牙农化公司Exclusivas Sarabia,S.A.100%股权。2023年，润丰股份在布宜诺斯艾利斯埃塞萨工业园区新增6公顷土地购置，启动新工厂建设，该工厂项目竣工后，润丰股份在阿根廷将拥有包括2015年已控股的Green Crop公司在内的两座制剂加工厂。

先正达集团中国与山西农大达成战略合作，为生物育种产业化注入新动力

3月17日，先正达集团中国与山西农业大学在三亚举行全面战略合作签约仪式。作为此次合作的亮点之一，基于山西农业大学校方的大力支持，中种集团成功收购大丰种业共计51%股权，成为大丰种业控股股东。此举是先正达集团中国加快生物育种产业化准备，增强公司玉米业务、尤其是在西北及华北春播中晚熟市场竞争力的一项关键举措，将为先正达集团中国在生物育种产业化的道路上注入新动力。

中国农科院作科所建立基因编辑大豆可视化识别技术体系

近日，中国农业科学院作物科学研究所作物基因编辑技术中心侯文胜课题组在期刊aBIOTECH在线发表了题为“The RUBY reporter for visual selection in soybean genome editing”的研究论文。该研究利用RUBY基因作为报告基因，成功通过种子和子叶颜色快速实现“transgene free”基因编辑大豆植株的筛选，建立了基因编辑大豆可视化识别技术体系。研究发现，RUBY报告基因使T0代大豆转基因植株表现出三种不同颜色类型：全绿色、绿色和紫色相间以及全紫色。T0代植株种子呈现黄色、棕色、棕紫色、深紫四类颜色。其中，棕紫色和紫色的种子均能在后代中检测到纯合基因编辑植株，并且能够在早期子叶萌发阶段通过子叶颜色快速筛选出不含外源基因的突变体。利用该检测系统成功获得了Gmwaxy纯合突变体。RUBY系统可为筛选基因编辑大豆植株提供一种快速、准确、便捷的技术体系。



海 * 外 * 传 * 真

欧盟拟对俄罗斯和白俄罗斯谷物征收进口关税

当地时间3月21日，欧盟委员会主席冯德莱恩提议对俄罗斯和白俄罗斯的谷物征收关税，以保护欧洲农民。冯德莱恩表示，这将防止俄罗斯谷物破坏欧盟市场的稳定，并限制俄罗斯通过出口这些产品增加收入。据悉，欧盟将对俄罗斯和白俄罗斯的谷物征收每公吨95欧元（合103.26美元）的关税，对油籽及其衍生产品征收50%的关税。针对俄罗斯谷物征收关税需要在欧盟成员国得到特定多数的支持。

根据世界贸易组织的规定，欧盟到目前为止一直对俄罗斯的农产品免征进口关税。自2022年2月俄乌冲突升级以来，欧盟已经针对俄罗斯推出了13轮制裁措施，涉及多个经济领域。由于担心破坏全球谷物市场的稳定，欧盟此前一直避免制裁俄罗斯的农业和化肥行业，但现在情况有了变化。

俄乌冲突爆发后，欧盟允许乌克兰农产品免税进口到其境内，大量廉价农产品冲击了当地市场，导致欧洲农民发起了强烈抗议。为了安抚农民，欧盟近日达成了一项协议，对包括鸡蛋、家禽、糖、燕麦、玉米和蜂蜜等一些免征关税的乌克兰农产品设定进口上限，但没有将小麦纳入这一机制。乌克兰总统泽连斯基称，俄罗斯谷物继续不受限制地进入欧盟市场，而乌克兰的进口受到限制，这是不公平的。

分析人士指出，与乌克兰相比，俄罗斯和白俄罗斯出口到欧盟的农产品很少，欧盟征收关税在很大程度上只是象征性的。据悉，俄罗斯去年向欧盟出口了420万吨谷物和油籽。

美国农业部发布《2024年度美国大豆种植意向数据及季度库存报告》

3月29日，美国农业部（USDA）发布了2024年度美国大豆种植意向报告及季度库存报告。种植意向报告汇总了近71800名农户的调查数据，整合分析农户对大豆、玉米、小麦、

棉花等主要作物的种植意愿，预测出本年度各种作物的种植面积；季度库存报告则汇总了截至今年3月1日，美国各州大豆等作物的季度库存数据。

美国农业部2月发布的《2024农业展望报告》预测了2024年至2033年十年间全球农业发展的走势。随着全球市场，特别是中国市场的消费回暖，美国大豆出口量在展望期内保持稳定增长。未来十年展望期内，预计中国生猪和家禽养殖行业规模扩大，豆粕的需求也将随之增加，对大豆的需求将推动大豆贸易持续增长。中国的大豆进口量预计将从1.041亿吨增至1.383亿吨。到2033/34年度，预计中国仍将是世界上最大的大豆进口国，占全球大豆进口量的62.4%。

加拿大就甲基溴、甲酰胺磺隆及其最终用途产品进行重新评估

3月28日，加拿大卫生部发布PRVD2024-03号、PRVD2024-04号咨询文件，有害生物管理局（PMRA）就甲基溴（Methyl bromide）、甲酰胺磺隆（Foramsulfuron）及其最终用途产品进行重新评估。

甲基溴（Methyl bromide）是一种广谱熏蒸剂，可有效用作杀虫剂、杀螨剂、杀真菌剂、动物毒剂、杀软体动物剂、杀线虫剂和除草剂。它被登记为建筑物的一般空间熏蒸（例如仓库、谷物升降机、食品加工厂、餐馆）、封闭空间熏蒸（即室/拱顶、真空室、集装箱以及运输车辆和气密覆盖物（篷布）熏蒸）。对于这些用途，它可以应用于空的结构或用于处理标签上列出的储存的食品/饲料和非食品/非饲料商品。它还被注册为观赏植物、森林苗圃和番茄的种植前土壤熏蒸剂。

甲酰胺磺隆（Foramsulfuron）是一种选择性磺酰脲除草剂，用于控制玉米地（加拿大东部和马尼托巴省）和矮丛蓝莓地（仅限加拿大东部）的苗后阔叶杂草。它由田间喷雾器每季施用一次，并可与桶混剂一起施用，以提高杂草控制效果。

上述公众评论期为2024年3月28日至2024年6月26日。

墨西哥卫生部 COFEPRIS 已批准其 BASIN 杀虫剂活性成分的登记

美国环保型农用植保方案供应商 Vestaron 宣布，墨西哥

卫生部 COFEPRIS 已批准其 BASIN 杀虫剂活性成分的登记。在获此登记两周前，这一杀虫剂刚刚获得美国环保署的登记。

BASIN 杀虫剂的多肽是由 Vestaron 将蜘蛛毒液改良而获得的活性成分，这款突破性的产品旨在有效控制靶标害虫，对授粉昆虫、工人、益虫和当地生物多样性温和。BASIN 具有 4 小时再进入间隔期，0 天的收获前间隔期，并豁免最大残留限量要求。新产品 BASIN 为种植者提供了强劲的功效，在控制害虫的同时，有助于抗性治理，并减少对合成化学品的依赖。

随着这一活性成分获得登记，Vestaron 预计在 2025 年或之前推出 BASIN。Vestaron 临时首席执行官兼总裁 Juan Estupinan 表示：“这一里程碑对 Vestaron 来说是一个值得骄傲和成就的时刻。COFEPRIS 批准 BASIN 杀虫剂的登记再次表明了我们的致力于提供既有利于农民，又有利于环境的创新型解决方案。”此次在美国地区外获登也标志着公司正在扩大其全球影响力，并将向全世界农民提供可持续的农业解决方案。

拜耳在美国申请解除管制草甘膦、麦草畏等五重除草剂耐受玉米 MON 87429

近日，美国农业部动植物卫生检验局（APHIS）就一项转基因玉米解除管制申请公开征求公众意见。该申请由拜耳作物科学公司提出，要求解除其转基因玉米品种 MON 87429 的监管。转基因玉米 MON 87429 可耐受广泛使用的除草剂麦草畏、草铵膦酸、喹禾灵酸、2,4-D 以及草甘膦。拜耳表示，该品种主要用于杂交种子生产，不太可能带来植物害虫风险。

针对这一申请，美国农业部已编制了草案环境影响声明（EIS）和草案植物害虫风险评估（PPRA），分别审查了解除 MON 87429 管制可能产生的环境、社会经济影响以及潜在植物害虫风险。美国农业部将在为期 45 天的公众评论期内征集各界意见，评论截止日期为 2024 年 5 月 6 日。公众可通过相关联邦公报通知链接在线提交评论。

此前，美国农业部曾于 2020 年和 2021 年两次就该转基因

玉米申请公开征求评论意见。在综合公众反馈后，农业部决定编制环境影响声明以全面评估环境影响。

巴斯夫生物杀虫 / 螨剂（球孢白僵菌菌株）在美扩登

巴斯夫的 Velifer® 生物杀虫 / 螨剂在美国扩大了登记，该产品可在温室中喷洒于土壤，现在也可浸涂和浇灌，在有害生物综合管理计划中具有了更大的灵活性。扩展的标签还包括新应用作物：果树和坚果树、葡萄、黑莓和灌木类浆果。

据巴斯夫介绍，Velifer 生物杀虫剂 / 杀螨剂含独有的球孢白僵菌菌株，可通过直接接触商业温室中的螨虫、蓟马、蚜虫、粉蚧和粉虱发挥功效。产品与益虫可联合使用。此外，其卓越的制具备出色的植物安全性，不会在作物上留下有害残留。巴斯夫温室和苗圃产品经理 Liz Dunbar 表示，浸涂和浇灌应用提供了更多治理棘手害虫的办法。巴斯夫将通过向新材料的过渡，继续开展 Velifer 真菌源杀虫 / 杀螨剂的标签和新产品名的相关工作。

住友化学与 Valent BioSciences 策略重组剥离 Pace International 加入 AgroFresh

日前，住友化学和 Valent BioSciences LLC 宣布，旗下子公司 Pace International LLC 及其海外业务将被剥离，成为产后解决方案领军企业 AgroFresh Solutions Inc 的一部分。此次剥离是住友化学战略重组的一环。住友化学和 Valent BioSciences 还计划与 AgroFresh 建立战略研发合作关系，共同开发创新产后解决方案，并依托 AgroFresh 实现全球市场推广。Pace International 加入 AgroFresh 将进一步扩大后者在全球产后解决方案市场的影响力。合并后的 AgroFresh 可为客户提供更加丰富的产品、服务、技术和数字化解决方案，助力其提高生产力、保护产品质量和延长新鲜度。双方表示，此次整合不仅是共同迈进的一步，更有望催生一个全球覆盖范围更广、客户服务和创新能力更强的产后解决方案平台。



农药颗粒剂产品迎来从严管控



1 农药颗粒剂新规来袭

继 2022 年 8 月农业农村部农药管理司公布关于农药颗粒剂登记的管理措施之后，2023 年 12 月农药颗粒剂登记管理再次迎来新规，管控再加码。

2023 年 12 月 26 日，农业农村部农药管理司发布《农业农村部关于征求农药颗粒剂产品管理措施意见的函》（以下简称“《征求意见稿》”），公开征求意见。

《征求意见稿》指出，农药颗粒剂是当前国内外广泛使用的固体剂型，但部分颗粒剂产品施药方式粗放，防治靶标不精准，施药剂量较大，不符合农药减量增效要求，不利于保护生态环境。为加强农药颗粒剂产品登记使用风险管控，根据安全环保、精准防治、减药增效的原则，拟对农药颗粒剂产品采取管理措施，主要涉及三方面的管理：

一是实行分类管理。除登记用于防治土传病害、地下害

虫外，原则上不再新增登记通过土壤施药方式防治地上病虫害的农药颗粒剂产品。

二是制定适用目录。制定《农药颗粒剂产品适用范围指导目录》（以下简称《目录》），列入《目录》的防治对象，可以登记农药颗粒剂产品。但对于《目录》中用于防除水田杂草、特殊防治对象、特定施药场所的农药颗粒剂产品登记需从严把控。

三是限期清理已登记产品。对已取得登记但不符合《目录》要求、需变更或取消的农药颗粒剂产品，登记证持有人可选择《目录》对应防治对象申请扩大使用范围登记，提交的资料需符合《农药登记资料要求》。自 2026 年 1 月 1 日起，不再保留除《目录》外的农药颗粒剂产品登记，2028 年 1 月 1 日起禁止销售和使用。

《征求意见稿》对颗粒剂未来登记做出了细化的指导意见，尽显国家对农药颗粒剂产品从严管控的政策方向与信号，



因此一经发布迅速在行业里引起激烈的讨论和反响。

2 颗粒剂农药发展势头强劲

颗粒剂是传统的农药剂型，近年来，随着功能材料、缓释技术以及加工工艺的不断更新迭代，土壤生态环境的持续恶化，土传病害的频发，地下害虫的猖獗，颗粒剂的优势进一步展现，得到市场和种植户的追捧，发展势头强劲。

20世纪60年代后期开始，由于环保科学的发展，为避免农药粉剂撒布时微粒飘移对环境和作物的污染，农药颗粒剂在全世界得到普遍的推广应用。

颗粒剂是具有一定粒径范围、可自由流动、含有效成分的粒状制剂，由农药原药和载体经过一定的加工工艺制备而成。一般可分为可溶颗粒剂、悬浮型颗粒剂和泡腾颗粒剂，若粒径在105~500微米范围内，又称为细粒剂。其主要特点是可以直接溶解，也可以直接填埋于土壤中，方便放于植物的喇叭口（即叶心）中，主要用于防治种传、土传以及苗期的病虫害。

21世纪以来，功能材料、缓释技术以及加工工艺与装备的不断发展，颗粒剂剂型设计理念的不断丰富，以及农户对专业化防治服务等新需求的增长，极大地推动了基于防治场景的省力化、精简化、功能型颗粒剂不断涌现。因此，除了以制剂低毒化为加工目的的常规颗粒剂外，以控制释放为目标和结合农艺模式省力化的药肥缓释颗粒剂产品迅速增加。例如，农药缓释颗粒剂施用于玉米喇叭口处，可以有效提高农药对草地贪夜蛾的防治效率，减少农药使用次数，降低农药使用量，降低对非靶标生物的负面影响，降低对环境的污染，具有很好的生态环境效益。

通过将农药分子与聚合物材料以物理或化学方式结合，制备具有缓释功能的颗粒剂是目前提高农药利用率的重要途径之一。缓释颗粒剂可以使活性成分以缓慢或可控速率释放到环境中，因此持效期更长，在生产上可以避免频繁重复施药，是经济安全省力的施药方式。

据了解，与常规喷雾制剂相比，缓释颗粒剂不用稀释直

接施用，可以结合农艺操作，实现“药种同播”等机械自动化作业。尤其是对于可根部吸收并向顶端传输的内吸性农药，加工成缓释颗粒剂根部使用，可以避免传统制剂兑水茎叶喷施带来的雾滴飘移脱靶损失问题，从而可降低环境风险。

在此背景下，近年来，农药颗粒剂发展愈发受到行业、企业的关注，登记应用不断加快。农业农村部农药检定所数据显示，2014-2018年，登记农药产品中颗粒剂所占百分比逐年增加，2018年登记农药产品共计4513个，其中195个颗粒剂，颗粒剂占比为4.32%。

据中国农药信息网统计，农药登记颗粒剂产品已占全部制剂产品的2.1%，位列第10位。截至2024年1月23日，颗粒剂登记产品共计1097个。农业农村部农药检定所公示，2023年共登记农药制剂产品1163个，剂型中颗粒剂以60个产品排名第六。

据河南一药肥企业负责人介绍，颗粒剂之所以能成为越来越受欢迎的剂型，是因它与其他剂型相比，有三大突出优势，即剂型优势、应用优势和政策优势。

此外，近几年土壤生态环境持续恶化，土传病害发生频繁，地下害虫猖獗，颗粒剂对于防治地下病虫害优势突出，体现在7个方面：（1）施药时具有方向性，使撒布药剂能充分到达靶标生物而对天敌等有益生物安全；（2）药粒不附着于植物茎叶上，避免直接接触产生药害；（3）施药时无粉尘飞扬，不污染环境；（4）施药过程中可减少操作人员身体附着或吸入药量，避免中毒事故；（5）使高毒农药低毒化，避免人畜中毒；（6）可控制剂剂中有效成分的释放速度，延长持效期；（7）使用方便，效率高。

3 药肥增长潜力巨大

近几年药肥的热度居高不下，以控制释放为目标和结合农艺模式的省力化药肥缓释颗粒剂产品也在迅速增加。

药肥适用于防治地下害虫、地上虫害、土传病害、灌溉用水能形成漫灌条件下的封闭除草，保护天敌，避免叶面喷雾不当产生药害问题。



杀虫药肥是目前国内开发最成熟的药肥品类之一，在南方的水稻、甘蔗，北方的小麦、花生等作物上已经得到广泛的应用。从登记情况来看，以颗粒剂为例，氯虫苯甲酰胺、噻虫胺、杀虫单、吡虫啉、二嗪磷、阿维菌素、噻唑膦等是杀虫药肥登记的主要成分。

专利到期的氯虫苯甲酰胺是这两年药肥市场最受关注的焦点，颗粒剂登记也在持续增加。作为双酰胺类杀虫剂最杰出的产品，氯虫苯甲酰胺防治大多数咀嚼式口器害虫，尤其对鳞翅目害虫防效突出，对部分双翅目、鞘翅目、等翅目害虫防效较好，也用于叶面处理、种子处理、土壤处理。

中国农药信息网显示，截至2024年1月23日，氯虫苯甲酰胺颗粒剂登记产品共计47个，其中，登记的药肥颗粒剂超20个，主要用于水稻、甘蔗、小麦、花生等作物的二化螟、蔗螟、金针虫、蛴螬的防治。

中国的作物种植面积19亿亩，可应用药肥的潜在面积8.8亿亩，市场容量超100亿元，随着氯虫苯甲酰胺颗粒剂登记的增加，药肥的增长潜力也将得到进一步的释放。

4 从严管控是趋势

虽然农药颗粒剂使用广泛，优势突出，但部分颗粒剂产品还是存在施药方式粗放、防治靶标不精准、施药剂量较大等情况，显然不符合农药减量增效的要求，不利于保护生态环境。所以，加强农药颗粒剂产品登记使用风险管控是大势所趋。

其实，在2022年8月，农业农村部农药管理司就公布了关于农药颗粒剂登记的管理措施，建议除防治土传病害或地下害虫外，原则上不批准通过土壤施药方式防治地上病虫害的颗粒剂产品。尤其是对跨界产品又以颗粒剂剂型为主的药肥来说，管理政策的变化，对于药肥产业的发展起到至关重要的作用，再加上农业农村部明确药肥按照农药产品来管理，这也为一些原本地下使用，防控地上靶标的产品登记提出新的挑战。

因此，此次《征求意见稿》的发布在药肥行业内也引起

不小的震动，各方主体反应不一。

“对药肥行业影响很大，具体还要看政策落地情况，执法严影响势必会立竿见影，反之就是对现阶段影响有限。”

“对药肥行业基本没什么影响，应继续科学管理，科学评价，加大对技术人才的储备和生产工艺的革新，练好内功。”

“对药肥影响不大，就是地下作物颗粒剂防治不能用于地上害虫防治登记，就相当于氯虫·噻虫胺不能登记水稻二化螟，氯虫·杀虫单颗粒剂不能登记防治水稻稻纵卷叶螟，只能登记地下害虫，我们有一个氯虫苯甲酰胺颗粒剂从水稻换成甘蔗了。”

“短期对部分药肥企业和产品、部分市场和靶标作物有影响，但这是对原来管理宽松、标准不统一、意见不明确的校正。如果药肥野蛮发展，最终会导致药肥退出市场的可能性，如果规范化、科学发展，反而会让药肥在特殊作物、特殊靶标、特殊场景下发挥作用，让药肥处在应有的市场地位。”

“现在做药肥的厂家太多了，竞争非常激烈，不少企业都存在夸大宣传的情况，而地下施药防治地上害虫的用药量相对是比常规叶面喷施多一些，是不符合国家双减政策的。另外，药肥比较适合粗放管理的作物，如甘蔗，如果能实现全程机械化、精细化的管理，用常规的施肥、打药相对来说性价比更好，对环境也更友好。还有就是抗性问题，和前几年相比，现在药肥的用药量成倍增高，但效果还没有原来的明显。”

从以上各主体的言语中不难看出，他们认为此次《征求意见稿》的发布长远来看对药肥行业还是会产生不小的影响，也很支持对药肥市场监督和政策严管的。这也对正迈上快车道发展的药肥产业敲响政策的新警钟：在从严管控的趋势之下，药肥企业要秉持长期主义，回归经营原点，加强自律，抛弃投机取巧的想法，持续加大研发，加大产品试验示范，加强技术服务，精准解决作物痛点，注重效果反馈，为农户创造价值，打造出自己的强势品牌，以此带动整个产业的高质量发展。

（农资与市场官微）

傅向升：产能过剩之解

近段时间以来，企业调研、同仁交流、外企座谈，无不关注产能过剩话题。下面谈几点个人的粗浅思考，仅供正在关注并思考这一话题的朋友们参阅，但愿能带给您些许启发。

一是何谓产能过剩

“产能”直译即生产产品的能力，“过剩”即生产产品的能力大于消费产品的能力。如此看来，“产能过剩”即生产能力也就是产品的供应能力超过了市场消费该产品的能力。这是从字面释义角度进行理解，这种“解”难免显得粗暴而简单，也不完全符合当今经济发展状况，这种“解”也不完全反映当今社会供给与需求之间的真实关系。

二是如何看待产能过剩

首先，从大的背景看，市场经济就是过剩经济。只有过剩经济，市场的调节功能才能充分发挥；只有过剩经济，才有竞争之土壤；只有过剩经济，才有优胜劣汰的条件和空间。如此看来，合理的过剩为高质量发展创造了条件和优化的空间。可见，发展市场经济，其产品和市场供应有一定的过剩是正常现象，不必大惊小怪。

其次，从发展的角度看，过剩经济是发展的结果。简而言之，“没有发展，哪有过剩？”今天的产能过剩是一个发展的过程，也是一个发展的结果，也是由不发展走向发展、由发展不平衡迈向高质量发展的一个过程，也许是一个必然要经历的过程。在如此短的时间内，由短缺经济达到了过剩经济是令世界瞩目的成就。

改革开放40多年后，社会供应极大丰富，展现在人们面前的是部分产品产能过剩；我们一定要客观地看待这一现象，这是党中央的改革开放政策、以经济建设为中心带给中华民

族的福音；这是党中央不断深化改革，是把在新时代坚持发展作为党执政兴国第一要务，是党中央推动中国经济高质量发展，带给生活在新时代的人们的福音；这是我国制度优势和能够集中力量办大事的体现。这是发展的结果、发展的成就，是令发展中国家和发达国家都瞩目的成就，是载入人类发展历史的成就。因此，我们一定要客观地看待和评价今天的产能过剩，即使有某些产品已经出现“产能过剩”，但目前也尚未成为痛点。

企业家、行业同仁、中外企业和社会关注“产能过剩”的话题，其出发点都是看到了某些产品有产能过剩的苗头和现象，其着眼点都带有预警的性质，都是在思考如何规避或防止出现产能过剩。在今天、在新的时代、在经济高质量发展的新阶段，客观地看待产能过剩，正视产能过剩，积极思考并认真研究如何化解产能过剩，这正是我们这一代人的职责使命。反之则会造成巨大损失和浪费的问题，严重一点甚至将影响工业强国和经济强国目标的实现。

三是如何判断产能过剩

产能利用率可作为分析和判断产能过剩的一个重要指标，特别是对制造业更为重要，因为产能利用率的高低直接关系到企业生产成本的高低。产能利用率即实际产出与生产能力的比率，用计算公式表示则是： $\text{实际产出} / \text{设计产能} \times 100\%$ 。例如：一套装置设计产能是一次加工原油能力1000万吨/年，在某年度内这套炼油装置年加工原油850万吨，则这套炼油装置的产能利用率就是85%；再如一套设计产能是50万辆/年的新能源汽车生产线，某年度内这条生产线生产了45万辆新能源汽车，则这条生产线的产能利用率就是90%；其他产品以此类推。

国内外企业的运营实践告诉我们，通常80%左右是一个



参考值。通常情况下产能利用率在75%~90%是相对合理的；若产能利用率在90%以上，则表示若市场波动有可能供不应求；而产能利用率低于80%则预示着将出现产能过剩，这是一个相对简洁的参考值和判断方法。还有一个判断方法，就是看某产品已建成的产能与市场消费量的比较，如果已建成产能连续多年比市场消费量小、供不应求，这就不存在产能过剩；如果已建成产能远大于连续几年的市场消费量，则预示着产能过剩。还可以看已建成产能与世界消费量的比较，有的个别产品已建成产能占世界年消费量的60%以上，甚至80%以上，这可能就不只是国内产能过剩的问题，如果在国际市场竞争中还存在内卷现象的话，也许还要应对更多的贸易纠纷。

分析与判断产能过剩时一定要实事求是，要依据严谨、综合分析，深入研究、科学研判。产能是否过剩的分析与判断是复杂的，因为产能过剩有局部的也有全局性的，有短期的也有长期的，有单一产品的也有全面过剩的，与经济发展周期相联系又有周期性的，还有的是某个产品不适应下游客户的需求或下游应用领域尚未充分开发而显现的过剩现象。分析判断某个产品是否产能过剩要相对容易一些，而分析判断一个行业就非常复杂、难度很大，像钢铁、煤炭这类产品集中度很高的行业来说，做判断容易一些。而对于产品结构复杂，特别是种类繁多、主要产品就有上千种、细分种类包含上万种甚至是几万种的一个复杂行业来讲，要判断这样的行业是否存在统而总之的产能过剩，其难度之大可想而知。

四是产能过剩的影响

市场经济条件下，产能适度过剩有利于竞争和优胜劣汰，有利于经济高质量发展；但严重产能过剩就会对产业或行业以及经济产生影响，造成损失和浪费。其直接影响就是，生产大于市场消费，轻则已建成的生产装置产能不能充分发挥，投资效益下降，投资回报率不及预期；严重一点则因为供大于需，造成工厂产品积压、库存增加，企业流动资金占用增多，财务成本增加，效益变差；再严重些企业间就会相互压价、市场内卷、恶性竞争，不仅有损公平竞争、扰乱市场秩序，

还可能

还可能

还可能

五是如何化解产能过剩

我国经济尚处于发展的重要阶段，如何做到既要实现经济的高质量发展，又能做好防止和化解产能过剩呢？我们要处理好“三个关系”。

第一是处理好“量的合理增长和质的有效提升”的关系。这是党中央对经济工作高质量发展的要求，为避免在发展过程中产生新的产能过剩，我们要改变过去“追求量的增长”为主的传统发展思路，转变为把“质的提升”放在发展的首位，要做好存量的优化，在新建项目的增量上，也要把握好“量的增长”服从和服务于“质的提升”。

在优化存量的过程中，贯彻落实好今年即将展开的“大规模设备更新改造”行动，充分把握这一新的政策机遇，积极采用新技术、新工艺、新设备，特别是绿色低碳技术、数字化智能技术，提升企业的生产经营、现代化管理水平和加快转型升级；还要落实好宏观管理部门研究制订和已印发的有关创新发展、绿色低碳、能效水平等各项产业政策，减少已投运生产装置的物耗、能耗和排放，大幅提升已投运生产装置运营质量和本质安全水平“质的提升”。

新建项目一定严格执行已有产业政策“产能置换”或“减量置换”的规定，同时还要把能效水平、水效水平以及碳排放水平、生态环境要求统筹考虑在内，严格和科学规范地执行已有产业政策，严把新建项目的入口关，使“量的合理增长”

一定服务于“质的有效提升”。

第二是处理好“开拓国内市场与国外市场”的关系。国内市场与国际市场是相互依存、相互支撑、相互推动的，虽然近几年国际竞争愈加激烈，经济环境日益复杂，贸易保护主义抬头、“脱钩断链”声杂，但国际化的趋势不可改、国际合作仍然是主流。

党的二十大重申，中国坚持对外开放的基本国策，坚持奉行互利共赢的开放战略，不断以中国新发展为世界提供新机遇，共同培育全球发展新动能。习近平总书记也多次强调，“我们深刻认识到，人类是相互依存的命运共同体。世界好，中国才会好；中国好，世界会更好。”在今天、在这一新的发展阶段，我们防止和化解产能过剩，一定要立足国内统一大市场，面向世界市场需求，科学合理地研究和部署产业链、产品链和创新链，处理好“开拓国内市场与国外市场”的关系。

国内市场主要是深化供给侧结构性改革，通过供给侧结构性改革改善上游产品不适应下游需求的矛盾，特别是通过创新提升已有产品的质量和稳定性，通过创新提升高端产品的市场供给能力，通过创新创造新的市场需求。

国际市场的开拓，既要深耕“一带一路”和“RCEP”区域市场，也要面向全方位开放和国际合作，让中国产能、中国制造以及中国创造能够更好地服务于消费者。防止和化解产能过剩，务必开拓国内市场与开拓国际市场同步发力。

第三是处理好“政府与市场”的关系。防止和化解产能过剩，企业应转变过去以“追求规模”“以大为强”，拼投资、拼规模的传统发展思路，在新的时代、新的阶段，贯彻新的发展理念和发展要求，将做强做优和做强核心竞争力作为主要目标；企业要改变过去只做“加法”“只加不减”追求量的扩张的传统做法，在认真研究主业和定位的前提下，在“加减乘除”中加快世界一流企业建设、奠定百年基业。这是防止和化解产能过剩的基础。当然还要处理好“政府与市场”的关系，政府既要通过政绩考核体系引导发展理念的转变，也要通过产业政策来限制低效和无效产能扩张、加快落后产能淘汰和退出，既要统筹布局、科学设定规模，又要综合设定能效、水效、碳排放等科学指标，科学控制低水平产能增加。

如果说政府宏观调控不可或缺，那市场调节机制的建立重要而关键。发达国家在工业化和经济发展过程中，产能的消长主要依靠市场调节。任何一种全新产品的市场需求都有一个由少到多、由小到大的过程，随着市场需求的增加，其产品的产能也随之逐步增长，产能与市场需求之间会有一种平衡，而产能增长的快慢则由产品的价格起决定性作用。产能小了、产品市场供少于需，产品价格就会升高，就会推动企业产生投资的动力，使产能增加；反之，产能大了、产品市场的供就会多于需，产品价格就会下降，企业获得的利润也就是投资回报率就会降低，企业继续投资的动力就减弱，新的产能就不再增加，这时就形成产能（供应量）、产品价格、消费量（需求量）一种新的供求平衡格局。如果产品新的市场需求增加或新的市场用途被创造出来，价格杠杆再次上涨，就会推动企业再次进入产能扩张、再次达到一种新的平衡。反之亦然，如果产能扩张的速度大于市场消费的增速，就会形成供过于求的局面，产品价格就会下降；再严重一些，产能就出现严重过剩了，产品价格就会大幅下降，已建成的生产装置因投产时间不同、技术工艺不同、管理水平差异，甚至是产地原材料和物流运输成本不同，有些投产时间长的老装置或技术水平低、管理粗放、成本不具竞争优势的工厂，就会关停甚至退出，这时市场价格的杠杆作用就会发挥，在产能、产品价格、消费量之间再次达到一种新的平衡。

历史的经验和教训可以带给我们启发和借鉴。新世纪以来，跨国公司不再以大规模投资新建扩产来做大做强，而是主要围绕主导产业、在同业间加大兼并重组力度，以稳固世界市场、获取丰厚收益，这种做法值得我们借鉴。但是，我们不可能照搬照抄。在我国，防止和化解产能过剩，政府宏观调控和市场调节缺一不可。我们一定要立足国情，针对不同的行业、不同的产品认真研究，在我国经济由大到强的过程中，在确保新阶段经济高质量发展的过程中，提出防止和化解产能过剩的新思路和新举措，确保我国新型工业化目标的顺利实现，为推进中国式现代化提供坚实而强有力的实力支撑。

（中国化工报，有删改）

科技送到田间地头 助力提高粮食单产水平

近日，南通市农业新技术推广协会功能性党支部在通州湾开展“送科技下乡专家行”党日活动，通州湾示范区农业农村工作办公室领导、优秀种植大户代表针对如何提高粮食单产水平进行了交流讨论。

“今年中央一号文件明确，要把粮食增产的重心放到提高单产上，实施粮食单产提升工程。通州湾示范区农业农村工作办公室针对粮食单产提升部署相关工作。”通州湾示范区农业农村工作办公室主任施红杰介绍，通州湾耕地面积16万亩，其中水稻种植面积3.8万亩，小麦种植面积今年达到8.1万亩，结合当地实际，推进“三新”“四良”融合，将粮食单产水平提上新台阶。

种植户代表分别介绍了种植情况及生产中面临的问题。种植大户茆学东、吴长波、司成林、王加国都是连云港人，现在是新通州湾人，流转土地少的1000亩，多的达到1700亩。由于当地砂性土保水性差，对粮食产量造成了一定影响，同时也给除草带来了问题。加上农资价格攀升、抗药性、地租提价等问题，农户种植成本大幅提升。南通同盟粮食种植农民专业合作社的负责人曹刚介绍，合作社成立于2019年，现种植规模2600余亩，主要从事谷物、蔬菜、水果等农产品初加工、销售、运输、贮藏等服务。注册‘同盟大米’达到国家绿色食品质量标准，被认证为A级绿色食品，初步形成稻米生产加工销售一体化产业链条，为集体经济长足发展打下良好基础、积蓄势能。周峰是新农人代表，有丰富的种植经验，也具有先进的种植理念，流转高标准良田1400亩，小麦亩产量基本稳定在900-1000斤，水稻亩产1400-1500斤，是通州湾有名的种植能手。

海安市农业局推广研究员林昌明是行业内资深专家，针对交流内容，他给出了三点建议：一是提产量。产量是效益的基础，产量的重要影响因素之一是种植水平。针对小麦来说，播种质量与产量密切相关，这就需要种植户把握适期、适量、适时的原则，为稳产高产打牢基础。二是降成本。市场上农资产品繁多，农户要做好对照试验，积极总结，成为自己的专家。针对农资价格方面，农户也可以组建联盟，拓宽市场选择面，提升话语权，降低商业风险。三是讲好品牌故事。好品牌建立在好口感基础之上，同时赋予其文化内涵，品牌就有了生命力。

协会支部书记推广研究员冯成玉做总结发言：对于种植大户，希望大家能多交流，相互分享经验，取长补短；多试验，积累经验，降低成本，提高效益；提升接受新技术新产品的能力，让科学种田更高效。通州湾有独特的区域优势，粮食提升单产潜力较大，我们要千方百计将科技潜力转化为现实产量、专家产量转化为农民产量、典型产量转化为大田产量，推动粮食综合生产能力迈上新台阶，将科学技术与农业发展需求相统一，同频共振、同向发力，最终形成农业新质生产力，助力单产提升、产业发展和乡村振兴。

专家一行也走访了重点大户，其中茆学东的田块播种量较大，施肥偏多，小麦长势较旺，群体大，茎秆细，叶片披垂，后期应注意倒伏风险。周峰和曹刚两位大户的田间情况类似，播期、播种量、肥料运筹等较为合理，由于前期降雨量大，土壤持水量高，小麦渍害较严重，根系偏弱，田间长势不均衡，建议在病虫害防治时使用碧护综合技术，提高根系活力，缓解渍害，提升群体质量，为稳产高产打下基础。

做好稻麦高质高效生产工作，服务大户 ——海安会议 + 走访



为更好的推进稻麦绿色高质高效发展，助力乡村振兴，增加农民收入。协会专家组组长冯成玉携技术团队参加海安市水稻育秧培训会与小麦“一喷三防”防控会议，会上详细讲解了碧护综合技术在小麦赤霉病防治与水稻生产上的应用方法与注意事项，随后走访了海安曲塘、雅周、李堡、大公等乡镇的种植大户，了解小麦种植情况。



海安宝佳家庭农场：小麦管理水平较好，长势良好，注意预防后期病害，应用好生态防治综合技术，增产提效。做好水稻育秧工作，推荐碧护 1g+ 安融乐 1mL 拌稻种 10 斤，可以起到打破休眠，促进萌发、提高出苗率等效果。



海安宇晗家庭农场：由于 2 月份连续阴雨天气，田间低洼处有渍害影响。3 月 22 日使用碧护综合技术后，小麦生长正常，长势旺，根系发达，当前处于始穗期。



海安宝进家庭农场：3月份使用了碧护综合技术，田间小麦长势整齐，叶色深，当前处于齐穗期。



海安许惠家庭农场：3月份使用碧护综合技术，田间苗情好，长势均衡，处于始穗期。



海安鹏鹏家庭农场：种植品种为镇麦17，优质强筋麦，当前田间长势均衡，肥料运筹得当，处于始穗期。

今年受气候影响，雨水多，光照时间不足，同时部分农户播种量大、种植密度大，小麦田间湿度大，病害发生概率大，尤其是小麦赤霉病，一旦发生，不仅影响产量，还产生毒素严重影响人畜健康。受田间源量、田间小气候以及小麦扬花期气候条件等因素影响，今年南通地区小麦穗期赤霉病偏重至大流行风险极高，防控形势十分严峻。小麦种植户应切实贯彻“预防为主、主动出击”的防治策略，采取“见花打药盛花再打”的防控措施，积极主动通过正规渠道购买农药，做到把准时期喷药、两次防治不动摇、三次防治看需要。对此，专家给出以下建议：

一、紧抓小麦齐穗至扬花初期开展第一次预防（见花打药），若小麦扬花期遇阴雨天气，抢在雨前施药或选择雨停间隙施药，施药后6小时内遇雨应及时补施。

二、选好药剂。实施以防治小麦赤霉病为主，兼治蚜虫、锈病、白粉病等病虫害和防干热风、防早衰工作。小麦赤霉病防治坚持“用高效对路药剂”原则。重点推荐对赤霉病防效好、控毒效果强，且对锈病和白粉病有兼治效果的药剂，如丙硫菌唑、氟唑菌酰胺、氰烯·戊唑醇、丙硫·戊唑醇、叶菌唑等，也可选择丙硫菌唑、氟唑菌酰胺、氰烯菌酯等单剂与三唑类药剂混用。注意交替轮换使用不同作用机制的药剂，避免或延缓产生抗药性。

三、植保无人机防治小麦赤霉病技术参数（亩用水量 $2.5\sim 3$ 升、飞行高度为小麦冠层上方 $1.8\sim 2.2$ 米、飞行速度小于 6 米/秒，新机型可适当调整）。植保无人机施药须使用自主飞行模式，同时添加飞防助剂，配合稳定剂使用。喷雾时确保水量足，药剂均匀喷洒至穗部，以提高防效。

四、小麦一喷三防结合碧护综合技术（碧护 $5g/$ 亩+安融乐 $3mL/$ 亩+融易甲 $75mL/$ 亩）可以有效防止早衰，抗热干风，减少小麦不完善粒，增产提质。



近期原药价格走势分析

近期，市场春耕备货全面启动，市场信心稳步修复，询盘热度提升，交投放量；国内市场根据季节、产品特点备货进度不一，渠道铺货持续进行，应对终端刚需释放带来的供货及时性迫切需求，海外市场库存维持合理水平，补库存稳步开启，部分产品与内贸需求重叠，阶段性供需失衡；农化新周期用药节奏、成本、库存及供需关系依旧是影响价格走势的重要因素，各环节需密切关注开工率、库存、成本、供需变化，来灵活制定采购策略，适应市场多样化的需求。

2024年3月31日，中农立华原药价格指数报78.00点，同比去年大跌24.1%，环比上月下跌0.39%。跟踪的上百个产品中，同比去年，85%产品下跌；环比上月，49%产品持平，14%产品上涨。

【 除草剂 】

2024年3月31日，中农立华除草剂原药价格指数报87.48点，同比去年大跌24.0%，环比上月下跌0.12%。除草剂市场走势分化；草甘膦原药成交价格重心上移，国内备货交投活跃，内贸厂家备货抢占终端市场渠道，外贸订单询盘活跃，制剂订单有所增量；草铵膦市场处于盘整中，内贸成交平淡，外贸市场需求一般，后期走势继续观望；精草铵膦格局盘整重塑，成本、终端性价比及供需决定未来市场走势；选择性除草剂市场备货有序进行，用药季节迫近、原药及制

剂价格的逐渐明朗，交投稳步放量。

除草剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百 / 实物	02.25 价格	03.31 价格	环比上月增长
苯噻酰草胺原药	实物 98%	6.00	6.00	→ 0.00%
丙草胺原药	实物 95%	3.30	3.30	→ 0.00%
草铵膦原药	实物 95%	6.10	5.80	↓ -0.05%



草甘膦原药	实物 95%	2.58	2.60	↑ 0.01%
敌草快母药	实物 40%	2.10	2.00	↓ -0.05%
丁草胺原药	折百	2.10	2.10	→ 0.00%
噁草酮原药	实物 95%	16.50	16.50	→ 0.00%
氟磺胺草醚原药	实物 95%	13.50	11.50	↓ -0.11%
炔草酯原药	实物 95%	20.00	20.00	→ 0.00%
精喹禾灵原药	实物 97%	17.00	17.00	→ 0.00%
灭草松水剂	实物 480g/L	3.20	3.05	↓ -0.05%
灭草松原药	实物 95%	8.50	8.20	↓ -0.04%
氟氯草酯原药	实物 97%	11.50	10.80	↓ -0.06%
烯草酮原药	折百	6.80	6.80	→ 0.00%
硝磺草酮原药	实物 97%	10.00	10.00	→ 0.00%
烟嘧磺隆原药	折百	17.80	17.80	→ 0.00%

乙草胺原药	折百	2.10	2.70	↓ -0.29%
乙氧氟草醚原药	实物 95%	13.80	13.00	↓ -0.06%
异丙草胺原药	实物 90%	3.50	3.50	→ 0.00%
异丙甲草胺原药	实物 97%	3.50	3.50	→ 0.00%
莠去津原药	实物 97%	2.80	2.80	→ 0.00%
异噁草松原药	折百	6.80	6.80	→ 0.00%
氯氟吡氧乙酸异辛酯原药	实物 97%	9.20	9.20	→ 0.00%
精草铵磷原药	折百	10.20	9.30	↓ -0.09%
2,4-D 原药	实物 98%	1.32	1.25	↓ -0.05%
噁唑草胺原药	实物 96%	25.00	25.00	→ 0.00%
高效氟吡甲禾灵原药	实物 97%	13.50	13.50	→ 0.00%
噻苯隆原药	实物 97%	17.00	17.00	→ 0.00%
砒啶磺隆原药	实物 95%	72.00	70.00	↓ -0.03%

【 杀虫剂 】

2024年3月31日，中农立华杀虫剂原药价格指数报68.40点，同比去年大幅下跌24.4%，环比上月上涨0.12%。杀虫剂原药市场关注度高，新周期备货交投增量，产品分化走势，部分品种市场价格出现上调，市场整体成交逐步放量。

杀虫剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	1.28 价格	3.31 价格	环比上月增长
阿维菌素精粉	实物 95%	35.00	37.00	↑ 0.06%
吡虫啉原药	实物 96%	8.50	8.10	↓ -0.05%
吡蚜酮原药	实物 97%	10.70	10.50	↑ 0.05%
哒螨灵原药	实物 97%	10.20	11.80	↓ -0.02%
甲氧虫酰肼原药	实物 96%	30.00	30.00	→ 0.00%
啶虫脒原药	实物 97%	7.50	7.10	↓ -0.05%
氟虫腈原药	实物 95%	43.50	40.00	↓ -0.08%
氟铃脲原药	实物 97%	45.00	43.00	↓ -0.01%

高效氯氟氰菊酯原药	实物 96%	11.20	10.70	↓ -0.04%
高效氯氟氰菊酯母药	实物 27%	3.45	3.35	↓ -0.03%
炔螨特原药	实物 90%	6.00	6.00	→ 0.00%
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	折百	50.00	51.00	↑ 0.02%
联苯菊酯原药	实物 97%	14.20	13.70	↓ -0.04%
氯氟菊酯原药	实物 94%	5.50	5.50	→ 0.00%
马拉硫磷原药	实物 90%	3.50	3.50	→ 0.00%
噻虫嗪原药	实物 98%	5.90	5.90	→ 0.00%
烯啶虫胺原药	实物 95%	13.50	13.50	→ 0.00%
氯虫苯甲酰胺原药	实物 97%	30.00	30.00	→ 0.00%
噻虫胺原药	实物 97%	7.20	8.50	↑ 0.18%
呋虫胺原药	实物 98%	13.20	15.50	↑ 0.17%
氟啶虫酰胺原药	实物 95%	33.00	34.00	↑ 0.03%
联苯腈原药	实物 97%	19.00	18.50	↓ -0.03%
虫螨腈原药	实物 97%	15.20	15.50	↓ -0.02%
丙溴磷原药	折百	6.00	6.00	→ 0.00%

毒死蜱原药	实物 97%	3.55	3.70	↑ 0.04%
辛硫磷原药	折百	3.20	3.20	→ 0.00%
噻唑膦原药	实物	29.00	29.00	→ 0.00%
氟啶脲原药	实物 97%	44.00	43.00	↓ -0.02%
虱螨脲原药	实物 97%	15.30	14.70	↑ 0.04%

乙螨唑原药	实物 97%	19.00	18.50	↓ -0.03%
螺螨酯原药	实物 97%	14.80	14.50	↓ -0.02%
茚虫威原药	折百	92.00	95.00	↑ 0.03%
杀虫单原药	实物 95%	2.60	3.10	↑ 0.19%
杀螟丹原药	实物 98%	6.70	7.20	↑ 0.07%

【 杀菌剂和中间体 】

2024年3月31日，中农立华杀菌剂原药价格指数报74.66点，同比去年下跌24.1%，环比上月下跌1.30%。杀菌剂市场关注度提升，上游成本承压，供需博弈，产品走势出现分化，价格盘整震荡，终端市场按季节需求备货进行中。

中间体市场盘整，走势分化不一；部分中间体价格阶段性震荡明显，需要密切动态关注。

杀菌剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	1.28 价格	2.25 价格	环比上月增长
苯醚甲环唑原药	实物 96%	10.00	9.80	↓ -0.02%
吡唑醚菌酯原药	实物 98%	16.00	15.70	↓ -0.02%
丙环唑原药	实物 95%	8.00	7.70	↓ -0.04%
多菌灵原药	实物 97%	3.55	3.45	↓ -0.03%
咪鲜胺原药	实物 96%	4.80	6.00	↑ 0.25%
醚菌酯原药	实物 97%	29.00	30.00	↑ 0.03%
啶菌酯原药	实物 98%	15.20	15.00	↓ -0.01%
噻呋酰胺原药	实物 95%	23.50	23.50	→ 0.00%
三环唑原药	实物 95%	6.00	5.90	↓ -0.02%
戊唑醇原药	实物 97%	4.60	4.45	↓ -0.03%
烯酰吗啉原药	实物 98%	5.60	6.00	↑ 0.07%
肟菌酯原药	实物 97%	33.00	33.00	→ 0.00%

噁霉灵原药	实物 98%	9.20	9.50	↑ 0.03%
氟霜唑原药	实物 95%	43.00	42.00	↓ -0.02%
己唑醇原	实物 95%	9.70	9.50	↓ -0.02%
氟环唑原药	实物 97%	35.00	33.50	↓ -0.04%
丙硫菌唑原药	实物 95%	16.00	14.50	↓ -0.09%
甲基硫菌灵原药	实物 97%	3.90	3.80	↓ -0.03%
福美双原药	实物 96%	1.30	1.30	→ 0.00%
甲霜灵原药	实物 98%	9.30	9.20	↓ -0.01%
氟啶胺原药	实物 98%	17.00	16.20	↓ -0.05%
啉酰胺原药	实物 95%	42.00	42.00	→ 0.00%
氟吡菌胺原药	实物 97%	70.00	60.00	↓ -0.14%
啉啉铜原药	实物 95%	9.50	9.50	→ 0.00%

中间体原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	1.28 价格	2.25 价格	环比上月增长
2-氯-5-氯甲基吡啶	实物 92%	6.50	6.50	→ 0.00%
胍亭酸甲酯	实物	4.30	4.00	↓ -0.07%
醚醛	实物	7.50	7.00	↓ -0.07%
噁二嗪	实物	3.00	3.00	→ 0.00%
功夫酸	实物	10.00	9.80	↓ -0.02%
乙基氯化物	实物	1.75	2.00	↑ 0.14%

（中农立华）



严厉打击制假售假，4起农药典型案例公布

为充分发挥农业行政执法对三农中心工作的服务保障作用，2023年我部在全国部署开展了农业综合行政执法“稳粮保供”专项行动和以“订单农业”为名设骗局坑农专项整治行动，持续开展种业监管执法年活动。全国各级农业综合行政执法机构聚焦农资质量、农产品质量安全、动植物检疫、长江十年禁渔等重点领域，累计出动执法人员398.01万人次，查办各类违法案件10.13万件，移送司法机关案件2,389件，挽回经济损失3.28亿元，有力维护了农业生产经营秩序和人民群众合法权益。农业农村部从中选取了15件有代表性的案件，其中农药典型案例4起。

河南省郑州市荥阳市刘某某未取得农药生产许可证生产销售假农药案

2023年2月，河南省郑州市农业农村工作委员会接群众举报，该市荥阳市广武镇某村刘某某涉嫌生产假农药。郑州市农业综合行政执法支队立即对刘某某的生产场所开展执法检查，现场查获标称敌草快、高氯·啶虫脒的农药443箱以及农药原药、标签和包装若干。经依法抽样送检，涉案2种农药所含有效成分种类均与标签标注的有效成分不符，且其中1种检出百草枯成分。经立案查明，当事人刘某某未取得农药生产许可证，于2022年5月至2023年2月期间从郑州市惠济区陈某某处购入农药原药（另案查处），雇佣10余人生产涉案农药，至案发时共生产3.8万件，货值金额480余万元，已售出产品销售金额160.97万元。因当事人的行为涉嫌构成犯罪，郑州市农业农村工作委员会依法将该案移送荥阳市公安局，公安机关以涉嫌构成生产、销售伪劣农药罪进行立案侦查。目前，荥阳市人民检察院已以当事人涉嫌构成

生产、销售伪劣农药罪向荥阳市人民法院提起公诉。

广西壮族自治区柳州市柳南区周某等人未取得农药生产许可证生产销售假农药案

2023年5月，广西壮族自治区柳州市农业农村局接群众举报，该市柳南区太阳村镇某村有一非法生产农药的黑窝点。柳州市农业综合行政执法支队联合柳州市公安局柳南分局对该黑窝点开展突击检查，现场查获标称柳州市某消杀药剂厂生产的农药21.01万袋（瓶）、无标签农药3940瓶、农药原药5桶。经立案查明，当事人周某等人未取得农药生产许可证，从2021年7月开始在该窝点内非法生产涉案农药，并通过线上线下渠道向广西、江西、浙江、福建等地销售，至案发时已售出产品销售金额100.56万元。因当事人的行为涉嫌构成犯罪，柳州市农业农村局依法将该案移送柳州市公安局柳南分局，公安机关以涉嫌构成生产、销售伪劣产品罪对当事人进行立案侦查，现已侦查终结，移送检察机关审查起诉。

新疆维吾尔自治区阿克苏市叶某未取得农药经营许可证经营假劣农药案

2023年6月，新疆维吾尔自治区阿克苏地区农业农村局接阿克苏市农业农村局移交案件线索，阿克苏市叶某涉嫌无证经营假劣农药。经立案查明，当事人叶某未取得农药经营许可证，非法经营15种禁限用农药，共计24.71吨，货值金额68.9万元。其中，禁用农药3种10.11吨，限用农药12种14.6吨。经依法抽样送检，涉案农药7种属假农药，8种属劣质农药。因当事人的行为涉嫌构成犯罪，阿克苏地区农业农村局依法将该案移送阿克苏地区公安局，公安机关以涉

* 下转 22 页 *

生物农药市场增长迅猛，国内外企业争相布局

生物农药行业作为农业可持续发展的重要组成部分，近年来在全球范围内取得了快速发展。3月24日，由全国农技推广服务中心指导，中国农药发展与应用协会主办的2024绿色防控新技术交流会在四川蒲江召开，笔者从会上获悉，全球生物农药市场规模持续扩大，预计市场规模将从2022年的95亿美元增长至2027年的167.5亿美元，年均复合增长率达到12%。

从企业来看，以科迪华、UPL、先正达、巴斯夫等为代表的全球领先农药公司正在通过收购生物科技公司或与其合作的方式加快布局生物农药市场，国光股份、钱江生化等A股公司以及多家创新企业也纷纷推进生物农药的创新研发和业务布局。

“我国生物农药产业正进入快速发展阶段，产业有基础、市场有前景、政策有支撑，上述有利因素将促进生物农药企业迎来良好的成长和提升空间。生物农药产业的‘春天’正在到来。”中国农药发展与应用协会会长周普国表示。

市场规模快速增长

近年来，我国大力推行农业绿色发展以加快农业现代化转型，生物农药作为生物高新技术在农业领域应用的重要体现，已成为我国新一轮农业技术竞争高地。

根据CIC灼识咨询3月24日发布的《中国生物农药行业报告》（以下简称《报告》），中国生物农药市场呈现出快速增长的态势。2022年市场规模为150.3亿元，预计到2027年将增长至330.9亿元，年均复合增长率将达到17.1%。

《报告》显示，当前，生物农药（含农用抗生素）占国内总农药市场规模的比例超过10%，未来，随着农业高质量绿

色发展的持续推进与落实，中国生物农药市场将迎来广阔的发展空间。

生物农药在维护生态平衡与环境、助力保障食品安全及品质、促进可持续及低碳农业发展等方面具有积极意义。在周普国看来，随着消费水平的提升，人们对“舌尖上的安全”更加重视，生物农药的利用受到关注；同时，中国农业生产逐步进入品牌化阶段，相关企业对于采购生物农药保持积极态度，这对生物农药市场的发展有明显拉动；此外，生物农药的出口呈现向好态势，以欧盟为代表的国际市场对生物农药的需求越来越大，也进一步驱动了行业发展。

先正达（中国）投资有限公司生物制剂产品经理王崇利表示：“我国生物农药产业发展水平与国外相比差距不大，几乎处在同一起跑线上。近年来，生物农药已成为全球各大农药巨头关注的重点之一，其主要通过并购初创型企业来完成布局，未来，在消费需求驱动下，生物农药产业将受到越来越多的重视，其将和化学农药一起，共同促进农业发展。”

灼识咨询合伙人赵晓马认为，生物农药、化学农药并行发展是未来农药行业发展的大趋势。“近年来，生物农药领域的投融资活动相对较为活跃，未来五年，生物农药市场有望保持两位数的年增长率，从农药板块来看，生物农药未来占据三分之一到一半左右的市场比例将是一个理想状态。”

企业创新力受关注

目前，中国生物农药行业发展迅速，生物农药产品登记数量逐年递增，产品覆盖杀虫剂、杀菌剂及植物生长调节剂等品类，不少行业公司已经开始布局生物农药业务。

公开资料显示，截至2023年上半年末，国光股份共计有



297 个农药产品登记证，其中属生物农药登记证共 50 个。公司表示，环境友好型农药产品市场潜力极大，目前生物农药已成为农药行业研究与投资重点之一。

钱江生化的生物农药业务涵盖了植物生长调节剂、杀虫剂、杀菌剂等产品的研发、生产和销售。公司表示，农业农村部提出持续推进农药减量增效，倡导减量资源节约型和环境友好型的生态文明和绿色生产，为生物农药的发展提供了良好契机和巨大空间。

成都新朝阳作物科学股份有限公司是工信部首批专精特新“小巨人”企业，公司副总经理、生物技术研究院院长任丹表示，公司目前的研发方向主要集中在土壤修复技术、生物刺激素、天然产物农药等方面。“相较于化学农药，生物农药行业目前仍属于‘蓝海市场’，具备资源优势、创新优势、

技术服务优势的企业有望实现领先发展。”

王崇利表示，目前在生物农药行业中，初创型企业的占比较大，随着行业不断发展，竞争将渐趋激烈。“未来有两种类型的生物农药企业有望在竞争中占据优势，一种是具备较强资金实力的公司，有利于更好推进产品的研发和推广；另一种则是产品服务较好的公司，谁的服务能力更强，谁的竞争优势就更强。”

周普国表示，随着巨头企业的进入和行业集中度的逐步提升，生物农药企业的竞争日趋激烈将不可避免。综合来看，未来包括产品、技术、管理方面的创新，都将成为生物农药企业在竞争中实现突破的“制胜法宝”。

（证券日报）



* 上接 20 页 *

嫌构成销售伪劣产品罪对当事人进行立案侦查。目前，阿克苏地区人民检察院已以当事人涉嫌构成销售伪劣产品罪向阿克苏地区中级人民法院提起公诉。

江西省抚州市金溪县曾某某经营假农药案

2023 年 2 月，江西省抚州市农业综合行政执法支队开展春季农资质量专项检查时，发现该市金溪县某农资经营部正在销售的 5 种农药标签标注不规范，疑似为假农药。经依法抽样送检，该 5 种农药有效成分种类与标签标注的有效

成分不符，属假农药。经立案查明，当事人金溪县某农资经营部经营涉案 5 种农药 215 件，货值金额 45.47 万元，至案发时已售出 54 件另 2466 瓶，销售金额 9.71 万元。因当事人的行为涉嫌构成犯罪，抚州市农业农村局依法将该案移送金溪县公安局，公安机关以涉嫌构成销售伪劣产品罪对该农资经营部负责人曾某某进行立案侦查。2023 年 9 月，金溪县人民法院依法判处曾某某有期徒刑 7 个月，缓刑 1 年零 1 个月，并处罚金 7.7 万元。

中国转基因作物试点种植情况

“谁来养活中国？”这是美国世界观察研究所所长莱斯特·布朗在1994年提出的问题。他预测，中国的粮食产量将从1990年的3.4亿吨下降到2030年的2.72亿吨，降幅达20%，而中国的人口将达到16亿。如果不改善膳食结构，中国将需要进口2~3.69亿吨粮食，相当于当时全球粮食贸易量。他预计，中国极有可能出现粮食危机，并可能进一步引发全球粮食危机。然而，在以袁隆平为代表的全国农业科研人员和中国人民的共同努力下，从2004年到2021年，中国粮食产量实现了18连增。2022年，中国粮食产量达到6.33亿吨（国家统计局，2022年），而人口则稳定在14亿。因此，中国实现了主粮供应的完全自给自足，并以实际行动向国际社会证明，中国人民能够养活自己。

中国严重依赖全球饲料粮供应

谁能养活中国？尽管中国已成功解决了主粮安全问题，但中国人民生活水平的提高导致对肉、蛋、奶和油的需求增加。因此，新的挑战出现了。

为了解决这一问题，同时在有限的耕地上落实中国的粮食安全政策，中国必须从国际市场上进口足够的饲料粮。中华人民共和国海关总署（GACC）报告称，过去五年（2018-2022年），中国每年进口粮食超过1亿吨，仅2021年就达1.65亿吨（GACC，2022年）。然而，非食用谷物占总量的89.2%，其中大豆占9652万吨，玉米占2835万吨，大麦占1248万吨，高粱占942万吨（GACC，2021年）。2021年国内大豆和玉米产量分别为1640万吨和2.7255亿吨（国家统计局，2021年）。此外，2018年大麦和高粱的产量分别为96万吨和291万吨（国家统计局，2021年）。这些数据反映出中国在很大程度上依赖于全球饲料谷物贸易。因此，转基因作物

可能是解决这一问题的有效途径。

自1996年转基因作物商业化以来，全球种植面积已增至2019年为1.904亿公顷（ISAAA，2019年）。2013年到2018年，四个国家（巴西、阿根廷、巴拉圭和巴西）的抗虫（IR）大豆的平均增产率为9.5%，1996年至2018年，12个国家（美国、加拿大、南非、阿根廷、菲律宾、巴西、哥伦比亚、巴拉圭、乌拉圭、越南、西班牙和洪都拉斯）的IR玉米平均增产率达到了16.5%。美国玉米和大豆的平均产量比中国高出约40%，造成这一现象的主要原因之一可能是转基因技术的使用。

中国转基因生物发展国家专项计划

为了开发新的转基因作物品种，中国政府投入了大量财政资源。国家转基因生物新品种培育科技重大专项，俗称“转基因工程”，于2008年启动，实施期限至2020年。截至2020年8月31日，该项目已累计投入资金147.07亿元、其中中央财政拨款97.71亿元。

在该计划的支持下，中国建立了完善的转基因育种研发体系和生物安全评价与监测体系。因此，中国目前已成为世界上转基因生物研究和开发能力最强的国家之一。此外，中国通过在新品种生产的各个阶段建立金字塔形的成果储备，证明了其持续开发转基因生物新品种的技术能力。

该项目还促进了一些生物技术公司的发展，如北京大北农生物技术有限公司（DBNBC）、杭州瑞丰生物科技有限公司（RfGene）和隆平生物技术（海南）有限公司（Longping Biotechnology (Hainan) Co. Ltd.）。尤其是转基因大豆和玉米品种的自主研发，在十多年的科研积累和转基因项目的支持下取得了重大进展。



全球独一无二的试点种植政策

为做好转基因作物商业化种植的准备工作，中国是目前世界上唯一一个通过逐年试点种植计划逐步向转基因作物商业化种植过渡的国家。按照中央提出的“尊重科学、严格规范、有序推进生物育种产业化应用”的要求，农业部于2021年启动了转基因大豆和玉米的试点种植工作。试点种植试验包括：评价转基因作物在规模化生产和应用条件下的性能，开发配套的种植方法和生产技术，设计管理政策，实施市场化运作策略。试种计划的主要目的是划定育种企业、种植农户和当地农业农村主管部门的责任和界限。这一持续的过程也需要调整公众对转基因作物的接受程度。

试点种植计划一开始就制定了“三年三步走”的实施计划，包括三个阶段。2021年用于试点种植的试验田受到严格控制，面积约为1150亩（1公顷=15亩）。到2022年，该计划将覆盖部分大规模农户，面积约为80000亩。2023年，考虑到种植农户的意愿和生态条件，主产区被纳入试点种植计划，种植范围扩大到五省20个县，达到400万亩左右，计划第二年进行种植和制种、为今后的发展和加速奠定基础。

所有具有自主知识产权和应用前景的国产抗虫和耐除草剂转基因玉米和大豆品种都被纳入试点种植范围。这些品种均已获得转基因生物生产和应用安全证书。在试点种植过程中，不断修订和完善相关规章制度，以满足今后常规种植条件下的管理要求。总之，试点种植计划旨在确认转基因作物在大规模生产和应用条件下的优良性状，建立管理制度和配套生产技术，实现“农民会种、政府会管、企业会推广”的愿景，达到常规种植条件。

试点种植的总体布局

试点种植区战略性地分布在中国的西南地区和北方地区，选择这两个地区是基于特定的原因。之所以选择西南地区，特别是云南省，是因为该地区害虫种类繁多，包括蚜虫等迁

飞性害虫。该地区为全面测试转基因作物的抗虫能力以及通过试点种植评估其生态效益提供了理想的条件。相比之下，北部地区是玉米和大豆的主产区。在这一地区进行试点种植，可以全面检验转基因作物的增产和增效作用。通过选择这些不同的地区，试点种植计划旨在收集有关转基因作物在不同环境下的表现和潜在效益的全面数据和见解。这些数据对于制定策略至关重要，这些策略最终将导致更广泛地接受转基因作物。

基因改造作物三年试点种植的总体效果

为期三年的试点种植取得了显著成效。监测结果显示，转基因玉米对鳞翅目害虫（如草地贪夜蛾）的防治效果超过90%，超过了在传统玉米上喷洒两次杀虫剂的效果。在转基因大豆上喷洒草甘膦的除草效率通常在95%以上，明显优于喷洒两次传统除草剂的效果。种植转基因玉米和大豆降低了对虫害和杂草控制的要求，减少了农业耕作的频率。因此，开发和使用了简化种植技术，包括少耕和平茬。转基因玉米和大豆的平均增产率分别可达8.9%和8.8%。

在试点种植过程中，农业部修订和废止了20多个与转基因作物产业化利用相关的部门规章和规范性文件。2021年完善了实施细则，修订了转基因生物安全评价、品种审定、种子生产、经营许可、农业植物品种命名等4个部门规章。2022年，发布了耐除草剂转基因作物使用的除草剂登记要求、转基因玉米和大豆国家级品种审定标准（试行）等3个规章。作为试点种植计划的一部分，建立了转基因作物工业应用的初步体系。在成功完成初步品种批准审查后，农业部于2023年12月7日正式批准了37个转基因玉米和14个转基因大豆品种。其中，22个来自DBNBC，9个来自Rfgene，占总数的60.8%（MARA，2023年）。《农业转基因生物标识管理办法》正在同步修订中，这表明这些转基因玉米和大豆品种在中国的商业化生产将不再有法律法规障碍。不过，下一阶段的指定种植区还必须符合MARA标准。

* 下转 27 页 *

关于农药监督抽查的几点思考——以江苏省为例

□ / 江苏省农药总站 张渝 邱峰 孙奕 靖广林 钱忠海*

新修订实施的《农产品质量安全法》第二十八条规定，“省级以上人民政府农业农村主管部门应当定期或者不定期组织对可能危及农产品质量安全的农药、兽药、饲料和饲料添加剂、肥料等农业投入品进行监督抽查，并公布抽查结果”。

《农药管理条例》明确“县级以上人民政府农业主管部门履行农药监督管理职责，可以依法采取对生产、经营、使用的农药实施抽查检测”。《“十四·五”全国农药产业发展规划》要求“加大监督抽查力度，严厉打击制售假劣农药行为”。农药监督抽查是农业农村部门履行农药管理职责的有力措施。近年来，江苏省根据农业农村部统一部署，结合省内农药市场实际，持续推进农药监督抽查常态化，初步形成覆盖“抽”“检”“处”三个环节的监管体系，监督抽查系统性、权威性得到较大提升，省内农药生产经营行为进一步规范。本文总结归纳了江苏省农药监督抽查的经验做法，并针对工作中存在的问题提出意见建议。

1 江苏省农药监督抽查工作开展情况

江苏是农药大省，截至2023年10月底，江苏省企业取得农药登记证6159张，登记有效成分约800个，持证农药生产企业166家，经营单位2万家。自2009年“农药市场监管年”开始，江苏省按照农业农村部和省级监督抽查安排，以“四定”工作法扎实抓好农药监督抽查，为提升农药质量水平和农产品质量安全水平提供了有力保障。2017-2022年，江苏省累计抽查农药样品3205个，不合格样品234个，总体质量合格率92.7%。

1.1 “定”任务。为扩大监督抽查覆盖面，更加准确了解市场上农药产品质量，江苏省积极争取财政经费支持，依托省级农业项目，每年安排40~60万元专项经费用于农

药抽检。同时，结合农业农村部每年分配的抽查数量，统筹做好抽查任务安排，制定印发《关于开展农药监督抽查的通知》，明确抽查时间、抽查方式、抽查对象、抽样要求、样品确认和结果确认程序、样品检测和判定依据，以及抽查结果处理和上报等具体要求，确保农药监督抽查工作有力有序稳步推进。

1.2 “定”对象。江苏省农药经营网点数量多且较为分散，为提升抽查效率，江苏省结合农药市场分布及抽查任务量，按照“随机县（市、区）、随机乡镇街道、随机抽查对象”的“三个随机”原则，先在各设区市随机确定1~2个县（市、区）作为抽样县（市、区），再在抽样县（市、区）内随机确定2~3个乡镇街道，最后从确定的乡镇街道的监督检查对象库中随机确定农药经营单位或生产企业。对产品质量问题频发的生产经营单位开展“回头看”抽查，当年已经被抽查的单位原则上不重复抽查，确保抽查对象的随机性和科学性。

1.3 “定”方式。全面实施“管理部门负责抽、承检机构负责检”的“抽检分离”模式，由管理部门实施抽样，统筹做好抽样组织、信息填录、确认书寄送等工作，中标第三方检测按要求做好样品检测，出具检测报告。自2022年开始，江苏省对抽查样品开展“盲检”，样品标签信息登记且核对完成后，遮挡覆盖样品标签，对抽查样品统一编号、统一编制电子档案，检验人员只知道样品编号、样品名称、有效成分含量以及质量标准，标称生产企业、被抽样单位等关键信息仅由管理部门掌握，确保检测过程科学、公正、公平。

1.4 “定”责任。加强与中标检验检测机构的沟通，督促其严格按照质量标准开展样品检测，审慎对待每一个检测结果，规范出具检测报告，确保检测质量。督促抽查县（市、区）责任到人，坚持产品抽样和执法检查同步进行，对抽样现场发现的非法产品直接立案查处，对质量综合判定不合格



的产品，迅速开展核查处理，倒查溯源，形成抽查闭环，坚决打击违规生产经营假劣农药行为。

2 存在问题思考

2.1 工作程序不够完善。经过十几年的摸索实践，农药监督抽查的形式基本固定，每年抽查方案仅做微调。但在实施过程中发现，抽样数量如何确定、抽查样品如何封存、复检程序如何执行、网络经营农药如何抽取、封存样品如何处理、不合格样品如何核查处置等，都缺少相应的指导意见，各地执行标准不一，一定程度上影响了监督抽查工作的质量和效率。

2.2 抽查体系不够顺畅。江苏省监督抽查工作由药检机构负责“抽”、执法部门负责“查”，需要两者相互协调配合。但个别地方主动性不强，动作不快，违法违规行查处认定进度慢。此外，不合格农药样品标称生产企业位于不同的省份，核查处理时需要省际间相互协作，但各省职能部门不同、处理程序不一，协查机制尚不健全。

2.3 时效性不够强。农药产品呈现季节性特点，每年6~9月为用药高峰期，也是农药生产销售旺季，市场上农药品种多，经营者备货足，样品抽取往往时间紧、任务重。农药监督抽查涉及样品抽取、样品确认、样品检测、结果确认、结果公布、核查处理等六大环节，程序多、耗时长。从2022年开始，两次确认环节均调整为“收到通知书之日起5个工作日内给予回复”，较原来的15个工作日大大“提速”，但仍然会因为标签中地址、电话等信息与实际不符，导致快递被退回而使得确认结果反馈不及时。部分检测机构任务重而人员配备不足，或因成本导向，待所有批次样品收齐后方安排检测，从送检到出报告往往需要一个月以上的时间，大大影响了违法违规行为查处的及时性。

2.4 农药生产经营者诚信意识不强。近几年江苏省抽检样品中，有个别标称生产企业在样品确认环节否认产品由其生产，但在了解到产品质量检测合格后再承认是其产品，严重挑战了农药监督抽查的严肃性。另外，部分农药经营单位

进销存台账记录不规范，数量、价格等信息不全，部分生产企业留样制度不完善，导致农业农村部门对不合格产品溯源难度增加，对假劣农药的源头打击力度还不够大。

2.5 检验检测机构水平不齐。农药样品检测项目包括有效成分含量、违规添加的其他农药成分尤其是禁限用农药成分，以及与人畜、农产品质量安全或生态环境安全密切相关的质量控制项目。截至2022年底，我国在有效登记状态的农药有效成分达到751个（包括仅限出口的新农药），受限于各检验检测机构自身的硬件条件，能够检测的农药成分种类也有限，尚不能满足农药抽检需求。部分机构内部质控不规范，对一些产品的国、行检测标准更新修订掌握不及时，检测过程中未严格执行标签明示的质量标准，而按照实验室内部通用方法进行检测，影响了检测结果的准确度。此外，部分检验人员业务水平不高，对不同类别农药样品中常见的隐性成分不了解，或是根据分析仪器中保留时间和谱图信息，不能快速、准确判断样品中可能含有的隐性成分，可能导致非法添加隐性成分未检出或检出不全。

2.6 农药监督抽查信息化手段滞后。目前，农药监督抽查以“线下”为主，特别是在样品抽取环节，需要抽样人员花费大量的时间填写抽样单，不仅容易错填、漏填，还需要人工核对登记证、生产许可证、二维码等信息，每个样品抽取、制单、封样平均需要20 min，严重影响样品抽取效率。此外，样品抽回后需将抽样单及样品标签上的关键信息整理录入电脑，抽样单上的内容有时难以辨认，或是录入过程中因无意或疏忽导致手动录入信息出错，极大影响了后续样品的核查处理工作。

3 对策建议

3.1 完善监督抽查工作程序。根据《农药管理条例》，结合历年来农药监督抽查工作成效，研究制定《农药监督抽查检验管理办法》，明确监督抽查流程，细化工作要求，特别对存在争议、缺少依据的流程或手段提出明确的指导意见，切实提升监督抽查的可操作性。积极探索新的监督抽查工作

机制，适当加大农药原药、委托加工产品、互联网农药的抽查力度，增加线上确认方式，建立黑名单制度，探索建立农药产品退出机制，不断提高抽查的针对性和精准度，确保监督抽查取得实效。

3.2 强化检测支撑能力建设。建立健全农药产品质量技术要求和检测方法数据库，及时更新已登记产品的国家标准、行业标准和企业标准等，确保产品标准随时可查可用。扩展检测技术指标范围，除有效成分含量、非法添加隐性成分外，抽查检测其他杂质成分等指标，提高产品质量水平。建立第三方检验检测机构工作评价机制，对机构的资质、能力、条件和工作质量开展综合评价，引导质检机构加强检测能力水平建设，完善内控管理制度，加强检测人员业务培训和日常管理，进一步强化农药监管抽查技术支撑。

3.3 健全监督抽查联动体制。建立沟通协调的工作机制，加强药检系统与执法系统、省际之间、省市县之间的沟通协调，及时反馈不合格产品及违法违规生产经营行为线索，相互联动迅速对相关生产经营单位开展核查处理，紧盯不合格产品生产经营单位的整改，切实做到“产品控制、源头追溯、原因排查、案件查处、整改落实”五个到位，并按照规定程序及时公布抽检结果，对不法分子形成强有力的震慑。

3.4 提升监督抽查信息化水平。依托数字化手段，研究

开发农药监督抽查信息系统，通过固化监督抽查的业务流程，对计划制定、现场抽样、通知书制作、样品检验、复检、核查处理等关键节点实现全过程信息化管理，对接农药登记证、生产许可证和经营许可证信息，实时调用有关许可，自动判定录入信息正确性，最大化降低人为因素的影响，确保农药监督抽查工作的规范性和便捷性，大幅提升抽检效能。同时，建立抽样数据档案，实现对历年来抽样信息的数字化、智能化分析，为风险研判提供有力的技术支撑。

3.5 加强宣传培训指导。定期开展抽查人员业务培训，重点学习农药监督抽查相关文件要求，熟练掌握抽查的方式方法，准确把握样品抽取的代表性，在日常工作中持续关注重点农药产品、重点生产经营企业，推动农药监督抽查队伍的专业化建设，有力促进农药监督抽查工作质量的提升。加强第三方检测机构监管，注重检测方法的科学性，对检测不合格的样品要反复核、多次检，出具的检测报告信息应正确、完整，确保每一项检测数据经得起推敲和复检，并严格对检测结果保密。通过召开会议培训、发放宣传手册、“两微一端”推送信息等多种方式，加强《农产品质量安全法》《农药管理条例》等法律法规宣传，提高农药生产、经营和使用主体的法制观念和诚信意识。

* 上接 24 页 *

三年试点种植后的商业种植前景

由于玉米在中国的种植效益良好，预计转基因玉米的推广和采用速度将更快。到 2024 年，转基因玉米的种植面积可达 1000 ~ 1500 万亩，三年后将达到 8000 ~ 1000 万亩的种植规模。在同一时间内，大豆的种植规模有望达到 60 万亩左右。

巴西是全球第二大转基因作物生产国，自 2006 年开始转基因玉米和大豆的商业化生产以来，仅用了五年时间，转基因玉米和大豆的采用率就达到了 90%。

如果转基因玉米和转基因大豆的采用率达到预期水平，

中国将种植 5.81 亿亩转基因玉米和 1.39 亿亩转基因大豆。

这将对中国乃至世界的食品生产和营销产生深远影响。首先，中国将成为第三大转基因作物生产国，仅次于美国和巴西。其次，它将大大增加全球转基因作物的种植面积，并对全球转基因作物的商业化种植产生积极影响。第三，在云南和广西种植抗虫玉米可有效控制草地贪夜蛾的危害，从而减少草地贪夜蛾的北移。最后，增产 10% 可使玉米产量增加 2772 万吨，大豆产量增加 203 万吨。因此，中国将不再进口玉米，并减少大豆进口量，从而促进全球粮食安全。

(智种网)



近期研发的部分水稻除草剂

水稻、果树和蔬菜（简称“果蔬”）、大豆、谷物、玉米是全球五大作物，其农药市场占作物农药75%以上份额，其中水稻农药市场约占作物农药市场10%，而85%水稻农药市场又集中于亚太地区。作为亚太地区前3强，中国、日本、印度占该地区水稻农药市场70%以上份额。亚太地区，尤其是中国、日本、印度，往往成为水稻农药新产品上市前沿阵地。

除草剂是水稻农药市场主力，约占40%份额。水稻除草剂不仅是全球研发热门领域，而且不乏环庚草醚、四氟咯草胺、环吡啶草酯等全新作用机理新产品上市。国内企业也在水稻除草剂市场持续发力，并有三唑磺草酮、吡啶啉草酯、苯嘧草啶等多款专利产品上市或即将上市。在水稻除草剂市场，新老产品既频繁更迭，又交相辉映，共同肩负水稻田杂草的有效防控。

1 水稻农药市场领先产品

2019年前十大水稻除草剂国家：日本、中国、印度、韩国、美国、越南、巴西、泰国、意大利、哥伦比亚；前十大水稻除草剂：氰氟草酯、草甘膦、五氟磺草胺、丁草胺、丙草胺、双草醚、敌稗、灭草松、苄嘧磺隆、二氯喹啉酸。其中，日本主要产品：草甘膦、双唑草腈、灭草松、氰氟草酯、溴丁酰草胺、噻吡嘧磺隆、噻氟磺草胺、呋喃磺草酮、草铵膦等；中国主要产品：氰氟草酯、五氟磺草胺、草甘膦、丁草胺、丙草胺、苄嘧磺隆、双草醚、灭草松等；印度主要产品：双草醚、丙草胺、丁草胺、吡嘧磺隆、苄嘧磺隆、丙炔草酮、甲磺隆等。

2019年前十大水稻杀虫剂国家：中国、印度、日本、越南、韩国、印尼、泰国、菲律宾、巴西、哥伦比亚；前十大水稻杀虫剂：氯虫苯甲酰胺、阿维菌素、吡虫啉、吡蚜酮、氟虫腈、苏云金杆菌、呋虫胺、杀螺胺、杀螟丹、噻虫嗪。其中，

中国主要产品：阿维菌素、氯虫苯甲酰胺、吡虫啉、吡蚜酮、杀螺胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、毒死蜱等；印度主要产品：氯虫苯甲酰胺、杀螟丹、呋虫胺、氟苯虫酰胺、噻虫嗪、氟虫腈、噻啉酮、氟啶虫酰胺、吡蚜酮等。

2019年前十大水稻杀菌剂国家：中国、日本、印度、越南、韩国、印尼、巴西、泰国、哥伦比亚、意大利；前十大杀菌剂：三环唑、苯醚甲环唑、己唑醇、嘧菌酯、戊唑醇、丙环唑、稻瘟灵、肟菌酯、异噻菌胺、百菌清。其中，中国主要产品：三环唑、稻瘟灵、己唑醇、苯醚甲环唑、丙环唑、井冈霉素、多菌灵、百菌清等；日本主要产品：异噻菌胺、霉灵、百菌清、种菌唑、有效霉素（即井冈霉素）、四氯苯酞、噻酰菌胺等；印度主要产品：戊唑醇、己唑醇、嘧菌酯、肟菌酯、三环唑、代森锰锌、醚菌酯、苯醚甲环唑、丙环唑等。

2 水稻除草剂产品研发

水稻生产中，抗性杂草问题日益突出，尤其是抗性稗草、千金子的发展迅速，防除难度越来越大。近30年，水稻抗性杂草种群数量急剧增加，已有80余种杂草生物型产生抗性。因此，研究开发新型安全、高效水稻除草剂具有重要意义。为解决水稻田抗性杂草防除难题，新型除草剂研发一直是热点，上市产品不断升级，后续产品持续跟进，为水稻田杂草有效防控构建了较为完整的产品体系。

水稻田禾本科杂草除草剂，种植前使用的除草剂主要为禾草敌等；苗前除草剂主要有丁草胺等；苗后除草剂主要有莎稗磷、氰氟草酯、四唑酰草胺、溴丁酰草胺等；苗前、苗后皆可使用的除草剂主要有苄嘧磺草胺、嘧草醚、二氯喹啉酸、噻氟磺草胺、唑草胺、噻啉草酮等。

水稻田阔叶杂草除草剂，有苗前、苗后都可使用的唑吡嘧磺隆、氯吡嘧磺隆等；有苗后除草剂甲磺隆、灭草松、四

唑嘧磺隆、2,4-滴等。

同时防除水稻田禾本科杂草和阔叶杂草除草剂中，异草松既可用于种植前，也可用于苗前除草；苗前、苗后都可使用的除草剂主要包括苄嘧磺隆、五氟磺草胺、双唑草腓、吡嘧磺隆、双环磺草酮、甲咪唑烟酸等；苗前除草剂主要有草酮、吡唑特、禾草丹、环戊噁草酮等；苗后除草剂主要有丙嘧磺隆、丙草胺、双草醚、敌稗、环丙嘧磺隆等；种植前、苗前、苗后都可使用的除草剂主要有咪唑乙烟酸、二甲戊灵、乙氧氟草醚等。

2,4-滴、丁草胺、敌稗等是40年前水稻除草剂主打产品，且有些产品目前仍在一些国家占据重要市场地位。但随着杜邦（现科迪华）磺酰脲类除草剂，尤其是1984年苄嘧磺隆的上市，导致水稻除草剂市场发生革命性变化。尽管苄嘧磺隆兼防禾本科杂草和阔叶杂草，但其仍多与其他产品复配以扩大防除谱、增强禾本科杂草防除效果。值得一提的还有日产化学吡嘧磺隆、武田唑吡嘧磺隆等磺酰脲类除草剂。磺酰脲类除草剂的成功开发，也导致其不能有效防控的莎草和多年生杂草野荸荠、矮慈姑等除草剂成功开发。

1988年以来，上市的禾本科杂草除草剂主要有巴斯夫二氯喹啉酸和环苯草酮、陶氏益农（现科迪华）氟氟草酯、组合化学噻草醚和噻氟磺草胺（pyrimisulfan）、住友化学唑草胺、拜耳四唑草胺、安万特（现拜耳）噻草酮、东部韩农唑草胺、先正达环酯草醚等。上市的交叉防除谱除草剂主要有组合化学双草醚和 fenoxasulfone、LG 化学噻啉吡草醚、Tokuyama Soda 噻吩草胺、日本史迪士双环磺草酮、意赛格噻苯胺磺隆、住友化学丙嘧磺隆、陶氏益农（现科迪华）五氟磺草胺、北兴化学三唑草胺、KyoyuAgri 双唑草腓和 cyclopyranil、日产化学噻吡嘧磺隆、拜耳氟酮磺草胺、陶氏益农（现科迪华）氟吡啶酯、住友化学 epyrifenacil、富美实二氯异噁草酮和四氟咯草胺等。

3 近期研发的部分水稻除草剂

“抗药性”是一把双刃剑，它既困扰着全球有害生物的

有效控制，同时又推动了农药产品的更新换代。轮换使用不同作用机理除草剂，不仅可以有效防控水稻杂草，而且可以延缓抗药性。水稻除草剂作用机理丰富多样，主要有乙酰乳酸合成酶（ALS）抑制剂、乙酰辅酶A羧化酶（ACCase）抑制剂、原卟啉原氧化酶（PPO）抑制剂、合成激素类、对羟基苯基丙酮酸双氧化酶（HPPD）抑制剂、脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶（DOXP）抑制剂、脂肪酸硫酯酶（FAT）抑制剂、二氢乳清酸脱氢酶（DHODH）抑制剂、尿黑酸芥尼基转移酶（HST）抑制剂等。除草剂作用机理不同，抗药性风险不同，如HPPD抑制剂、合成激素类除草剂等抗性风险较低。

3.1 对羟基苯基丙酮酸双氧化酶（HPPD）抑制剂

对羟基苯基丙酮酸双氧化酶（HPPD）广泛存在于需氧生物体内，主要参与生物体内酪氨酸代谢。HPPD抑制剂类除草剂持续领涨除草剂市场，它们通过抑制对羟基苯基丙酮酸双氧化酶活性，使酪氨酸代谢产物对羟基苯基丙酮酸转化为尿黑酸过程受阻，导致生育酚、质体醌无法正常合成，进而影响靶标体内类胡萝卜素生物合成，促使植物分生、新生组织产生白化症状，最终导致植株死亡。国际除草剂抗性行动委员会（HRAC）将该类除草剂归为第27组。

3.1.1 三唑磺草酮 近年来，清原作物科学有限公司连续公布10余个新农药，成为全球商业化除草剂有效专利数量领先公司。2018-2020年，清原上市4个专利化合物，包括用于小麦田的双唑草酮、环吡氟草酮，用于玉米田的苯唑氟草酮，用于水稻田三唑磺草酮。2024-2026年，公司还将上市新型水稻田除草剂氟氟草胺，小麦田除草剂甲氧嘧草腓，非选择性除草剂氟氯氨草酯、氟草啶、噁唑草啶，棉花、大豆等作物除草剂溴噁草松等。

三唑磺草酮（英文通用名：tripyrasulfone；开发代号：QYR301；商品名：稻裕、稻谷盈、赛丹等）是清原推出的全球首例安全用于水稻苗后茎叶处理防除禾本科杂草的HPPD抑制剂类除草剂。

三唑磺草酮杀草谱广，苗后茎叶处理，防除水稻禾本科杂草和部分阔叶杂草，对稗草、千金子、鸭舌草、鳢肠、碎



米莎草、稻稗等活性较高，尤其对多抗性稗草、抗性千金子表现出很好的防效，并能有效抑制泽泻、野慈姑等阔叶杂草。对水稻安全，适用于水稻移栽田和直播田。与水稻常用除草剂无交互抗性，可有效防除水稻田对 ALS 抑制剂、ACCCase 抑制剂类除草剂产生抗性的稗属杂草，以及对 ACCCase 抑制剂类产生抗性的千金子，是重要的抗性管理工具。

2020 年 1 月 7 日，江苏清原农冠杂草防治有限公司 95% 三唑磺草酮原药、6% 三唑磺草酮可分散油悬浮剂、28% 敌稗·三唑磺草酮（25% 敌稗 + 3% 三唑磺草酮）可分散油悬浮剂在我国取得登记。2020 年春季，2 个制剂产品在我国上市。

2035 年 12 月 30 日，三唑磺草酮在中国的化合物专利 (CN105399674B) 到期。

3.1.2 氟磺草胺 英文通用名: flusulfenam; 开发代号: KAI-151162; 商品名: 稻普瑞等，是清原自主研发的新一代 HPPD 抑制剂类水稻除草剂。

氟磺草胺为首个含硫手性除草剂，安全、高效、广谱，兼具茎叶和土壤活性，能有效防除稗草、马唐、千金子等禾本科杂草及部分阔叶杂草、莎草，对抗 ACCCase 抑制剂稗草、千金子及日照飘拂草等防效优异。对水稻极其安全，对粳稻、籼稻安全性没有差异。

2022 年 4 月，氟磺草胺在柬埔寨获得全球首登；2024 年有望在我国登记和上市。

3.1.3 吡唑啉草酯 从结构上看，HPPD 抑制剂类除草剂涉及多个化学类型，如三酮类、吡唑啉类、异噁唑啉类等。近年来，华中师范大学杨光富教授团队通过研究，创制了多款基于噻唑啉二酮类全新骨架的 HPPD 抑制剂类除草剂，如高粱专用选择性除草剂噻草酮、水稻除草剂吡唑啉草酯等。并通过与先达股份共同成立的“先达创新研究院”，将这些创制产品产业化。

吡唑啉草酯（英文通用名: pyraquinate; 开发代号: CDH18119; 商品名: 道清扬）是基于噻唑啉二酮结构的苯甲酰吡唑啉类除草剂，不仅在噻唑啉二酮母体结构的基础上引入吡唑基团，而且在吡唑环的 5- 位上成功引入 N,N- 二乙基氨基甲酸基团，不仅提高产品生物活性，而且增加化合物的作

物选择性。

吡唑啉草酯开创了 HPPD 抑制剂类除草剂安全应用于所有水稻品种的先河。按照产品推荐方法使用，该产品对杂交稻、常规籼稻、粳稻、糯稻安全；对人和动物安全性高。

吡唑啉草酯高效、低毒、低残留，具有很强的内吸传导性和速效性，对大龄、高密度杂草表现出色的防效，通过茎叶喷雾，有效防除水稻千金子、虬子草、低龄稗草、碎米知风草（乱草）、稻李氏禾、双穗雀稗、江稗（菰）等杂草及抗性杂草。

吡唑啉草酯可以作为抗性管理的重要工具，防除对 ALS 抑制剂、ACCCase 抑制剂、激素类除草剂产生抗性的禾本科杂草，对抗性千金子防效突出。

吡唑啉草酯即将完成登记，预计 2024 年在我国上市。先达股份也在东南亚、中亚、非洲、拉美等众多市场开展该产品的登记工作。

2039 年 4 月 3 日，吡唑啉草酯在中国的化合物专利 (CN110357860B) 到期。

3.1.4 Fenquino-trione 开发代号: KIH 3653; 商品名: Effeeda, 是由日本组合化学研发的新型 HPPD 抑制剂类除草剂，是含有氧代噻唑啉结构的新颖三酮类产品。

Fenquino-trione 主要用于水稻田防除阔叶杂草、禾本科杂草、莎草，包括雨久花属、莎草属、菟属杂草等，如牛毛毡、萤蔺、眼子菜、水莎草、矮慈姑、窄叶泽泻等；也用于谷物；并能防除对 ALS 抑制剂类除草剂产生抗性的杂草。苗前或苗后早期使用。

2018 年，fenquino-trione 在日本登记和上市；2019 年，住友化学上市 Maslao（唑吡啉磺隆 + 噻草醚 + fenquino-trione），用于移栽和直播水稻田。Certis Europe 与组合化学联合开发 fenquino-trione，旨在将该产品推向欧洲市场，用于谷物和水稻田。2028 年 7 月 30 日，fenquino-trione 在中国的化合物专利 (CN101778832B) 到期。

3.1.5 Lancotrione 开发代号: SL-261, 是由石原产业株式会社研发的具有三酮结构的 HPPD 抑制剂类除草剂，以钠盐形式 (lancotrione-sodium) 商品化，2019 年在日本上市。

主要防除水稻禾本科杂草、阔叶杂草、莎草，对野稗、蔗草、慈姑防效较好；苗前、苗后施药；对水稻安全。

3.2 合成激素类除草剂

合成激素类除草剂历史悠久，是最早开发的选择性除草剂。早在 20 世纪 40 年代，全球第 1 个有机合成的除草剂 2,4-滴诞生，开创了化学除草新纪元；目前已有 20 多个该类产品上市。

合成激素类除草剂作用机理复杂，直到 20 世纪末，研究人员才找到它们的受体，近几年才确定了 TIR1、AFB5 等 6 个主要受体，从而从分子水平解析其作用机理。

HRAC 将合成激素类除草剂归为第 4 组，目前开发的合成激素类除草剂都含有羧酸结构。根据化学结构，这些除草剂又被分成 8 类，分别为苯甲酸类（如麦草畏）、苯氧羧酸类（如 2,4-滴丁酯、2 甲 4 氯）、苯基羧酸类（如伐草克、燕麦酯）、吡啶羧酸类（如氯氟吡啶酸、二氯吡啶酸、氟氯吡啶酯、氯氟吡啶酯）、吡啶氧羧酸类（如三氯吡氧乙酸）、嘧啶羧酸类（如环丙嘧啶酸）、喹啉羧酸类（如氯甲喹啉酸、二氯喹啉酸）、其他类（如草除灵）等。

合成激素类除草剂不乏超亿美元产品，如 2,4-滴、氯氟吡啶酸、氯氟吡氧乙酸、麦草畏等。陶氏益农（现科迪华）最新开发的氟氯吡啶酯和氯氟吡啶酯，则为合成激素类除草剂注入新鲜血液。最近，清原作物还开发了合成激素类非选择性除草剂氟氯氨草酯，其在该类除草剂广泛防除阔叶杂草和莎草的基础上，还突破性地防除禾本科杂草。

甲氧嘧草腓是清原作物研发的最新一代合成激素类专利化合物，有效防除小麦抗性婆婆纳等，亦可用于水稻、玉米，防除水竹叶、鸭舌草、水花生、鸭跖草、饭包草等阔叶杂草。与 ALS、PPO、PS II 抑制剂等无交互抗性，可用于抗性杂草综合治理。2025 年，甲氧嘧草腓有望在我国上市。

3.2.1 氯氟吡啶酯 陶氏益农（现科迪华）研发人员独辟蹊径，在吡啶羧酸的 6-位上引入芳基，于 2014 年成功上市了首款 6-芳基吡啶羧酸酯类除草剂氯氟吡啶酯；2018 年，再次推出该类除草剂氯氟吡啶酯，这是公司继氟氯草酯、五

氟磺草胺之后开发的又一重要的水稻除草剂；2023 年，科迪华宣布推出第 3 代 6-芳基吡啶羧酸酯类除草剂 indolauxipyr-cyanomethyl（吲啉吡啶酯；Bexoveld），用于谷物。

TIR1、AFB5 是合成激素类除草剂中 2 个最重要的靶标位点。氯氟吡啶酯（英文通用名：florpyrauxifen-benzyl；开发代号：XDE-848；商品名：Rinskor、灵斯科等）与 AFB5 紧密结合，导致其用药量显著降低，除草速度更快，且与其他除草剂无交互抗性，是防除抗性杂草的重要工具。

氯氟吡啶酯苗后施用，经由植物的茎、叶及根部吸收，通过与植物体内的激素受体结合，刺激植物细胞过度分裂，阻塞传导组织，破坏杂草生长调节的正常过程，中断各种细胞过程使其产生畸变，导致杂草根部附近或下部尤其是茎组织坏死，最后导致植株营养耗尽死亡。

氯氟吡啶酯微毒，广谱、高效、速效，具有内吸性，用药量低，苗后茎叶处理，可用于水直播、旱直播、移栽水稻以及其他多种作物等，防除禾本科杂草、阔叶杂草、莎草，如稗草、光头稗、稻稗、千金子等禾本科杂草，异型莎草、油莎草、碎米莎草、香附子、日照飘拂草等莎草，苘麻、泽泻、苋菜、豚草、藜、小飞蓬、母草、水丁香、雨久花、慈姑、苍耳等阔叶杂草。

氯氟吡啶酯可以有效防除对敌稗、二氯喹啉酸、草甘膦、ALS 抑制剂、ACCase 抑制剂、HPPD 抑制剂、三嗪类除草剂等产生抗性的杂草，对水稻田抗性稗草活性较高，甚至对合成激素类除草剂也没有交互抗性。

氯氟吡啶酯挥发性低，降解快，能在土壤和水环境中迅速降解为无除草活性的物质；对环境友好，美国环保署将其归为“减风险”产品。2018 年，氯氟吡啶酯荣获美国化学学会绿色化学研究所颁发的“绿色化学挑战奖”。

2016 年 10 月 14 日，陶氏益农（现科迪华）91.4% 氯氟吡啶酯原药和 3% 氯氟吡啶酯乳油在我国获准登记。目前，科迪华还在我国登记了 13% 氟氯·吡啶酯乳油（10.9% 氟氯草酯 + 2.1% 氯氟吡啶酯）、3% 五氟·吡啶酯可分散油悬浮剂（1.1% 氯氟吡啶酯 + 1.9% 五氟磺草胺）。

2017 年以来，多款氯氟吡啶酯产品在美国取得登记。



2018年，氯氟吡啶酯在中国和美国上市。2019年7月24日，氯氟吡啶酯在欧盟正式登记，有效期10年。氯氟吡啶酯还在澳大利亚、巴西、土耳其、印尼、马来西亚、越南、韩国、智利、秘鲁、乌拉圭、印度等许多国家登记和上市。据科迪华预测，氯氟吡啶酯有望实现4.00亿美元的年峰值销售额。

2027年1月11日，氯氟吡啶酯在中国的化合物专利(CN101360713B)到期。

3.3 原卟啉原氧化酶 (PPO) 抑制剂

原卟啉原氧化酶 (PPO) 抑制剂类除草剂，通过抑制叶绿素生物合成过程中的原卟啉原氧化酶而起效。HRAC 将 PPO 抑制剂类除草剂归类为第 14 组。

目前，PPO 抑制剂类除草剂共有 40 多个品种，不仅包括氟磺胺草醚、乳氟禾草灵、三氟羧草醚、乙氧氟草醚、苯草醚、甲羧除草醚、氯氟草醚乙酯等二苯醚类除草剂，还包括丙炔氟草胺、甲磺草胺、唑草酮、苯嘧磺草胺、噁草酮、双唑草腈、吡草醚等其他化学结构的除草剂，即“其他 PPO 抑制剂类除草剂”。

早在 1969 年，拜耳上市了噁草酮，这是“其他 PPO 抑制剂类除草剂”中上市最早的品种，目前该产品有 20 余个；其中，近期上市的产品：2009 年巴斯夫上市的苯嘧磺草胺和 KyoyuAgri 上市的双唑草腈，以及 2020 年巴斯夫上市的三氟草啶等；江山股份即将上市苯嘧草啶。

PPO 抑制剂类除草剂因产品性能杰出、抗性发展缓慢等特点，在全球抗性杂草防除领域担纲了重要角色，实现了较快的市场增长，涌现出多款销售额超亿美元的产品，如丙炔氟草胺、甲磺草胺、唑草酮、苯嘧磺草胺、氟磺胺草醚、乙氧氟草醚等。

3.3.1 苯嘧草啶 试验代号：SYP-3301、SYP-3356；开发代号：SY-1604，是扬农化工子公司沈阳中化农药化工研发有限公司刘长令教授团队历时 8 年，以苯嘧磺草胺为先导，采用“中间体衍生化法”，分子中同时引入脲嘧啶和异噁唑啉基团，成功发现的新型灭生性 PPO 抑制剂类除草剂。

苯嘧草啶毒性低，在土壤中易分解，是符合农药管理要

求的安全性除草剂。

苯嘧草啶广谱、高效、速效，持效期适中，可用于小麦、水稻、玉米、大豆、棉花、油菜等作物，有效防除稗草、看麦娘、狗尾草、异型莎草、水莎草、马唐、千金子、菵草、苘麻、百日草、反枝苋、马齿苋、苍耳、龙葵、决明、野西瓜苗、野大豆等禾本科杂草、阔叶杂草和莎草科杂草，且对抗草甘膦的牛筋草和小飞蓬、抗草铵膦的苔草等同样高效。

苯嘧草啶既可单独使用，也可与其他除草剂混用，且与草甘膦混用具有明显增效作用，使草甘膦用量大大降低。

2017 年 3 月，沈阳中化农药化工研发有限公司与江山股份签订了独家专利许可协议，江山股份将苯嘧草啶 (JS-T205) 作为其发展战略产品，正在新建 JS-T205 生产项目，预计 2024 年上市。

江山股份还将与先正达共同开发苯嘧草啶国际市场。苯嘧草啶一旦上市，将率先进入非选择性除草剂市场，用于化学休耕等；因其具备一定的土壤活性，未来还将扩展到大田作物，苗前封闭处理；在先正达技术支持下，苯嘧草啶还将用于转基因作物。

沈阳中化农药化工研发有限公司于 2015 年 12 月 14 日提交苯嘧草啶专利申请 CN201580034859.7，2020 年 3 月 17 日获得专利权 ZL201580034859.7，其专利权将于 2035 年 12 月 13 日到期。

3.3.2 氟草啶 英文通用名：flufenoximacil；商品名：快如风等，是清原作物自主研发的新一代触杀型灭生性除草剂，为 PPO 抑制剂，可有效防除牛筋草、芦苇、茅草、再生稻、小飞蓬、黑麦草、羊蹄、灰绿藜、刺儿菜、田旋花等 170 多种杂草，尤其对夏季禾本科杂草防效甚佳；其作用速度快，施药当天即可见效，对后茬有较好的灵活性。氟草啶活性很高，它将灭生性除草剂的有效成分亩用量降到了克级，对环境友好。

氟草啶开创了灭生性除草新时代，不仅对传统灭生性除草剂进行了升级换代，也为清原作物的生物技术育种奠定了基础。由清原生物技术团队研发的抗氟草啶且具有优良性状的玉米、大豆、棉花、水稻等种子正处于商业化阶段；未来，

氟草啶还将用于一些跨国公司的转基因作物。

2022年4月，氟草啶在柬埔寨获得全球首登；2024年，氟草啶或将在我国登记和上市。

3.3.3 Epyrifenacil 苯嘧磺草胺是PPO抑制剂类除草剂中的佼佼者，是巴斯夫研发的脲嘧啶类除草剂，可用于大豆、玉米、谷物、甘蔗等30多种作物，防除90多种阔叶杂草，并可防除对草甘膦和ALS抑制剂类除草剂产生抗性的杂草。

与苯嘧磺草胺一样，epyrifenacil(开发代号：S-3100；商品名：Rapidicil)也为脲嘧啶类化合物，是日本住友化学最新研发的含吡啶结构的脲嘧啶类除草剂。

Epyrifenacil 广谱，速效，主要用于玉米、小麦、大麦、水稻、高粱、大豆、棉花、甜菜、花生、向日葵、油菜、蔬菜、观赏植物等，防除狗尾草、牛筋草、稗草、黑麦草、尾稗草等许多阔叶杂草和禾本科杂草。

住友化学与拜耳展开合作，epyrifenacil 未来将用于拜耳正在开发的耐PPO抑制剂类除草剂作物，苗后防除长芒苋、苋菜藤子等难除杂草。

2022年，住友化学美国子公司Valent向美国和加拿大提交了基于epyrifenacil的产品登记申请。这些产品既包括单剂，也包括epyrifenacil分别与丙炔氟草胺+砒吡草唑、硝磺草酮+砒吡草唑的复配产品。

Valent预计，基于epyrifenacil的产品有望于2025年在美国和加拿大上市。据PhillipsMcDougall公司预测，epyrifenacil的年峰值销售额可达1.00亿美元。

3.3.4 双唑草腈 英文通用名：pyraclonil；商品名：Megazeta、Ippon等，是由德国先令（现拜耳）发现的具有吡啶并吡啶环结构的PPO抑制剂类除草剂。

双唑草腈为触杀型除草剂，广谱，速效，主要通过杂草根部和基部吸收，防除水稻田禾本科杂草、阔叶杂草和莎草，如稗草、千金子、凹头苋、鸭舌草、陌上菜、节节菜、沟繁缕、萤蔺、紫水苋菜、鳢肠、狼把草、田皂角、扁秆蔗草、矮慈姑、野慈姑、水莎草、眼子菜、荸荠、浮萍、水绵（青苔）等。双唑草腈对水稻安全性高，插秧返青后即可使用，且对后茬作物小麦、油菜等安全。

双唑草腈与目前水稻田常用除草剂无交互抗性，可以有效防除抗磺酰脲类除草剂杂草以及对五氟磺草胺、二氯喹啉酸等除草剂产生抗性的稗草。

2002年，拜耳将双唑草腈转让给日本八洲化学工业株式会社在日本进行开发。2007年12月28日，双唑草腈在日本登记；2008年在日本上市。其后，多家日本公司的双唑草腈产品在日本登记和上市。双唑草腈现已成为日本水稻除草剂市场的领先产品。

2016年9月，湖北相和精密化学有限公司在我国登记了97%双唑草腈原药和2%双唑草腈颗粒剂，2017年在我国上市。2023年8月，日本农药美国公司在美国登记了98.2%双唑草腈原药和1.8%双唑草腈颗粒剂。2019年，双唑草腈的全球销售额为0.65亿美元。

3.3.5 Cyclopyranil 开发代号：KY-1211，是日本Kyoyu农业株式会社开发的吡啶类除草剂。由于其化学结构与双唑草腈类似，所以很可能也属于PPO抑制剂类除草剂。通过土壤处理或茎叶处理，cyclopyranil可有效防除水稻和旱田作物中多种一年生杂草和多年生杂草，如稗草、鸭舌草、野慈姑、马唐、苘麻、陌上菜、萤蔺、节节菜、马齿苋、婆婆纳、龙葵、豚草、藜、一年蓬、地肤等；对磺酰脲类除草剂产生抗性的杂草也有较好防效。

3.3.6 氟嘧硫草酯 英文通用名：tiafenacil；开发代号：DCC-3825；商品名：Terrad'or、Tergeo等，是由福阿母韩农株式会社、韩国化学技术研究院等联合研发的含β-氨基酸骨架的新型脲嘧啶类非选择性除草剂，为新型PPO抑制剂类除草剂。

氟嘧硫草酯通过抑制叶绿素生物合成过程中原卟啉原氧化酶，抑制杂草中叶绿素的形成，产生活性氧，从而破坏细胞，表现出快速除草活性。植物受药后，通常在数小时内失绿，出现坏死症状；敏感杂草在数天内死亡。氟嘧硫草酯对人畜无害，使用安全，具有良好的毒理学特性。

氟嘧硫草酯杀草谱广，具有触杀和脱叶作用，种植前、苗前、苗后施用，防除大豆、水稻、玉米、小麦、棉花、葡萄、油菜、果树等许多作物以及休闲地、非作物等领域的阔叶杂



草和禾本科杂草，如苘麻、稗草、反枝苋、繁缕、马唐、一年生黑麦草、野燕麦、大狗尾草、普通豚草、卷茎蓼、地肤、刺沙蓬、藜、芸苔、自生玉米、宝盖草等；对草甘膦产生抗性的杂草也表现出较好的防效，如苋属、铁苋菜、鸭跖草、豚草属等；也可以防除对 ALS 抑制剂类、三嗪类等除草剂产生抗性的杂草。

作为触杀型除草剂，氟嘧硫草酯主要用于玉米、水稻、小麦、大豆等作物；作为脱叶剂，该产品主要用于棉花及果树，如苹果树、柑橘树、梨树、坚果树、葡萄等。

2018 年，氟嘧硫草酯率先在韩国上市；2019 年，在斯里兰卡上市；目前，氟嘧硫草酯也已在美国、加拿大、澳大利亚、巴西等国取得登记，并在其他主要市场积极登记。在氟嘧硫草酯的开发产品中，既有单剂，也有其分别与草甘膦、草铵膦等的复配产品。

2029 年 9 月 23 日，氟嘧硫草酯在中国的化合物专利 (CN102203071B) 到期。

3.4 乙酰乳酸合成酶 (ALS) 抑制剂

乙酰乳酸合成酶 (ALS) 是支链氨基酸生物合成途径中的关键酶。ALS 抑制剂通过阻止缬氨酸、亮氨酸、异亮氨酸的生物合成，影响蛋白质合成，抑制细胞分裂和分生组织生长，导致杂草组织失绿、黄化、生长受阻，进而使杂草死亡。HRAC 将 ALS 抑制剂归类为第 2 组。

ALS 抑制剂类除草剂产品非常丰富，上市产品有 50 多个，包括磺酰胺类、咪唑啉酮类及其他产品类型。进入水稻市场的该类除草剂也不在少数，如苄嘧磺隆、氯嘧磺隆、吡嘧磺隆、甲磺隆、嘧苯胺磺隆、五氟磺草胺、氟酮磺草胺、嘧氟磺草胺、双草醚、环酯草醚、啶草醚、甲氧咪草烟、咪唑乙烟酸等。

3.4.1 氟酮磺草胺 英文通用名: triafamone; 开发代号: AE1887196、BSC-BX60309; 商品名: 垦收等, 是拜耳开发的磺酰胺类结构的 ALS 抑制剂, 为新型水稻田除草剂。

氟酮磺草胺被敏感杂草的根系和茎叶吸收入植物体内, 经 N-脱甲基化作用, 生成具有除草活性的氟酮磺草胺-羟基-N-脱甲基次生代谢物, 经韧皮部和木质部进一步向顶和

向基传导至植物的分生组织。受药后, 杂草表现出黄化、停止生长症状, 进而枯萎死亡。

氟酮磺草胺为选择性水稻田除草剂, 可用于水稻直播和移栽田, 适用于粳稻、籼稻等水稻品种, 兼具土壤封闭和茎叶处理作用, 防除稗草、双穗雀稗、扁秆蔗草、异型莎草、日照飘拂草、水莎草、丁香蓼等禾本科杂草、阔叶杂草及莎草。其用药量低, 持效期长达 40 ~ 45d。

氟酮磺草胺开创了“零天施药”技术, 水稻插秧与施药同步, 且其施药窗口期宽, 移栽当天或移栽水稻充分缓苗后至稗草 3 叶期均可用药, 采用甩施法或药土法施用效果更佳。

2014 年, 氟酮磺草胺在韩国登记; 2015 年 3 月 17 日, 氟酮磺草胺在我国取得登记; 2016 年在日本登记。拜耳持续加大氟酮磺草胺在亚洲主要水稻种植国的市场推广力度。

2026 年 9 月 1 日, 氟酮磺草胺在中国的化合物专利 (CN101394743B) 到期。

3.4.2 氟嘧啶草醚 英文通用名: pyriflubenoxim, 为 ALS 抑制剂, 是以双草醚为先导化合物创制的嘧啶水杨酸结构的除草剂, 由常州市信德农业科技有限公司研发, 江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司进行产业化开发。

氟嘧啶草醚具有选择性, 可用于水稻田, 防除稗草、红脚稗、双穗雀稗、稻稗等禾本科杂草及阔叶杂草。该产品对环境友好, 低毒, 可作为水稻田替代或轮换使用药剂。

目前, 氟嘧啶草醚尚未在我国登记。

3.5 乙酰辅酶 A 羧化酶 (ACCCase) 抑制剂

植物脂肪酸是油脂和磷脂的重要组成部分, 是重要的能源物质和信号传导分子。丙二酰辅酶 A 在质体中用于脂肪酸合成, 而乙酰辅酶 A 羧化酶 (ACCCase) 催化丙二酰辅酶 A 的合成。ACCCase 抑制剂通过抑制杂草乙酰辅酶 A 羧化酶的活性, 阻碍脂肪酸的生物合成, 破坏细胞生长和分裂, 最终导致杂草死亡。HRAC 将该类除草剂归类为第 1 组。

目前上市的 ACCCase 抑制剂类除草剂有 20 余个, 其中, 有多个产品进入水稻市场, 如氟氟草酯、噁唑禾草灵、噁唑酰草胺、环苯草酮 (profoxydim) 等。1996 年上市的氟氟草酯

是由陶氏益农（现科迪华）研发的芳氧苯氧丙酸酯类（FOPs）除草剂，对水稻安全性很高，现已成为水稻除草剂市场的第一大产品，其年销售额已超过 2 亿美元。

3.5.1 苯丙草酮 继先达股份上市专利产品喹草酮之后，公司或将于 2024 年推出 2 个水稻专利除草剂吡啶喹草酯和苯丙草酮，从而为水稻田禾本科抗性杂草防控提供新的解决方案。英文通用名：fepoxydim；开发代号：Y17168；商品名：马稗克，为环己烯酮（DIMs）结构的新型 ACCase 抑制剂，是由先达股份开发的拥有自主知识产权的水稻除草剂。先达股份全资子公司辽宁先达农业科学有限公司正在进行苯丙草酮的登记工作以及相关化合物专利、配方专利、生产工艺专利的注册申请工作，并在新建年产 200t 苯丙草酮原药的生产项目。

苯丙草酮可有效防除水稻田禾本科杂草，与氰氟草酯、噁唑酰草胺、五氟磺草胺、二氯喹啉酸等水稻常用除草剂无交互抗性，能有效防除对 ALS 抑制剂、ACCCase 抑制剂（FOPs）、激素类除草剂等产生抗性的禾本科杂草，高效防除稗草、千金子、双穗雀稗等。马稗克为 10% 苯丙草酮乳油，是先达股份即将在我国上市的首款苯丙草酮制剂产品。先达股份还大力推进苯丙草酮产品在澳洲、东南亚、中美和拉美、非洲等市场的登记可行性评估工作，亦已启动安全性和药效试验，并在上述区域内多个市场开启产品登记工作。

3.6 脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶（DOXP）抑制剂

脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶（DOXP）是甲羟戊酸（MEP）途径的调控酶，对类胡萝卜素、叶绿素等物质的合成具有关键调控作用。

DOXP 抑制剂通过破坏质体类异戊二烯的生物合成，抑制类胡萝卜素的合成，阻碍植物的光合作用，使植株变白、变黄或失绿，从而停止生长而死亡。

HRAC 将 DOXP 抑制剂归类为第 13 组，目前，该组中仅有 2 个有效成分，即异噁草松和二氯异噁草酮。

早在 1986 年，富美实上市了全球首个全新作用机理的异噁唑啉酮类除草剂异噁草松。该产品为广谱选择性除草剂，

主要防除甘蔗、油菜、棉花、水稻、大豆等作物田一年生杂草。异噁草松上市后得到了广泛应用，其中，巴西约占 1/3 的市场份额；非作物、甘蔗、油菜是其最重要的应用领域。作为一个接近 40 年市龄的老产品，异噁草松目前仍为全球重量级除草剂，2019 年销售额 3.75 亿美元，在全球除草剂市场排名第 14 位。

3.6.1 二氯异草酮 英文通用名：bixlozone；开发代号：F9600；商品名：Isoflex、Overwatch、封趣等，是美国富美实公司开发的异噁唑啉酮类除草剂，与公司上市的异草松仅差 1 个氯原子。

二氯异噁草酮为广谱选择性除草剂，主要通过植物的根和幼苗吸收，具有内吸性和触杀作用，可用于果树、蔬菜、水稻、谷物、玉米、豆类植物、棉花、甜菜、油菜、甘蔗等作物，防除阔叶杂草、禾本科杂草、莎草，且对黑麦草等难除杂草有效，并可防除抗性杂草；播种时或苗前、苗后早期均可施用，持效期长达 12 周。二氯异噁草酮是目前唯一可用于小麦、大麦、油菜 3 种主要冬季作物的除草剂，为轮作提供更大的灵活性。

二氯异噁草酮率先进入抗性杂草防除难度最大的谷物除草剂市场。在澳大利亚，二氯异噁草酮已经在小麦田展现了相较于其他除草剂的优势。

二氯异噁草酮 2020 年在澳大利亚取得登记，2021 年上市；2021 年，富美实在我国登记了二氯异草酮原药及其单剂产品；二氯异噁草酮在欧盟的登记正在推进中。该产品将在更多国家和地区、更多作物上广泛应用。

二氯异噁草酮将主要面向欧洲、美国、巴西、亚太等地区和国家市场。据富美实预测，二氯异噁草酮的年峰值销售额可达 4.50 ~ 5.00 亿美元。

3.6.2 溴噁草松 英文通用名：broclozone；开发代号：KAI-172402) 为清原作物最新研发的异噁唑啉酮类除草剂，也为 DOXP 抑制剂。

溴噁草松兼具土壤活性和茎叶活性，可用于小麦、水稻、大豆、棉花、花生、油菜、大蒜、西瓜、白菜等许多作物，具有广泛的作物适用性和灵活的后茬安排，有效防除稗草、



猪殃殃、婆婆纳、反枝苋、马齿苋、多花黑麦草、牛繁缕、野燕麦、龙葵等关键抗性杂草，与现有的主流除草剂无交互抗性，将成为抗性杂草管理的有效工具。

溴噁草松预计将于 2025 年在我国登记和上市。

3.7 脂肪酸硫酯酶 (FAT) 抑制剂

酰基载体蛋白 (ACP) 脂肪酸硫酯酶 (FAT) 是脂肪酸合成过程中控制链长，促使脂肪酸从酰基载体蛋白释放的酶。脂肪酸硫酯酶抑制剂通过与 FAT 结合，抑制脂肪酸生物合成，破坏细胞膜，从而使杂草死亡。

2020 年，环庚草醚获得了由 HRAC 给予的新作用机理分类，成为第 30 组的首个成员，随后甲硫唑草啉 (methiozolin) 也进入该组，2 者皆为苄基醚类化合物。

3.7.1 环庚草醚 巴斯夫近年来重点推向市场的拥有独特化学结构和新颖作用机理的除草剂，该产品早在 20 世纪 80 年代即有报道，2000 年才明晰其作用机理。

环庚草醚 (英文通用名: cinmethylin; 开发代号为: BAS684H; 商品名为: Luximo、Luximax 等) 由壳牌公司研发，1989 年在中国上市。1993 年，美国氰胺公司完成对壳牌农药部的兼并；2000 年，巴斯夫收购了美国氰胺公司，从此环庚草醚由巴斯夫生产和开发。

环庚草醚为 FAT 选择性抑制剂，主要通过苗期杂草的芽和根吸收，经植株向上传导，干扰芽和根生长点中分生组织的生长发育。FAT 对植物细胞膜的发育和功能至关重要，这种抑制作用可以破坏禾本科杂草的萌发和发生。

环庚草醚具有持效作用，苗前施用，防除谷物田许多禾本科杂草，包括大穗看麦娘、黑麦草、芒属杂草等抗性杂草及难除杂草，并对一些禾本科杂草提供抑制作用；环庚草醚也可防除稗属杂草、鸭舌草、异型莎草等水稻田杂草。研究表明，环庚草醚对黑麦草特效，并提供持效作用，持效期长达 12 周。为了扩大防治谱，环庚草醚可与阔叶杂草除草剂桶混使用。环庚草醚无已知交互抗性，可用于杂草的综合治理。

环庚草醚高效、低毒，对环境友好；能被土壤强烈吸附，在环境中的半衰期较短。

2019 年，环庚草醚原药在澳大利亚获准登记；2020 年，其制剂产品 Luximax (750g/L 环庚草醚乳油) 在澳大利亚登记和上市。早在 2003 年，环庚草醚原药曾在澳大利亚取得登记。

我国曾经登记过 11 个环庚草醚产品，其中，巴斯夫环庚草醚制剂产品防除水稻移栽田稗草、鸭舌草、异型莎草。

随着环庚草醚作用机理的明确以及农田抗性杂草的防除难度加大，市场需要全新作用机理的除草剂，环庚草醚因此成为巴斯夫近年来重点推广的品种。该产品不仅用于谷物田，也将重返水稻市场，有效防控稻田抗性杂草。公司用于水稻的环庚草醚产品 Luximo 将于 2024 年在印尼率先上市，并自 2025 年起陆续在亚洲其他国家上市。

3.7.2 氟溴草醚 清原作物研发的 FAT 抑制剂类除草剂，可以封闭水稻田几乎所有禾本科杂草，对稗草、稻稗、千金子、马唐等禾本科杂草及莎草防效出众，是水稻移栽田和旱直播田高效封闭除草剂。同时，对旱田的禾本科杂草封闭活性高，可以在小麦、大豆、玉米、花生以及部分阔叶蔬菜田作为封闭禾本科杂草的除草剂。土壤封闭是抗性杂草防除的第一道防线，氟溴草醚是最新型 FAT 抑制剂，与当前主流药剂无交互抗性，对水稻及部分旱田作物的抗性杂草防除具有重要意义。2025 年，氟溴草醚或将在我国登记和上市。

3.8 二氢乳清酸脱氢酶 (DHODH) 抑制剂

嘧啶从头生物合成由 6 个酶促步骤组成，其中，第 4 步由二氢乳清酸脱氢酶 (DHODH) 催化，将泛醌导的二氢乳清酸 (DHO) 氧化为乳清酸。所有杂草的 DHODH 都是位于线粒体内膜外表面的黄素蛋白，由于核苷酸的核心作用，该途径的抑制对大多数生物都是致命的。四氟咯草胺为 DHODH 抑制剂，2021 年，HRAC 将其归类为第 28 组，它是目前该组中唯一的化合物，具有全新作用机理。

3.8.1 四氟咯草胺 英文通用名: tetflupyrolimet, 是由杜邦 (现科迪华) 研制的新型芳基吡咯烷酮苯胺类除草剂。2018 年，杜邦将其专利权转让给富美实，该产品现已成为富美实旗下的专利除草剂。

四氟咯草胺为 DHODH 抑制剂，通过抑制嘧啶从头生物合

成途径中的二氢乳清酸脱氢酶 (DHODH) 而发挥作用。四氟咯草胺竞争 DHODH 上的泛醌结合位点, 抑制杂草体内关键生长分子嘧啶的合成, 从而使杂草生长发育停滞。四氟咯草胺尚无已知交互抗性, 将成为抗性杂草管理的有效工具。四氟咯草胺主要用于水稻、玉米、小麦、大豆、甘蔗、柑橘、坚果等作物, 防除稗草、大狗尾草、地肤、沼生异蕊花等一年生杂草及抗性杂草, 苗前使用更佳。其用药量低, 持效期长。四氟咯草胺适用于移栽水稻和直播水稻, 整季防除水稻田重要的禾本科杂草, 如大狗尾草、稗草、马唐、水稗、丛生千金子等; 对一些难除的阔叶杂草和莎草也有效; 并能防除抗性杂草。四氟咯草胺将率先进入水稻市场, 并逐渐向其他领域拓展。富美实现已启动四氟咯草胺的登记工作, 很快上市相关产品。2023 年 5 月 16 日, 富美实和先正达植保达成协议, 在亚洲联合推出基于四氟咯草胺的水稻田杂草防控技术。富美实预测, 四氟咯草胺的年峰值销售额将达 3.00 ~ 4.00 亿美元。2034 年 12 月 1 日, 四氟咯草胺在中国的化合物专利 (CN106414403B) 到期。

3.9 尿黑酸茄尼基转移酶 (HST) 抑制剂

根据作用机理, HRAC 将白化型除草剂分成 4 类, 其靶标位点与类胡萝卜素或质体醌生物合成相关。这 4 个靶标酶分别为脱氧-D-木酮糖磷酸合成酶 (DOXPS)、对羟基苯基丙酮酸双氧化酶 (HPPD)、尿黑酸茄尼基转移酶 (HST)、八氢番茄红素去饱和酶 (PDS)。其中, 大多数白化型除草剂靶标 PDS 和 HPPD。

尿黑酸茄尼基转移酶 (HST) 是质体醌生物合成途径中对羟基苯基丙酮酸双氧化酶的下游酶, 催化尿黑酸的异戊烯化和脱羧形成 2-甲基-6-茄尼基-1,4-苯并喹醇, 这是质体醌生物合成中的第一个中间体。

环吡唑草酯为 HST 抑制剂, HRAC 将其归类为第 33 组, 这是目前该组唯一的有效成分。

与硝磺草酮、氟草敏等现有的类胡萝卜素生物合成抑制剂一样, 环吡唑草酯也能引起拟南芥白化症状。然而, 环吡唑草酯处理会导致尿黑酸大量积累, 质体醌水平下降。在药

剂处理过的植物中检测到环吡唑草酯的一种代谢产物——脱吗啉羰基-环吡唑草酯 (DMC)。研究表明, 环吡唑草酯和 / 或 DMC 抑制尿黑酸茄尼基转移酶 (HST)。离体试验结果表明, DMC 对拟南芥中的 HST 有强烈的抑制作用, 环吡唑草酯的抑制作用较弱, 而其他商业化的具有白化作用的除草剂则对 HST 无抑制作用。DMC 衍生物对 HST 抑制作用与活体白化活性呈现正相关性。这些研究结果表明, 环吡唑草酯和 DMC 的靶标位点为尿黑酸茄尼基转移酶 (HST), 这是商业化除草剂中一个全新的靶标位点。

3.9.1 环吡唑草酯 英文通用名: cyclopyrimorate; 开发代号: SW-065; 商品名: Cyra 等, 是日本三井化学 AGRO 株式会社发现和开发的苯氧吡唑类除草剂, 其作用机理新颖。

环吡唑草酯通过抑制 HST, 导致尿黑酸大量积累, 质体醌水平下降, 植株产生白化症状, 最终导致杂草死亡。

环吡唑草酯主要防除谷物、水稻田阔叶杂草、莎草, 包括对 ALS 抑制剂产生抗性的杂草。

2019 年, 三井化学的 Cyra (环吡唑草酯) 在日本上市, 高效防除水稻田阔叶杂草, 并能有效防除对 ALS 抑制剂类除草剂产生抗性的杂草。该产品可同时用于直播水稻、移栽水稻等多种水稻, 对水稻安全性高, 而且持效期长。

三井化学和日本农协共同推进环吡唑草酯产品的推广应用, 并继续研发新的复配产品, 满足稻农的需求。研究表明, 环吡唑草酯与 HPPD 抑制剂类除草剂吡唑特具有协同增效作用, 从而推动了环吡唑草酯 + 吡唑特复配产品的开发。目前, 多款环吡唑草酯复配产品在日本广泛应用, 防除水稻田杂草。其配伍产品包括吡唑特 + 氟酮磺草胺、吡唑特 + 丙嗪磺隆等。

据 Phillips McDougall 公司预测, 环吡唑草酯的年峰值销售额将达 0.75 亿美元。

在水稻除草剂开发中, 中国的研发力量不可小觑, 不仅已有新专利产品上市, 而且还有多个拥有自主知识产权的高活性产品蓄势待发。期待这些产品在中国乃至全球水稻除草剂市场发挥更大的作用。

(柏亚罗, 陈燕玲; 世界农药, 节选)

小麦“三病一虫”防控技术要点

据预测分析，今年小麦“三病一虫”（条锈病、赤霉病、茎基腐病、蚜虫）总体呈偏重发生趋势。

一、小麦条锈病

西北、西南越冬区 实施“带药侦查”，发现病叶立即喷药防治，严防病害扩散蔓延。同时加大条锈菌有性世代治理力度，通过“铲、喷、封”措施，铲除麦田周边 50 米内小檠，在小檠上锈菌孢子成熟扩散前喷施杀菌剂，对小麦秸秆进行封垛处理，阻断条锈菌在小麦-小檠间转主危害，防止病菌生理小种变异。春季一旦出现流行势头，及时选用戊唑醇、氟环唑等药剂喷雾防治，控制病害流行危害。

西南、汉水流域等冬繁区 春季全面落实“带药侦查、发现一点、控制一片”打点保面控制措施，压低菌源基数，降低后期大面积流行风险。一旦田间出现发病中心，立即组织联防联控、统防统治，有效减轻当地危害，减少菌源向黄淮、江淮等小麦主产区传播扩散。

黄淮海春季流行区 加强监测调查和预报预警，一旦见病，立即组织全面普查，打点保面、严控发病中心；当田间病叶率达到 0.5%~1% 时，及时组织统防统治，选用戊唑醇、氟环唑、丙环唑、己唑醇等药剂喷雾，遏制病害大面积流行。

二、小麦赤霉病

长江流域、江淮、黄淮南部常发区 全面落实“见花打药”药剂预防措施，施药后如遇连阴雨、长时间结露等适宜病害流行天气，应在第一次用药后 5~7 天内进行第二次防治。在多菌灵产生抗性地区，可选用氰烯菌酯、戊唑醇、丙硫菌唑、氟唑菌酰胺、叶菌唑等高效药剂防治，以提高防效，降低

真菌毒素污染风险。要采取轮换用药等措施，延缓抗性产生。农药剂型上推荐选用耐雨水冲刷的超微粉等。

黄淮北部、华北等偶发区 加强监测和水肥管理，密切关注抽穗扬花期天气变化，一旦遇适宜病害发生气候条件，应抓住小麦抽穗至扬花初期关键时期，选用多菌灵、氰烯菌酯、戊唑醇、丙硫菌唑等药剂，及时预防。

三、小麦茎基腐病

在秋播拌种处理的基础上，早春结合纹枯病防控，喷施丙硫菌唑、丙硫唑、丙环唑、吡唑醚菌酯、叶菌唑、氰烯菌酯、戊唑醇、苯醚甲环唑等对路药剂，控制病害发展蔓延。施药时最好使用自走式喷杆喷雾机或背负式喷雾器，适当加大用水量，注意调低喷头高度并控制方向，重点喷施小麦茎基部。

四、小麦蚜虫

返青拔节期 重点做好虫情监测，发挥天敌自然控害作用。点片发生时及时进行挑治，当田间百株蚜量 200 头以上时采取药剂防治。

小麦抽穗-灌浆期 当田间百穗蚜量达到 800 头以上，天敌与麦蚜比例小于 1:150 时，可用选择性杀虫剂如吡虫啉、啶虫脒、氯氟·噻虫胺等化学药剂喷雾防治，或选用苦参碱等生物农药防治。

小麦生长后期 可结合小麦条锈病、赤霉病、白粉病等多种病虫害的防治和“一喷三防”作业，添加抗蚜威、新烟碱类药剂开展统防统治。施药机械要选用喷杆喷雾机、植保无人飞机等高效施药机械和小孔径喷头喷雾，添加相应的功能助剂，确保防治效果。

南方早稻生产技术意见

当前，南方早稻播种、育秧、移栽由南向北陆续展开。针对当前气象条件和水稻生产特点，各地要密切关注天气变化，适时推进早稻播种育秧进度，加强全生育期管理。

一、优选良种 适时播种

根据各地生态条件、移栽方式等，选择优质高产、广适抗逆、熟期适宜的早稻品种。播种前做好晒种、选种、浸种、消毒、催芽，防止恶苗病等种传病害发生，确保芽齐芽壮。当日平均气温稳定通过 12℃ 时，避开阴雨天气抢时播种；要抓住“冷尾暖头”的时机抢晴播种。

二、科学调控 培育壮秧

育秧期间，如遇持续高温天气（膜内 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ），要及时揭膜通风，防止高温烧苗；揭膜前要进行通风炼苗，通风时先要先灌水，防止生理性失水造成死苗。1 叶 1 心期适温保湿促壮苗，防徒长，注意防止绵腐病、立枯病等发生。

移栽前 3 ~ 5 天打好“送嫁药”+ 碧护等植物生长调节剂，预防螟虫、稻瘟病、南方水稻黑条矮缩病等。未采用育秧专用基质的秧田可在移栽前 3 ~ 5 天根据秧苗生长情况亩施尿素 4 ~ 5 公斤作“送嫁肥”，施后加淋一次清水。对于长势偏弱的秧苗，适当增施磷钾肥。

三、分类指导 适时移栽

当日平均气温稳定通过 15℃ 时要抢晴插秧。机插田块要提高耕整地质量，移栽前田块要沉实，做到适时早插，力求浅插，适当增加密度，宜选用 25 厘米行距的插秧机。秧龄一般不超过 25 天、叶龄 3 叶 1 心至 4 叶 1 心，避免秧龄过大引

起缓苗期延长或栽后分蘖减少；亩栽插 2.0 ~ 2.2 万穴，杂交稻每穴 2 ~ 3 基本苗，常规稻每穴 5 ~ 6 基本苗，确保亩基本苗分别达到 5 ~ 6 万和 10 ~ 12 万。

四、肥水运筹 调优群体

合理施肥。在施足基肥的基础上要早施分蘖肥，一般在移栽后 5 ~ 7 天亩施尿素 4 ~ 5 公斤。在抽穗前 15 天左右施用保花肥，合理确定氮肥、钾肥用量，一般亩施尿素 3 ~ 5 公斤、钾肥 3 ~ 5 公斤，对于前期长势偏弱群体，可在抽穗前 30 天左右施一次促花肥，促进大穗形成。水稻抽穗后看苗补施粒肥，一般亩施尿素 1 ~ 2 公斤或喷施叶面肥。

插秧时田间灌薄水 1.5 ~ 2 厘米，返青期田间水层保持 2 ~ 3 厘米，分蘖期浅水促进分蘖和早生快发；对于基本苗较多的田块，建议提早晒田控苗，促进大穗发育，提高茎蘖成穗率，构建高产稳产群体；幼穗分化期保持田间水层 3 ~ 5 厘米，如抽穗期遭遇高温，灌 5 ~ 8 厘米水层缓解高温热害；抽穗扬花后应采取间歇灌溉方法，蜡熟期灌水要干干湿湿，以干为主，收割前 5 ~ 7 天断水。

五、防控病虫 适时收获

要在喷好“送嫁药”的基础上，重点做好稻飞虱、稻纵卷叶螟等迁飞性害虫的预警工作，及时选择对口农药防治。早稻收获期间连续高温、暴雨等恶劣天气较多，易出现穗发芽造成减产和品质下降。各地要及时组织收获，大力推进带秸秆粉碎装置的机械化联合收脱装备应用，提高收获效率，防止“割青”。一般在齐穗后 25 天左右、全穗失去绿色、颖壳 90% 变黄时及时收获。



花菜“不结球”或“结球小”怎么回事？

春、秋种植的花菜常常会出现花球只有鸡蛋大小甚至只有纽扣大小的现象，这种现象叫做花菜“早花”，菜农又称其为“纽扣花菜”。

一、花菜不结球或结球小的原因

1. 花菜栽培不当

花菜品种选择不当 如果夏秋季节播种时，使用了“中晚熟品种”，由于温度比较高，达不到花菜春化要求。花菜植株不能通过春化作用，完成花芽分化，也就不能形成花球，出现“不结球”的问题。如果在春冬季节播种时，使用了“极早熟品种”或者“早熟品种”，容易出现“结球小”的问题。

栽培时间不对 花菜栽培，除了要根据季节，选择合适的品种外，在播种时，还要根据天气情况，适时播种，不然也容易出现“不结球”或“结球小”的问题。

种子质量差 种子不纯、种子品质差容易出现“结球小”的问题。

2. 花菜管理不当

花菜生长期温度管控不当、定植间距不合理、“蹲苗”时间控制不当、肥水不足容易出现“结球小”的问题。花菜是一种喜肥喜水的蔬菜，不管是在苗期，还是花球生长期，都需要保证充足的肥水供应，才能促进花菜植株的生长，以获得高产。

3. 病害影响

病虫害是导致花菜“结球小”或“不结球”的一个重要因素。菜粉蝶和小菜蛾主要是它们的幼虫产生危害，幼虫主要危害花菜的叶片，造成叶片空洞或者缺失。蚜虫主要吸食

花菜植株幼嫩部位的汁液，导致花菜植株长势羸弱，发育不良，生长迟缓，并感染其他病害。白粉病危害、病毒病危害、黑斑病也会导致花菜出现“结球小”或“不结球”的问题。

二、预防花菜不结球或结球小的措施

1. 精心选种

选择合适品种 春冬季节播种，应该选择耐寒性强的“中晚熟品种”，夏秋季节播种，应该选择耐热，耐湿性强的“极早熟品种”或“早熟品种”。

选择优质种子 去正规的种子商店，购买带有包装的种子。购买时一定要看清楚包装袋上面的品种特性、生产日期、栽培要点、注意事项等。然后根据自己所要栽培的时间，选择适宜该时间种植的种子。最好选择那种既能满足你的要求，抗病能力又强，产量又高的种子。

2. 适时栽培

春季大棚种植时间 保护地播种，播种时间是1~2月份，在3月上中旬大棚定植，苗龄45~60天左右。

春季露地种植时间 春季露地种植花菜，应该选择“中晚熟品种”，播种时间是3月初，在4月上旬定植，苗龄30天左右。

秋季种植时间 秋季露地种植花菜，应该选择早熟品种，播种时间是6月下旬至7月上旬，在7月下旬至8月上旬定植，苗龄30天左右。

3. 及时防治病虫害

菜粉蝶、小菜蛾防治 花菜播种前，清理田间的残枝败叶，

* 下转 42 页 *

豇豆控药残绿色防控技术

豇豆是江苏省夏秋季种植的重要蔬菜种类。受其生育期与采摘期长、生长季节又是全年病虫频发重发期等因素影响，病虫害防治压力大、用药次数多，加之种植方式多为小农户分散种植，导致禁用农药检出和常规农药残留超标现象时有发生。

一、病虫监测

色板监测 田间悬挂黄板监测斑潜蝇、烟粉虱、蚜虫，悬挂蓝板或蓝板+蓟马信息素监测蓟马，成株期色板高度与豇豆冠层持平，间距不小于5m。

性诱监测 夏秋季田间安装害虫性信息素诱捕器监测，甜菜夜蛾、斜纹夜蛾采用圆筒菱形入口式诱捕器，进虫口高度1.2m左右；豇豆荚螟采用钟罩倒置漏斗式诱捕器，高度1m左右。诱捕器间隔50m以上，每亩1~2个。

人工调查 采用人工目测、剥查等方法调查蓟马、烟粉虱、甜菜夜蛾、斜纹夜蛾等害虫及病害。

二、健身栽培

健康种苗 选用适合当地栽培的抗（耐）性豇豆品种，采用温汤浸种、药剂拌种等方法对种子进行消毒。大棚集中育苗的基地，要在放风口布设防虫网，利用穴盘或营养钵护根育苗，培育无病虫壮苗。

轮作栽培 采取豇豆与非豆科作物轮作，有条件的基地与水稻等进行水旱轮作，有效减少土传病害发生和地下害虫、虫卵虫蛹基数。

土壤与棚室消毒 结合整地，深翻土地不少于30cm后晾晒5~7天。防虫网覆盖后、播种前，对防虫网及地面进行消毒。大棚应在夏季空茬期进行高温闷棚消毒。

三、理化诱控

选用适宜的防虫网目数 对于豆大蓟马等蓟马为优势种群的种植区，应覆盖防虫网，选用40~60目的标准防虫网，避免孔径过大降低害虫阻隔效果、孔径过小不利于豇豆生长发育的情况。

灯光诱杀 在露地豇豆连片种植地块，可安置频振式杀虫灯，每20~30亩1盏，防治斜纹夜蛾、甜菜夜蛾、豇豆荚螟等鳞翅目害虫及地下害虫。

昆虫信息素迷向或诱杀 露地或棚室内，在甜菜夜蛾等鳞翅目害虫始见期，放置性信息素迷向产品。棚室内，在出苗后或定植后，悬挂蓝板+蓟马信息素诱杀蓟马等害虫，每亩20~30张。

生物食诱剂诱杀 根据蓟马喜甜的特点，在农药稀释后，按照每15升药液添加20~60毫升的比例加入蓟马食诱剂，提升杀虫剂防治效果。

四、生物防治

喷施生物农药 对于蓟马等害虫发生严重的地区，在直播或定植前，每亩使用金龟子绿僵菌颗粒剂5~10公斤兑细土均匀撒施后打湿垄面；苗期开始，根据虫情可喷施绿僵菌、白僵菌、苦参碱、藜芦根茎提取物等，蓟马发生严重时，可用绿僵菌与适宜的化学杀虫剂混配进行防治。对于根腐病、枯萎病发生严重的地区，在播种或定植前，选用木霉菌、芽孢杆菌等微生物菌剂进行土壤处理；发病初期，选用枯草芽孢杆菌、多粘类芽孢杆菌、寡雄腐霉菌等微生物菌剂进行灌根。

释放天敌昆虫 有条件地区在覆盖防虫网后，释放小花蝽、捕食螨等防治蓟马，兼治粉虱、蚜虫、叶螨等其他小型害虫。苗期初见蓟马时即开始释放，每次亩释放500头左右，若蓟

马虫口数量较多，应提高小花蝽释放量。每隔7~15天释放1次，一般释放3~5次，生长期长的适当增加释放次数。可在棚内空地种植芝麻、大豆等蜜源植物，维持田间天敌的种群密度，控制豇豆害虫种群数量。

免疫诱抗与生长调节 在初花期、初果期，喷施二氢叶吩铁、氨基寡糖素等免疫诱抗剂及芸苔素内酯等植物生长调节剂，起到保花保果、提高豇豆抗病性的作用。

五、科学用药

科学选药、用药 科学选用豇豆上登记的高效农药，严格按照标签规定的剂量、使用次数施用，严格遵守农药使用安全间隔期。注意轮换用药，严禁使用禁用农药。施药时，应做到全面、均匀喷施，注意植株上下部、叶片正反面、地面及周边地块杂草都要喷到。

播种前：对于蓟马发生严重地区，选用噻虫嗪等药剂进行拌种防治蓟马；对于土传病害发生严重地区，选用对路杀菌剂进行拌种，预防根腐病、枯萎病等病害。

苗期至采收前：杀虫剂可选用金龟子绿僵菌、甜菜夜蛾核型多角体病毒、苏云金杆菌、白僵菌、阿维菌素、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、氯虫苯甲酰胺、虱螨脲、螺虫乙酯、虫螨腈·啉虫酰胺、吡虫啉·虫螨腈、虫螨·噻虫嗪、灭蝇胺、阿维·灭蝇胺、甲维·氟虫酰胺等药剂。杀菌剂选用哈茨木霉菌、多粘类芽孢杆菌、寡雄腐霉菌等灌根防治枯萎病、根腐病等病害；选用蛇床子素、硫磺·锰锌·苯甲·啉菌酯、吡啶·啉菌酯、氟菌·肟菌酯、腈菌唑、硫磺·锰锌等药剂防治锈病、白粉病、炭疽病等病害。

开花结荚至采收期：可选用金龟子绿僵菌、甜菜夜蛾核型多角体病毒、苏云金杆菌、白僵菌、苦参碱、溴氰虫酰胺、乙基多杀菌素、多杀霉素、茚虫威、双丙环虫酯等安全间隔期3天以内的药剂。病害防治药剂可参考苗期至采收前。

采摘期严格选药 采摘期的害虫防治，优先选用绿僵菌等微生物农药、苦参碱等植物源农药，以及乙基多杀菌素等安全间隔期符合要求的化学农药和高效助剂进行联合使用，7~10天用药一次。

* 上接 40 页 *

并进行焚烧，然后对土地进行深翻，晒田，这样可以消灭大量虫卵。花菜种植后，在田间安装灯光陷阱（黑光灯），诱杀成虫，减少虫源。在虫害发生初期，及时使用虫满腈，或氟虫脲进行喷洒防治。

蚜虫防治：利用蚜虫的趋黄特性，在花菜田间悬挂黄色的粘虫板，可以粘贴蚜虫。在虫害发生初期，使用灭蚜威，或吡虫啉，或溴氰菊酯，交替喷洒，每7天喷洒一次，连续喷洒3次进行防治。

白粉病防治 花菜定植时，控制合理的定植间距，使得田间通风光照良好。合理浇水，避免浇大水，维持土壤湿润即可，下雨天气及时排走田间积水。在白粉病发病初期，及时使用苯醚甲环唑，或氟菌唑，或醚菌酯喷洒防治。

病毒病防治 选择未种植过十字花科蔬菜的土地，进

行花菜定植。花菜种植后，注意防治蚜虫，避免蚜虫传播病毒病。花菜管理期间，多施加有机肥料，合理浇水，提高植株的抗逆性和抗病性。在病毒病发病初期，及时使用植病灵，或病毒A，或宁南霉素液，交替喷洒，每10天喷洒一次，连续喷洒3次。

黑斑病防治 选择未种植过十字花科蔬菜的土地，进行花菜定植。然后清除田间残枝败叶，进行焚烧处理，再对土地进行深翻，晒田5天左右。合理灌溉，避免浇水太多，下雨天气及时排走田间积水。种子播种前，使用代森锰锌拌种，用药量为种子重量的0.4%。花菜植株发病初期，使用百菌清，或者异菌脲，交替喷洒，每半个月喷洒一次，连续喷洒2次。



问：小麦细菌性叶枯病如何辨识？

答：在麦叶上无水时去田里查看，看病叶表面是否有胶膜样物，对光看是否泛亮光。如果有胶膜样物，会泛光，很可能是细菌性叶枯病，胶膜样物是菌脓。如果是，及早用噻霉酮、噻唑锌等药防治。天气转好，湿度下降后，该病会发生暂时中止。因麦叶早枯，后期雨水多时还容易发生真菌性叶枯病，注意结合防治纹枯病、白粉病等，使用环丙唑醇加吡唑菌酯等药防治叶枯病，加喷噻霉酮兼防细菌性叶枯病和其他叶部病害。

问：田里小麦淹水2天2夜，水刚排出还有救吗？

答：据了解，田里麦苗群体不是太足，缓两天后，在地变干之前，适当增施肥料。麦根不太好，最好对麦苗喷施碧

护+氨基酸叶面肥等产品和1%尿素、0.3%磷酸二氢钾，通过叶面吸收暂时补充麦苗生长所需的各种矿质养分，并利用生物刺激素产品中的活性成分提高根系活力。

麦苗受淹，最大的危害是会引起根系活力下降，甚至因缺氧而酒精中毒坏死。麦苗根系活力下降，吸收水分的能力弱，遇晴热天麦株容易生理性缺水，严重时急速发黄、枯死。从反映的情况看，受淹时间不长，而且期间温度低，麦苗根系严重缺氧而酒精中毒坏死的可能性较小。

问：小麦拔节孕穗肥，撒施什么含量的复合肥好？需要高钾吗？

答：小麦施拔节孕穗肥，要根据苗情（个体和群体生长情况）、基础地力（如土壤氮、磷、钾含量）、前期施肥情况等而定。富钾土壤上不需要施钾肥。

问：六百亩麦子有点脱肥，下大雨前每亩施了28-6-6的复合肥43斤，还要补施点尿素吗？

答：施肥后短时间内遇大雨，复合肥中的氮肥和钾肥会迅速化入水中。如果有大量雨水流出田外或下渗到深层土壤，肥分可能大量淋失。如果你担心麦苗脱肥，可以施一点肥；过段时间看苗决定是否再次补肥。以后不要在大雨之前施肥。常年春季施肥时雨水较少的地区，可以考虑将磷肥全部作基肥施用，钾肥也可以早一些施下（土壤中的磷，不容易随水淋失。因雨水少，土壤中的钾也不容易随水淋失。磷钾养分在根际土壤中，不容易被土壤晶格固定为无效态磷钾，能不断被小麦根系吸收利用）。这样，追肥仅使用尿素等氮肥就可以了，完全可以在地表湿润时撒施，而不必抢雨前特别是大雨之前撒施。

问：麦苗一撮一撮发黄，叶尖发枯，根系也不发达是怎么回事？

答：通过了解，农户一周内用过药，可能是在晴热时喷施高效氟氯菊酯烧叶了。烧叶是硬伤。麦苗受害不太重，正常管护即可。



问：棚内种植的无刺小黄瓜近期蓟马发生严重，应该怎样防治？

答：随着温度升高，蓟马等害虫的虫口数量开始增加。防治建议：首先将棚室周围的杂草清除，切断害虫的传播途径。其次是棚室内悬挂蓝色粘虫板，利用其趋性进行诱杀。第三是合理用药，根据蓟马昼伏夜出的习性，用药注意早晚时段进行，喷药做到喷匀喷透，可以选用乙基多杀霉素、吡虫啉、啉虫脒等药剂，并轮换用药，防止害虫产生抗药性。

问：棚内的辣椒出现很多畸形果怎么处理？

答：辣椒畸形是辣椒生产中常见的一种生理性问题。生产中花芽分化不良、植株营养不平衡都能导致这种情况发生。近期出现的畸形果大部分是前期连阴天植株花芽分化不良引起的。缓解建议：一是对于已经出现的畸形果，根据植株长势适当摘除，棵子旺的可暂时不要摘。二是叶面喷施碧护+磷酸二氢钾配合硼肥促进花芽分化。

问：西红柿秆内部变褐，腐烂中空，严重的死棵。这是什么病？怎样防治？

答：这是西红柿细菌性髓部坏死病。在高湿条件下发病重，病菌可通过伤口感染植株。防治措施：首先是注意调控棚室环境，及时通风排湿，降低棚内湿度。其次是整枝抹杈后保护好伤口，同时注意避免接触传播病菌。再次是及时合理选择药物防治，整枝打叶后立即用王铜或铜高尚或可杀得等药剂预防，兼治细菌性软腐病等。

问：棱瓜烂蔓子、死棵，而且发病处长白毛，这是什么病？

答：这是棱瓜的菌核病。菌核病是一种真菌性病害，当

棚内环境处于中温高湿的时易发病，生产中若遇到连续阴雨天气、浇水涝、植株间郁蔽时，很容易导致贴近地面的茎秆染病。防治建议：一是及时降湿，通过浇小水、勤通风等措施降低棚内湿度。二是加强药剂防治，可选用菌核净、啉酰菌胺等药剂喷淋茎秆。

问：苦瓜蔓枯病怎么防治？

答：苦瓜蔓枯病属于囊菌门真菌，病菌以子囊壳或分生孢子器随病残体在土壤中或种子上越冬，之后病菌靠风雨传播，从气孔、水孔或伤口进行感染导致发病，远距离传播主要是靠带菌的种子进行，种子带菌苗期即可发病，再感染是通过分生孢子进行的，气温较低、湿度较大时易发病。建议菜农使用健达、百泰、百可得、甲基托布津等，同时加入预防细菌性病害的药剂一起使用。

问：豆角落花现象比较严重应该如何缓解？

答：当植株徒长时，会导致花芽营养不足，引起落花；若豆角开花授粉期遇高温等不良环境，也会影响花芽发育、导致授粉不良。建议管理中注意以下几点：首先调控好棚内温度，根据天气变化，调节放风时间，将棚温控制在25~30℃，促进花芽分化和授粉。其次是合理浇水，平时浇水时水量不要大，进入花期尽量不要浇水。第三药物控旺，适当喷施矮壮素等生长调节剂，控制植株徒长。

问：芸豆刚长出的小叶片出现卷曲、皱缩、生长不良等现象，这是什么原因？

答：经与菜农交流得知，这段时间除了浇水时用了点生根剂，没有进行喷药、施肥等其他农事活动，这就可以断定应该是使用了生根剂的问题。豆类作物比较敏感，少量的生根剂也会造成激素中毒症状出现。建议菜农可以叶面喷施海藻酸或氨基酸等叶面肥进行调节，另外豆类作物在使用药剂时一定要注意药剂的种类和使用量，避免药害发生。

农化市场十日讯

2024年第4期

