

农化市场十日讯

2023

2

(2023 年第 2 期 总第 36 期)

准印证号：S (2023) 06000123

内部资料，免费交流

南通市农业新技术推广协会主办

强国必先强农，农强方能国强

航向已定，在加快建设农业强国的过程中，我们要注意些什么？要充分理解三农之大、三农之重和三农之慢，以系统的思维和历史的眼光，把握好几个要求和原则。

要加强顶层设计。

加快建设农业强国是一项长期而艰巨的历史任务，需要有明确的路线图和施工图，以科学的规划来指导建设。

要做到循序渐进。

善于用大历史观看待三农问题，遵循历史规律，以钉钉子精神抓好落实，多做一些打基础、利长远的事情。

要坚持因地制宜。

从自身实际出发，因地制宜，精准施策，走多样化特色化发展道路。

要按农业农村发展规律办事。

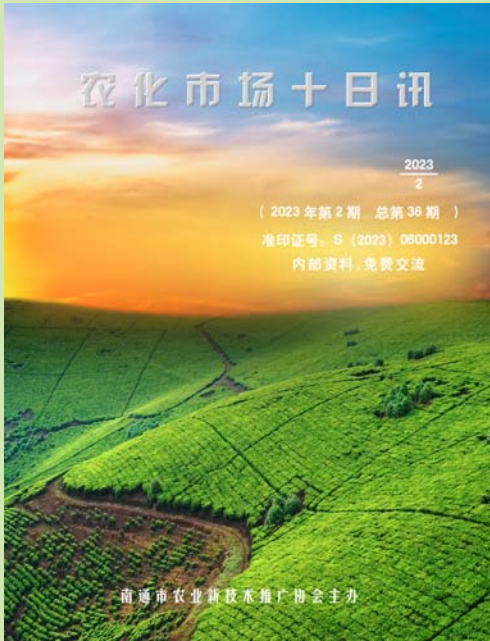
做到敬畏历史、敬畏文化、敬畏生态，按照规律制定目标任务、谋划政策举措。

要守牢农民利益不受损底线。

加快建设农业强国，是为了满足亿万农民对美好生活的需求，凡是涉及农民基本权益的事情，特别是改变千百年来生产生活方式的事情，都必须慎之又慎，决不能让农民利益受损。

加快建设农业强国，是我们全面建成社会主义现代化强国的根基，务必要久久为功。让我们以习近平新时代中国特色社会主义思想为指引，全面贯彻落实党的二十大精神，为加快建设农业强国而努力奋斗，用新的伟大奋斗创造新的强国伟业！

（农民日报）



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(2023)06000123



目录

卷首语

- 1 强国必先强农，农强方能国强

要闻传递

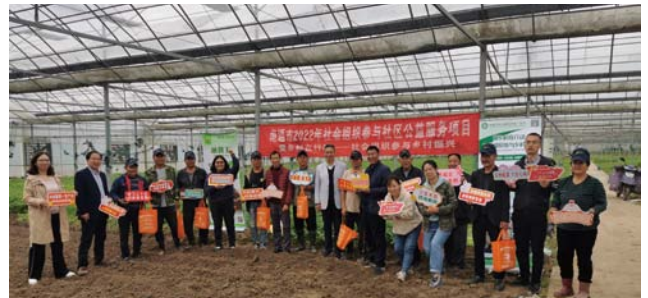
- 4 · 要闻简报 ·
- 6 · 海外传真 ·

热点追踪

- 8 一年之计在于春！我国各地抢抓农时，春耕备耕工作有序展开

协会风采

- 10 丰产方里看丰收 粮食高产揭秘“单打冠军”



1月15日，国家统计局南通调查队数据显示，2022年南通全年粮食播种面积805.18万亩，亩产423.45公斤，总产340.95万吨，同比分别增长0.1%、0.1%、0.3%，我市粮食生产实现“14连增”。集成示范良种良法良田配套、农机农艺农技融合、生态环保协调，让丰产方“单打冠军”群起江海，有效助力粮食增产，端牢“中国饭碗”……

2023年农药行业将步入景气修复期

本期分享：

“能耗双控”政策的影响并不是一直持续的，受成本下跌影响，农药原药的价格在普涨冲高后迎来了跌价回调，农药价格指数同比大幅下滑。截至2023年1月1日，中农立华原药价格指数报137.53点，逐渐接近能耗双控政策前价格水平。2022年以来，农药指数下跌33%，目前处于历史8.4%分位（以2021年8月15日作为能耗双控起点计算）……

协会速递

- 12 近期原药价格走势
- 15 2023年农药行业将步入景气修复期
- 22 种子处理剂产品未来发展趋势
- 25 转基因大豆商业化，对农药行业带来哪些影响？

农药登记

- 27 植物生长调节剂在蔬菜上的登记与应用概况

产品视窗

- 31 双环磺草酮在我国水稻田应用现状及市场前景

绿色农科

- 37 小麦春季田管
- 39 番茄要想产量高，整枝是关键
- 40 预防为主综合防治大棚蔬菜土传病害
- 41 丝瓜种植要点
- 43 植保问答



要 * 闻 * 简 * 报

2023 年农药市场趋势：农药生态化、绿色农药将成为 2023 年农药业发展的看点

近日，中央经济工作会议在北京举行，对 2023 年经济工作总体要求和政策取向以及重点任务作出部署。会议提出，2023 年绿色农业将在“推动经济社会发展绿色转型”中兴起，农药生态化、绿色农药将成为 2023 年农药业发展的看点，高效、安全、经济、环保农药将是 2023 年发展主方向。生物农药品种将多种多样，生物农药如生物杀菌剂用药将有突破，高效、低毒、低残留农药需求看好，生物农药将大有发展空间。

农业农村部将启动实施大豆玉米等重点作物单产提升行动

1 月 29 日，农业农村部召开常务会议，要求启动实施大豆玉米等重点作物单产提升行动，集成推广一批高产增产技术模式。2023 年是加快建设农业强国的起步之年，全力夺取粮食和农业丰收，确保粮食和重要农产品稳定安全供给，具有特殊重要意义。为实现 2023 年的目标任务，农业农村部将强化科技支撑攻单产。实施玉米等重点作物单产提升工程，依托绿色高质高效行动，分作物、分区域组织开展高产竞赛，促进粮油作物大范围均衡增产。

全国农技中心最新发布：小麦、水稻、玉米重大病虫害发生趋势预报

全国农技中心组织科研、教学和推广单位专家，对 2023 年全国农作物重大病虫害发生趋势进行分析会商。

综合分析病虫害基数、种植制度、作物布局和气候等因素，预计小麦、水稻、玉米、马铃薯等主要粮食作物重大病虫害呈重发态势，全国发生面积 20.20 亿亩次。预计柑橘黄龙病、梨火疫病、红火蚁、马铃薯甲虫、苹果蠹蛾等重大检疫病虫害

发生面积 938 万亩，部分地区存在重发和扩散风险；需加密监测网络、加大监测力度，主动采取科学防控措施，减缓疫情扩散，保障粮食安全。

中央纪委国家监委印发意见 持续深化粮食购销领域腐败问题专项整治

近日，中央纪委国家监委印发《关于深化粮食购销领域腐败问题专项整治工作的意见》，要求各级纪检监察机关认真贯彻落实党的二十大精神和中央纪委二次全会工作部署，锚定彻底惩治系统性腐败目标任务，保持清醒和坚定，加强组织领导，对专项整治工作进行再动员、再部署，确保机制不变、力度不减、标准不降，切实服务保障国家粮食安全。

《意见》指出，粮食安全关系国计民生，是“国之大者”。党中央高度重视，多次对根治粮食购销领域系统性腐败问题作出重要指示。党的二十大提出要全方位夯实粮食安全根基，确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中。中央纪委二次全会将粮食购销作为重点领域，持续深化整治。各级纪检监察机关要高度重视，会同发改、财政、国资、市场监管、粮食和储备等部门持续抓紧抓实专项整治工作。

江苏省农业农村厅研究制定《支持全省农业数字化建设推进举措》

近日，江苏省农业农村厅研究制定了《支持全省农业数字化建设推进举措》，指出贯彻落实《省政府办公厅关于“十四五”深入推进农业数字化建设的实施方案》要求，以打造农业数字经济创新发展新高地为目标，全面推进农业“智改数转”，到 2025 年，打造 100 个数字化创新引领的智慧园区、200 个智能化水平先进的数字化农场（牧场、渔场）、10 个全程贯通的特色产业链数字化试点县、7 个以“苏农云”为底座覆盖全省的农业农村大数据应用场景，全省数字农业农村发展水平达 70%，有效建立绿色化、智能化、现代化生产经营体系，增强政府宏观分析决策和生产经营服务能力，支撑我省农业农村现代化走在全国前列。各地要加大推动力度，制定建设方案，强化政策支持，确保目标任务落地落实。



克百威面临淘汰，建议有关农药企业提前布局替代产品

农业农村部近期在全国农药管理工作视频会议上表示，2023年计划对氧乐果、涕灭威、克百威、灭多威等4种高毒农药采取禁用管理措施。按照一般农药产品2年保质期计算，如不出意外，2025年底前上述4种高毒农药将正式淘汰。而克百威一旦全面停用后，我国大豆种子处理剂市场将出现较大的空缺，亟待新型替代产品来填充。

中国农药信息网农药登记数据显示，截至2022年12月底，在我国有效登记的大豆种子处理剂产品共有58个，其中含有克百威成分的有27个，占比达到46.6%，接近半壁江山。而在我国目前登记的玉米、棉花、小麦、花生、水稻等作物的种子处理剂产品中，含有克百威的占比普遍较低，受到克百威淘汰的影响较小。

氯虫苯甲酰胺、2,4-滴丁酸、百菌清等产品获批扩作登记

日前，陕西汤普森生物科技有限公司申请的30%虫螨腈·氯虫苯甲酰胺悬浮剂产品、50%虫螨腈·氯虫苯甲酰胺水分散剂、22%甲氧虫酰肼·氯虫苯甲酰胺悬浮剂产品获批登，登记作物和防治对象均为菠菜（保护地）甜菜夜蛾。这是我国首次批准氯虫苯甲酰胺在菠菜上登记。山东先达农化股份有限公司的30%2,4-滴丁酸可溶液剂产品获批扩作登记，新增登记作物和防治对象为首蓆田一年生阔叶杂草及莎草科杂草，每季最多使用1次。这是2,4-滴丁酸首次在我国首蓆田登记。江阴苏利化学股份有限公司申请的720克/升百菌清悬浮剂产品拟获批登记，这是百菌清在我国首次用于防治三七黑斑病的登记。

先正达集团首船进口巴西玉米顺利抵港

1月23日，先正达集团首船进口巴西玉米顺利抵达广东东莞麻涌港。6.8万吨优质巴西玉米自2022年12月12日在巴西东部南圣弗朗西斯科港装载完毕，历时42天抵达中国，标志着先正达集团成为首批成功实现进口巴西玉米的中国企业之一。1月29日，货船完成全部卸货，首批巴西玉米将快速抵达国内饲料企业。

利民股份完成国际国内营销系统整合变革

1月16日，由原威远生化、利民化学、双吉化工三家子公司的国际销售团队整合而成的利民股份国际营销中心正式成立，至此历时五个多月的利民股份营销系统整合变革，正式落下帷幕。未来，国际营销中心将在集团战略指引下，依托海外登记规划，推进全球市场开发；重点深挖亚洲传统优势市场，开拓美洲具发展潜力的市场；持续不断的建设销售渠道，推进渠道下沉；深挖集团战略产品代森锰锌、三乙膦酸铝、草铵膦、阿维菌素、甲维盐等国际渠道与市场份额；打造国际战略合作，强强联合，增强抗风险能力。

润丰股份“克菌丹连续化生产关键技术开发及产业化”项目达国际领先

近日，润丰股份“克菌丹连续化生产关键技术开发及产业化”项目通过中国石油和化学工业联合会组织的科技成果鉴定，成果水平达到“国际领先”。该项目基于反应动力学研究结果结合先进的过程强化理念，首次采用全新的关键反应设备，彻底解决了反应传质传热问题，装置效能较原有工艺提升20倍以上，收率提高至95%，废水量减少70%以上，原子经济性大幅提高，实现了绿色化学低碳排放的目标。

茶皂素可作为蝗虫防治潜在的生物制剂

为明确茶皂素对东亚飞蝗取食、消化及生长发育的影响，新疆师范大学生命科学学院等单位研究人员近期分别测定了13.26、82.88、169.89mg/L茶皂素溶液对东亚飞蝗3龄蝗蚴取食量、消化酶活性、生长速率及营养效应的影响。结果显示，随着茶皂素浓度增加，试虫取食量、 α -淀粉酶和胃蛋白酶活性、生长速率均显著下降；13.26mg/L茶皂素溶液处理后，随着时间延长，试虫体内消化酶活性同样呈显著下降趋势， α -淀粉酶和胃蛋白酶活性分别在处理后12小时和24小时显著低于对照组；茶皂素溶液显著降低了试虫的食物转化率和食物利用率，但13.26mg/L茶皂素处理组试虫近似消化率高于对照组。茶皂素可以显著抑制东亚飞蝗取食和对营养的消化及吸收，抑制蝗蚴的生长发育，是蝗虫防治潜在的生物制剂。



海 * 外 * 传 * 真

欧盟或将进一步限制全氟或多氟烷基物质 (PFASs)，多个行业将受到冲击

赫尔辛基时间1月13日，丹麦、德国、荷兰、挪威、瑞典五国共同向欧洲化学品管理局 (ECHA) 提交了针对全氟或多氟烷基物质 (PFASs) 的 REACH 法规限制提案。丹麦、德国、荷兰、挪威、瑞典五国在过去三年针对多种 PFASs 物质进行了详尽的调查，结果表明，这些 PFASs 物质在生产、投放市场的过程中无法充分地控制风险，使用这些物质可能会对人类健康和环境产生危害。

此次限制提案将按照法规严格执行评估审核工作，ECHA 风险评估科学委员会 (RAC) 和社会经济分析委员会 (SEC) 将于 2023 年 3 月的会议中审核该提案是否符合欧盟 REACH 法规的要求。若审核通过，则按照欧盟 REACH 法规启动审议工作，同时为期 6 个月的公众意见咨询将从 2023 年 3 月 22 日启动。一旦 RAC 与 SEC 的审议意见通过，该决议将会送至欧盟委员会并作出最终裁定是否通过该限制提案。而一旦限制法案落地，相信会对整个化工行业和供应链带来非常大的影响。

种子处理剂“种菌唑”即将退出欧盟市场

1月10日，欧盟委员会向 WTO 通报，基于欧盟植物保护产品 PPP 法规 (REGULATION (EC) No 1107/2009)，建议不再批准杀菌剂种菌唑 (ipconazole) 的欧盟植物保护产品登记。

种菌唑是由日本吴羽化学公司在 1987 年开发的三唑类杀菌剂，由异构体 I (1RS, 2SR, 5RS) 和异构体 II (1RS, 2SR, 5SR) 组成，主要用作种子处理剂，兼具内吸、保护和治疗作用，主要用于防治水稻和其他作物的种传病害，如水稻恶苗病、水稻胡麻斑病、水稻稻瘟病等。截至 2023 年 1 月，

种菌唑在中国有 1 个原药登记，4 个制剂登记，制剂产品主要用于防治水稻、花生、玉米的苗期病害。

目前欧盟尚未发布撤销种菌唑批准的正式决议，根据欧盟向 WTO 通报的内容，预计将在 2023 年第二季度正式发布。

俄罗斯农业部提议将大豆出口关税从 20% 提高到 50%

俄罗斯油脂生产商联盟负责人在 1 月 19 日表示，俄罗斯农业部提议将大豆出口关税从 20% 提高到 50%，以鼓励远东地区扩大加工能力。俄罗斯报纸周四援引农业部副部长奥克萨纳·卢特表示，提高关税的目的是促进远东地区加工设施建设。

2022 年俄罗斯共生产 600 万吨大豆，其中远东地区占到 230 万吨。提高关税后，俄罗斯远东出口大豆到中国将无利可图，从而鼓励投资当地大豆加工能力，在远东地区生产豆油和豆粕。

阿根廷提出议案：对农化用品和非生物肥料实施征税

阿根廷政府的议员们近日提出了一项法案，目标对农用化学品和合成肥料实施征税。税收将根据产品的毒性等级分类，从产品价值的 10% 起，制定了交错累进的税率。

根据该法案，农用化学品和非有机肥料的生产商或负责将其引入阿根廷市场的人将缴纳税款。负责收费的机构将是国家农业、畜牧和渔业部以及环境和可持续发展部。所有资金将保证用于科学技术的发展和推广，且还将考虑创建“国家生态农业基金”。

巴西 Mapa 提议制定相关程序以加快相同活性成分的登记

巴西农业、畜牧和供应部门 (Mapa) 近日发布了一项提案，旨在建立具体程序以加速巴西相同活性成分的登记流程。第 737 号条例已将该提案进行公示，为期 60 天。

该法令涉及 Mapa 和其他两个负责巴西活性成分登记的监管机构，包括 Ibama (巴西环境和可再生自然资源研究所) 和 Anvisa (巴西卫生监管机构)。该提案规定了在 2021 年 10 月 7 日前，向以上机构提交的正在登记过程中的等同性原药产品、中间体和农药制剂产品的登记流程分配。该提案是由这三个

机构的代表编写的，旨在优化基于相同活性成分的产品评估。登记流程将考虑产品组成的活性成分，且根据流程日期，每次分配可能有多达 20 个相同活性成分的分析过程。另一个拟采用的程序是针对具有相同定性和定量成分，以及与已登记、评估或提交评估的其他产品类型相同、具有完整的研究档案的制剂。这些产品能以更简单的方式与联合评估分开进行。

2023 年乌克兰玉米播种面积或减少高达 35%

2022 年 2 月份俄乌冲突爆发后，乌克兰的电力一直不稳定，经常出现大范围电力短缺。

乌克兰农业委员会副主席 Denys Marchuk 称，目前估计大约 20% 的玉米留在田里无法收割。收获不是问题，但是玉米需要烘干，这是一项巨大的开支。国内的玉米价格相对较低，农民无法收回投资。他补充说，对我们来说，了解农民在春天会播种什么是非常重要的，玉米留在田里的事实说明 2023 年玉米种植面积可能会减少 30% ~ 35%。

根据乌克兰农业部的数据，截至 1 月 26 日，农民已经收获了 380 万公顷玉米（占到计划收获面积的 90%），收获产量为 2520 万吨，单产为每公顷 6.65 吨。乌克兰农业部长上个月称，大面积未收割的玉米将使农民无法在这些田地上再次播种玉米，春天葵花籽可能成为替代作物。

先正达收购 Ultrafine 子公司扩大在巴西生产能力

近日，先正达植保宣布收购 Ultrafine 一家子公司。该公司是一家位于巴西因达亚图巴、运营三十多年的生产制造商。此项收购被涵盖于一项大型投资计划之中，该投资计划包括扩建先正达同样位于圣保罗州保利尼亚的现有部门，项目实施将有利于扩大先正达在当地的的生产能力，并创造新的就业机会。

日本曹达新型广谱杀菌剂 ipflufenquin 在澳大利亚批准登记

澳大利亚农药和兽药管理局 (APVMA) 近日收到了日本曹达株式会社的新活性成分 ipflufenquin 批准登记的申请。该提案的公众评议期将于 2023 年 2 月 14 日前开放。

Ipflufenquin 是一种同时具有喹啉和苯丙醇作用机制的杀菌剂，属于喹啉类的新型广谱杀菌剂，适用于农产品。其安全性评估结果显示，Ipflufenquin 对人类没有健康威胁，对所测试的非靶标生物，包括鸟类、蜜蜂和陆生植物等，均无令人担忧的风险，安全性高。Ipflufenquin 防治谱广，对黑星病、斑点落叶病、灰星病、炭疽病、菌核病，以及水稻叶枯病高效。也可用于防治对现有药剂产生抗性的病原菌，包括黑星菌属、葡萄孢属和核盘菌属。该产品被提议为杀菌剂抗性行动委员会 (FRAC) 指定的杀菌剂 (DHODHI) 中，新啞啉生物合成 (Group 52) 中抑制二氢乳清酸脱氢酶的成分。

UPL 推出 WAVE™ 生物刺激素，加强加拿大生物解决方案产品组合

近日，UPL AgroSolutions Canada (UPL) 宣布在加拿大推出其 WAVE™ 生物刺激素，并表示将在加拿大食品检验局登记。

WAVE™ 生物刺激素是一种高度浓缩的再生生物刺激素，可提高油菜籽、田豆、玉米、大豆、苹果、葡萄和小麦等多种作物的抗逆性和营养效率。WAVE 含液体海藻提取物，能提高作物养分吸收速率，增强植物活力、生长和整体健康水平，还参与植物关键分子及生理代谢过程，提高其抵御非生物胁迫的能力。

Albaugh 向美国植保市场推出两款麦草畏产品

Albaugh 近日宣布已获得美国环境保护署的麦草畏 HD®5 (EPA 登记号 45002-39，有效成分为 70.81% 麦草畏) 和麦草畏二甲胺盐 5™ (EPA 登记号 45002-38，有效成分为 60.63% 麦草畏) 除草剂的登记。这两款产品都将在今年春季上市。麦草畏 HD®5 是麦草畏 DGA 的低挥发性 5 磅 / 加仑制剂，麦草畏二甲胺盐 5™ 是 5 磅 / 加仑麦草畏二甲胺盐的制剂。这两种产品都是浓缩水溶性除草剂的制剂，用于控制作物和非作物中一年生、多年生和二年生阔叶杂草，以及木本灌木和藤本植物。目前，Albaugh 麦草畏产品尚未被批准应用于抗麦草畏性状的棉花或大豆品种。



一年之计在于春！ 我国各地抢抓农时，春耕备耕工作有序展开

一年之计在于春，做好春耕备耕生产，是确保全年粮食和重要农产品稳产保供的关键，对于经济社会发展行稳致远具有重要意义。及早谋划今年粮食生产，抓早抓实各项保障措施……放眼广袤田野，一幅生机勃勃、人勤春来早的画卷正在徐徐展开。

早：各地下好春耕备耕“先手棋”

“您家住哪个村？土地是黑土地还是白浆土？上一茬种了玉米还是大豆？”在黑龙江省双鸭山市宝清县丰收农业有限公司，农资销售人员任媛媛正耐心询问前来选购化肥的农户，根据土壤条件和去年施肥量等信息，提供选购意见。

“我们今年正月初三就开始营业了。”任媛媛说，现在农户适时选购农资意识增强，提前订购既可以降低成本，也能避免春耕高峰期“扎堆”购买造成的运力紧张。很多农户

从去年10月开始就提前交付定金采购农资，等到今年春耕前给店里打电话，便能随时送货上门。

从东北沃野到华北平原，及早谋划粮食生产，广大农业工作者将信心耕耘在希望的田野上。

在山西运城盐湖区的一片麦田里，4台自走式喷灌机正在进行喷灌作业，水雾洒在青绿色麦苗上，更显勃勃生机。

“尽管今年小麦苗情好于上年，但是一点不能松懈，考虑到冬季缺水，我们要早一点春浇。”山西男方农业开发有限公司经理张鹏说，企业流转了1000亩土地种植小麦，通过4台喷灌机进行浇水作业，20天可以普浇一遍。“我们要及早做好田间管理，为今年的丰收夯实基础。”

今年是加快建设农业强国的起步之年。我国明确启动实施新一轮千亿斤粮食产能提升行动，将重点做好稳面积、稳产量，确保粮食面积稳定在17.7亿亩以上、粮食产量继续保持在1.3万亿斤以上；扩大豆、扩油料；提单产、提自给率，

力争玉米示范田亩产提高 100 公斤以上、食用植物油自给率提高 1 个以上百分点。

当前，各地正多措并举抓早抓实小麦、油菜等农作物田间管理和春耕备耕，在我国粮食生产已实现“十九连丰”的基础上，为下一季丰收做好充分准备。

强：科技为现代农业插上翅膀

良种、农机、先进技术推广应用……在今年春耕备耕一线，科技的力量给田野带来无限希望。

海南省东方市光热和水资源充足，水稻一年三熟，是发展制种产业的理想地区。在海南农乐南繁科技有限公司制种基地育秧作业区，多个育秧环节实现了机械化，一盘盘嫩绿的秧苗被陆续运到田里种下。据介绍，基地里全程机械化生产能力达到 80%。

在云南禄丰市，冬日暖阳下，一片片金灿灿的油菜花格外显眼，年近 50 岁的孙建华忙着灌溉油菜地。这位粮油种植大户从 2012 年起开始粮油集约化种植，如今合作社的农机数量超过 50 台。

“机械化降低了生产成本，种粮补贴提升了种植信心。”孙建华说，油菜实现了机器播种，灌溉用水也方便，地里的油菜、小麦从此前的 600 多亩扩种至 1200 余亩。

在安徽省铜陵市，今年小麦播种面积约 19.5 万亩，目前整体长势良好。铜陵市农业技术管理服务中心主任何永红表示，当地安排 350 余名农业科技特派员和农技人员深入田间地头，分区域、分专业“点对点”开展技术服务，指导农户开展田间管理工作。

粮油稳产增产，科技是关键。农业农村部 1 月 29 日组织专家制定发布小麦、油菜防冻抗旱促稳产技术意见，启动春季田间管理技术大培训；派出 11 个专家指导组分赴河北、江西等小麦、油菜主产区调研指导，推动防灾减灾和春季田管关键措施落实落地。

据了解，专家指导组将深入主产县市和乡镇，进村入户到田走访农民，实地查看灾情、苗情、墒情和病虫害，调查

了解春耕备耕进展和存在的突出困难，因地制宜开展指导服务，落实小麦促弱控旺、浇水补墒、防冻抗寒、防病治虫和油菜清沟理墒、摘除冻薹、叶面追肥等措施，全力以赴夺取夏季粮油丰收。

汇：各方力量汇聚浇灌丰收希望

1 月 25 日，装运有 5.8 万吨约旦钾肥的货船在天津港卸货，先正达集团中国旗下中化化肥将陆续投放市场，保障春耕钾肥需求。目前，中化化肥正加大化肥生产，积极推进优质钾肥进口，春耕期间预计将投放近 500 万吨优质化肥，全力保障国内春耕农业生产。

汇聚各方力量、同心协力抓早抓实各项举措，今年春耕备耕生产工作正在抓紧部署、稳步推进。

近日召开的国务院常务会议要求，扎实做好保障服务。抓好农资跨区域调剂调运，支持农民备种备肥。开展线上线下农业技术培训。组织做好农机检修和跨区机耕机播，发挥社会化服务组织作用，帮助小农户种好地。

河南省三门峡市渑池县英豪镇，是以辣椒特色种植为主的乡镇。正月初七上班第一天，数十名农技人员与包村干部便奔赴田间地头，为群众提供优良种子和技术指导，及早谋划今年全镇种植 2 万多亩辣椒的目标。

镇党委书记张文文表示，近年来通过合作社和龙头企业帮扶，为农户包购包销，打消了农户后顾之忧。“去年辣椒价格不错，群众尝到了甜头，今年群众育苗备播的积极性大大提高。我们要及早谋划，提供好技术、种子等支持，帮助农民增产增收，生活越过越红火。”

落实最低收购价、生产者补贴等政策，加大对大豆种植支持力度，继续实施小麦“一喷三防”补助全覆盖，提早下拨病虫害防控资金，实施南方早稻集中育秧补助……

各地各部门不误农时抓好春耕备耕，为提升粮食稳定供应能力、保持物价平稳打牢基础。来自各方的力量正在汇聚，共同用汗水浇灌丰收的希望。

（新华社）



丰产方里看丰收 粮食高产揭秘“单打冠军”



1月15日，国家统计局南通调查队数据显示，2022年南通全年粮食播种面积805.18万亩，亩产423.45公斤，总产340.95万吨，同比分别增长0.1%、0.1%、0.3%，我市粮食生产实现“14连增”。集成示范良种良法良田配套、农机农艺农技融合、生态绿色环保协调，让丰产方“单打冠军”群起江海，有效助力粮食增产，端牢“中国饭碗”。

施“农家肥”藏粮于地

“庄稼一枝花，全靠肥当家。”但化肥农药用量过多，造成资源浪费，导致土壤酸化、板结，又是难题。科学施用“农家肥”，藏粮于地，南通市农业新技术推广协会会员单位如皋市东陈镇华地施肥作业合作社做出示范。

负责人陈实介绍，在每个农忙季节前，合作社将全镇30

多个养殖大户产出粪污，集中收进粪污处理中心池，进行固液分离，液态粪污进池添加菌剂，用2~3个月发酵除臭灭菌。固态粪污运送至堆肥场，拌和秸秆颗粒和及发酵菌，进行覆膜堆肥发酵。腐熟后根据不同农作物的需求，分别添加适量复合肥或微量元素，为“一品香”等种植大户丰产方，提供从春季小麦追肥、夏季水稻基肥到秋季小麦基肥等一条龙还田服务。

科学施用“农家肥”，涵养地力促丰收。去年，合作社收集生产固态肥1200多吨，液态粪肥6000多吨，6000亩丰产方受益。一品香家庭农场丰产方对比测算发现，施用过畜禽粪肥做基肥的水稻地块，水稻长势明显好于纯化肥地块，化肥施用量减少60%，产量增加约80斤/亩，稻谷售价上涨0.05元/斤。

无独有偶，协会会员单位如东苏新家庭农场丰产方，选



用优良品种“宁香粳9号”，应用机插缓混一次施肥、适期播栽等技术，精确定量水浆管理，创造了亩产777公斤的佳绩，比如东平均亩产635公斤亩增产142公斤。

“产学研”串起价值链

打通产学研，串起价值链，由中国工程院院士张洪程等大咖加持，海安发力高端稻米品牌，发展稻油轮作，去年粮食单产全省第二。

锦湖生态农业选用“锦湖香粳”，在院士团队的技术支撑下，采用“稻鸭共作”生态种养，提高稻米品质土壤。“我们雅周半夹沙黏土，既有肥力又有通气，特别适合水稻种植。同时用沼肥有机肥取代化肥，丰产方土壤有机质常年保持在3.0以上。”公司负责人韩瑜梅介绍：“我们每亩田放12只

雏鸭，直到水稻抽穗，鸭子一直生活在稻田里，构成相互依赖的复合生态农业体系。稻米收割不落地，烘干保留70%大米胚芽，保证口感又做到有营养。”

锦湖稻米丰产方，示范海安西南区。区农业服务中心负责人韩世国介绍，与省农科院合作打造雅周杂粮芋头产业链，目前已全面展开。引进种芋脱毒、绿色高效种植等技术全面推广，“雅周香芋产学研院”酝酿成立，从选种、脱毒、催芽，到地理标志品牌打造，产学研结合迈向纵深。

“水稻禁区”夺丰产

启海地区旱地改水田失败多次，部分专家学者认为不宜种水稻。但协会会员单位冬娟家庭农场的农场主于冬娟却勇闯“水稻禁区”。

面对困难，于冬娟见招拆招。盐碱地返盐，她根据“盐随水来、盐随水去”基本规律，排水洗盐压盐，营造淡水环境。水系不配套，就用水泵提水，一地一提。耕作层保不住水，她就不断往田里灌注泥浆，使土壤形成有效犁底层，保水保肥。

“启东沙地漏水，田埂松软倒塌，还有田鼠打洞及自然漏洞。我们用新型农机深耕，用起浆机起浆，平整机平整，把田埂拓宽，终于解决了漏水问题，再通过向各县种植水稻的技术员请教，最终不负所望！”近年，于冬娟“旱改水”形成“可复制”“可操作”成熟模式，持续辐射带动周边农民。冬娟家庭农场扩展丰产方种植面积1300多亩，创立了自己的微店和大米品牌。启东水稻也从无到有，扩大到了近10万亩，形成生产、烘干、加工、包装、贮藏、品牌粮食全产业链。





近期原药价格走势分析

本月全国进入春节假期行情，物流停滞，导致市场上游接单意愿不强，而下游担心春节前后物流问题，反而增加了一些需求。无论行情如何，2023 的农化市场在低迷的氛围中已经开始。

2023 年 1 月 29 日，中农立华原药价格指数报 133.10 点，同比去年大跌 30.8%，环比上月下跌 3.22%，除草剂、杀虫剂、杀菌剂均有所下跌。跟踪的上百个产品中，同比去年，80% 产品下跌；环比上月，无上涨品种，22% 产品走低。

【 除草剂 】

2023 年 1 月 29 日，中农立华除草剂原药价格指数报 162.10 点，同比去年大跌 36.6%，主要受灭生性除草剂大幅回调的影响。环比上月，敌草快母药（-9.6%）、草甘膦原药（-6.0%）走低，主要受终端制剂价格的低价影响，倒逼上游降价。

同比去年，二甲戊灵原药、氟乐灵原药、异丙草胺原药、异丙甲草胺原药、莠灭净可湿性粉剂等上涨，噻苯隆原药等持平，其余除草剂品种均下跌。

除草剂原药价格指数（单位：万元 / 吨）

产品名称	折百 / 实物	当期价格	当期指数	同比增长	环比增长
苯噻酰草胺原药	实物 98%	7.00	127.27	↓ -6.67%	→ 0.00%
丙草胺原药	实物 95%	3.50	97.22	↓ -41.67%	→ 0.00%
草铵膦原药	实物 95%	14.80	47.74	↓ -53.75%	→ 0.00%
草甘膦原药	实物 95%	4.70	170.91	↓ -41.25%	→ 0.00%
敌草快母药	实物 40%	4.70	109.30	↓ -21.67%	↓ -9.62%

丁草胺原药	折百	2.60	126.83	↓ -48.00%	→ 0.00%
噁草酮原药	实物 95%	23.50	106.82	↓ -21.67%	→ 0.00%
二甲四氯钠盐	实物 56%	2.50	131.58	↓ -10.71%	→ 0.00%
二甲戊灵原药	实物 96%	6.80	141.67	↑ 4.62%	→ 0.00%
氟磺胺草醚原药	实物 95%	14.00	145.83	↓ -3.45%	→ 0.00%
氟乐灵原药	实物 97%	4.20	161.54	↑ 5.00%	→ 0.00%
炔草酯原药	实物 95%	23.50	95.92	↓ -12.96%	→ 0.00%
精喹禾灵原药	实物 97%	22.50	145.16	↓ -6.25%	→ 0.00%
灭草松水剂	实物 480g/L	4.30	121.13	↓ -17.31%	→ 0.00%
灭草松原药	实物 95%	12.00	146.34	↓ -17.24%	→ 0.00%
氟氯草酯原药	实物 97%	17.00	91.89	↓ -24.44%	→ 0.00%
烯草酮原药	折百	15.50	114.81	↓ -22.50%	→ 0.00%

烯禾啉母药	实物 50%	12.00	141.18	↓ -35.14%	→ 0.00%
硝磺草酮原药	实物 97%	12.00	86.96	↓ -31.43%	→ 0.00%
烟嘧磺隆原药	折百	22.00	95.65	↓ -35.29%	→ 0.00%
乙草胺原药	折百	4.00	181.82	↓ -20.00%	→ 0.00%
乙氧氟草醚原药	实物 95%	21.00	164.06	↓ -17.65%	→ 0.00%
异丙草胺原药	实物 90%	5.40	220.41	↑ 8.00%	→ 0.00%
异丙甲草胺原药	实物 97%	5.60	228.57	↑ 1.82%	→ 0.00%
秀灭净可湿性粉剂	实物 80%	4.50	173.08	↑ 12.50%	→ 0.00%
莠去津原药	实物 97%	3.60	156.52	↓ -14.29%	→ 0.00%
异噁草松原药	折百	8.00	160.00	↓ -13.98%	→ 0.00%
苄嘧磺隆原药	实物 96%	20.00	133.33	↓ -16.67%	→ 0.00%
氯氟吡氧乙酸异辛酯原药	实物 97%	16.20	126.56	↓ -22.86%	→ 0.00%

【 杀虫剂 】

2023年1月29日，中农立华杀虫剂原药价格指数报107.94点，同比去年大幅下跌21.0%，环比上月下跌1.36%。

同比去年，敌敌畏原药、炔螨特原药等上涨，虫酰肼原药、噻唑膦原药、辛硫磷原药、氧乐果原药等持平，其余杀虫剂品种均下跌。

杀虫剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	当期价格	当期指数	同比增长	环比增长
阿维菌素精粉	实物 95%	58.00	95.71	↓ -22.86%	→ 0.00%
吡虫啉原药	实物 96%	13.00	101.56	↓ -31.58%	→ 0.00%
吡蚜酮原药	实物 97%	12.00	86.96	↓ -25.00%	→ 0.00%
丙溴磷原药	折百	9.00	193.55	↓ -5.26%	→ 0.00%
哒螨灵原药	实物 97%	10.50	136.36	↓ -6.25%	→ 0.00%
甲氧虫酰肼原药	实物 96%	35.00	70.00	↓ -12.50%	→ 0.00%
丁硫克百威原药	实物 90%	11.20	145.45	↓ -6.67%	→ 0.00%
丁醚脲原药	实物 97%	13.50	102.27	↓ -15.65%	→ 0.00%

啉虫脒原药	实物 97%	12.00	93.75	↓ -36.84%	→ 0.00%
毒死蜱原药	实物 97%	4.55	133.92	↓ -5.21%	→ 0.00%
氟虫腈原药	实物 95%	53.00	110.42	↓ -18.46%	→ 0.00%
氯铃脲原药	实物 98%	48.00	120.00	↓ -17.24%	→ 0.00%
高效氯氟氰菊酯原药	实物 96%	18.00	113.21	↓ -26.53%	→ 0.00%
高效氯氟氰菊酯母药	实物 27%	4.40	133.33	↓ -16.98%	→ 0.00%
炔螨特原药	实物 90%	6.00	157.89	↑ 9.09%	→ 0.00%
甲氨基阿维菌素苯甲酸盐	折百	72.00	97.12	↓ -30.10%	→ 0.00%
联苯菊酯原药	实物 97%	24.00	129.73	↓ -31.43%	→ 0.00%
氯氟菊酯原药	实物 94%	8.40	115.07	↓ -9.68%	→ 0.00%
螺螨酯原药	实物 97%	16.50	113.79	↓ -10.81%	→ 0.00%
马拉硫磷原药	实物 90%	3.80	223.53	↓ -5.00%	→ 0.00%
噻虫嗪原药	实物 98%	11.00	104.76	↓ -15.38%	→ 0.00%
噻嗪酮原药	实物 97%	7.20	180.00	↓ -15.29%	→ 0.00%
杀虫单原药	实物 95%	3.20	110.34	↓ -20.00%	→ 0.00%
烯啶虫胺原药	实物 95%	18.50	88.94	↓ -22.92%	→ 0.00%



辛硫磷原药	折百	4.50	174.42	→ 0.00%	→ 0.00%
氧乐果原药	折百	7.50	258.62	→ 0.00%	→ 0.00%
噻虫胺原药	实物 97%	12.50	80.65	↓ -7.41%	→ 0.00%
乙螨唑原药	实物 97%	24.50	81.67	↓ -23.44%	→ 0.00%
噻唑膦原药	折百	29.00	116.00	→ 0.00%	→ 0.00%
虱螨脲原药	实物 97%	22.00	97.78	↓ -26.67%	→ 0.00%

联苯肼酯原药	实物 97%	32.50	83.33	↓ -40.91%	→ 0.00%
呋虫胺原药	实物 98%	16.00	27.59	↓ -28.89%	→ 0.00%
虫酰肼原药	实物 95%	22.00	125.00	→ 0.00%	→ 0.00%
虫螨腈原药	实物 97%	22.00	122.22	↓ -27.87%	→ 0.00%
氟啶虫酰胺原药	实物 96%	50.00	37.04	↓ -35.90%	→ 0.00%
茚虫威原药	折百	100.00	83.33	↓ -13.04%	→ 0.00%

【 杀菌剂和中间体 】

2023年1月29日，中农立华杀菌剂原药价格指数报104.74点，同比去年大跌20.0%，环比上月下跌1.04%。

同比去年，吡唑醚菌酯原药、噻呋酰胺原药等上涨，代森锰锌可湿性粉剂、啶酰菌胺原药、醚菌酯原药、乙霉威原药等等持平，其余杀菌剂和中间体品种均下跌。

杀菌剂原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	当期价格	当期指数	同比增长	环比增长
苯醚甲环唑原药	实物 96%	16.50	93.22	↓ -19.51%	→ 0.00%
吡唑醚菌酯原药	实物 98%	27.00	87.10	↑ 3.85%	→ 0.00%
丙环唑原药	实物 95%	17.50	154.87	↓ -18.60%	→ 0.00%
丙森锌原药	实物 85%	3.60	112.50	↓ -10.00%	→ 0.00%
代森锰锌可湿性粉剂	实物 80%	2.70	128.57	→ 0.00%	→ 0.00%
多菌灵原药（白色）	实物 97%	4.20	131.25	↓ -16.00%	→ 0.00%
氟硅唑原药	实物 95%	41.00	170.83	↓ -2.38%	→ 0.00%
福美双原药	实物 96%	2.00	190.48	↓ -20.00%	→ 0.00%
己唑醇原药	实物 95%	12.80	111.30	↓ -26.86%	→ 0.00%
甲基硫菌灵原药（白色）	实物 97%	4.30	143.33	↓ -14.00%	→ 0.00%
甲霜灵原药	实物 98%	10.50	112.90	↓ -12.50%	→ 0.00%
咪鲜胺原药	实物 96%	6.00	103.45	↓ -29.41%	→ 0.00%
醚菌酯原药	实物 97%	35.00	125.00	→ 0.00%	→ 0.00%

啶菌酯原药	实物 98%	25.80	112.17	↓ -26.29%	→ 0.00%
噻呋酰胺原药	实物 95%	33.00	106.45	↑ 1.54%	→ 0.00%
三环唑原药	实物 95%	6.20	79.49	↓ -17.33%	→ 0.00%
三唑酮原药	折百	8.50	177.08	↓ -22.73%	→ 0.00%
戊唑醇原药	实物 97%	6.80	94.44	↓ -43.33%	→ 0.00%
烯酰吗啉原药	实物 98%	8.30	86.46	↓ -30.83%	→ 0.00%
乙霉威原药	折百	15.00	130.43	→ 0.00%	→ 0.00%
异菌脲原药	实物 97%	22.00	146.67	↓ -10.20%	→ 0.00%
肟菌酯原药	实物 97%	41.00	68.33	↓ -26.79%	→ 0.00%
噁霉灵原药	实物 98%	12.50	104.17	↓ -26.47%	→ 0.00%
氟霜唑原药	实物 95%	62.00	77.50	↓ -17.33%	→ 0.00%

中间体原药价格指数（单位：万元/吨）

产品名称	折百/实物	当期价格	当期指数	同比增长	环比增长
2-氯-5-氯甲基吡啶	实物 92%	8.50	108.97	↓ -39.29%	→ 0.00%
胍亭酸甲酯	实物	5.60	100.00	↓ -30.00%	→ 0.00%
醚醛	实物	9.20	153.33	↓ -8.00%	→ 0.00%
噁二嗪	实物	5.70	142.50	↓ -1.72%	→ 0.00%
功夫酸	实物	17.00	106.25	↓ -22.73%	→ 0.00%
乙基氯化物	实物	2.50	178.57	↓ -3.85%	→ 0.00%

（中农立华）

2023 年农药行业将步入景气修复期



农药景气度有望修复

龙头企业有望实现 α 与 β 共振

1.1 短期农药价格处于底部区间，需求旺季价格有望修复

受能耗双控政策影响，2021 年农药价格普涨，价格指数创历史新高。2021 年 8 月起，国家发改委陆续发布了多项“能耗双控”政策，全国各地陆续出台举措积极响应能耗双控政策。受此影响，我国高耗能工业品产量收缩，价格普遍上涨。农药行业受此影响，原药价格快速上涨，农药行业步入高景气周期。中农立华农药原药价格指数由 2021 年 8 月 15 日的 130.70 点最高上涨至 2021 年 11 月 28 日的 209.59 点。其中草甘膦价格从 5 万元/吨涨价至 8 万元/吨，价格涨幅 60%。受需求下滑、成本下跌影响，2022 年农药价格普跌，目前价格处于底部区间。

“能耗双控”政策的影响并不是一直持续的，受成本下跌影响，农药原药的价格在普涨冲高后迎来了跌价回调，农药价格指数同比大幅下滑。截至 2023 年 1 月 1 日，中农立华原药价格指数报 137.53 点，逐渐接近能耗双控政策前价格水平。2022 年以来，农药指数下跌 33%，目前处于历史 8.4% 分

位（以 2021 年 8 月 15 日作为能耗双控起点计算），草甘膦价格下跌 40%，已经回到能耗双控前的价格水平。同时，由于农药需求具有周期性，上半年往往是农药需求旺季，我们预计，随着逐步进入 Q1 农药需求旺季，农药价格有望迎来修复。

1.2 龙头企业成本控制能力和产能落地能力较强，盈利结构不断优化

成本把控能力和选品及产能落地能力构成公司核心竞争力。农药是相对成熟的行业，需求具有刚性但增速有限，2016-2021 年复合增速约 4%，因此我们在关注行业 β 的同时，更应该关注农药公司的竞争力。而农药作为精细化工行业，产业链条较长，价格传导具有一定的滞后性，因此对于成本的控制力是公司的第一竞争力；另一方面，农药产品众多，不同品种的农药因为气候等因素的不同存在不确定性，同时除了草甘膦这种大宗农药产品，很多农药产品市场空间较小，因此选品能力和持续的产能落地能力是保证公司成长的第二竞争力。

第一竞争力可以从公司的产业链布局来分析。以广信股份为例，作为光气法农药龙头企业，公司从光气到农药产品



实现全产业链布局，同时打通光气上游离子膜烧碱技术，通过该技术可以解决光气原材料液氯的运输问题，因此广信股份可以做到更好的成本控制能力，2022年前三季度年实现销售毛利率 42.95%。公司规划的新增农药产能也都是以光气为原料，未来将充分受益产业链一体化带来的成本优势。

第二竞争力可以根据公司的资本开支和产能布局来分析。资本开支方面：整体来看，农药行业近两年资本开支提速，截至 2022 年 Q3，在建工程和固定资产总和同比增长 19.2%，近 5 年复合增长率 10.7%。其中，利尔化学、扬农化工、利民股份、广信股份、润丰股份、海利尔、苏利股份等近 5 年复合增长率分别为 24%、14%、32%、11%、39%、38% 和 28%，均高于行业整体水平，持续的资本开支一定程度反应了公司的规模成长。

产能布局方面：产能布局往往能体现一家公司的选品思路，一个产品能否落地，落地之后是否能给公司带来合适的利润需要考虑诸多因素，往往公司会首先考虑公司具有相对优势的品种和竞争格局比较明朗的单品。以扬农化工、利尔化学和广信股份为例，扬农化工和广信股份都有布局竞争格局比较明朗，最容易享受行业红利的大单品草甘膦。此外，扬农化工作为菊酯类农药龙头，选品会以菊酯类农药为主，优嘉四期共布局 7310 吨拟除虫菊酯类农药产能；广信股份作为光气农药龙头，在农药品种的选择上更多的选择光气产业链下游产品，新布局的 1500 吨噁草酮、5000 吨噻嗪酮、1000 吨的茚虫威和 2500 吨的啞菌酯项目会在 2023 年开始逐步贡献业绩；利尔化学作为草铵膦龙头企业，改进后的生产工艺具备明显的成本优势，公司依托自身优势布局 3 万吨草铵膦项目和 10 万吨精草铵膦项目。未来随着产能落地，可以保证公司成长性。

1.3 建议关注草甘膦、草铵膦、啞菌酯等供需格局较好、景气度有望修复的农药产品

结合以上分析，我们认为当前农药行业景气度已经接近底部，即将进入景气修复期，但由于不存在“能耗双控”这

种强劲的利好因素，因此需要寻找农药产品中更符合行业发展方向，可以更好享受到景气修复红利的农药产品，以及具有核心竞争力的农药公司，把握农药行业 α 与 β 的共振。

除草剂方面：建议关注草甘膦、草铵膦等已经和转基因种子形成了作物系统的单品，我国转基因种子商业化进度加快，或对此类除草剂农药产品的需求量有一定幅度的增长。根据 USDA 数据，美国在转基因作物推广 10 ~ 15 年之后，渗透率可达到 90% 左右。根据国内玉米、大豆和棉花的种植面积，假设转基因作物 2030 年渗透率可达到 70%，预计带来 6.25 万吨的草甘膦需求和 1.25 万吨的草铵膦需求。

杀虫剂方面：高效、低毒、低残留、无污染是杀虫剂的发展方向，建议关注具有杀虫谱广，效果好、低残留，无蓄积作用等优点的拟除虫菊酯类杀虫剂，而杀虫剂最大单品康宽，由于国内企业布局情况并不明朗，行业格局变数较大，需谨慎关注。

杀菌剂方面：建议关注市场份额靠前的啞菌酯、代森锰锌、吡唑醚菌酯和丙硫菌唑。

农药需求相对刚性

粮食安全及供应链安全保障农药需求稳定

2.1 供给端：落后产能正加速出清，龙头企业强者恒强

近年来，我国农药年产量呈现快速上涨和逐渐回落两个明显阶段。第一阶段为 2000-2014 年，化学农药年产量处于快速增长阶段，从 2000 年的 60.7 万吨，增长到 2014 年的 374.4 万吨。随后我国环保安检各项政策持续推行，农药生产受到较大冲击，落后的中小产能陆续退出，表现为 2015-2019 年的第二阶段，期间年产量逐渐回落，从 2015 年的 374 万吨降到 2019 年的 211.81 万吨，复合年均下降 13.25%。2019 年之后我国农药产量趋于稳定；2020 年我国农药产量为 214.8 万吨，与 2019 年相比略有上升；2021 年我国化学农药产量为 249.85 万吨，同比增长 16.32%。总体上，农药产量稳健发展并有上升态势。

低毒、高效、环境友好农药是大势所趋。随着农药使用量的增加、人们对食品安全及环境保护意识的增强，世界各国越来越重视农药使用对环境的潜在不利影响。国际上通过实施国际公约以管控高毒、高风险农药的生产、贸易和使用。世界多国结合本国实际情况，履行国际公约，陆续采取禁限用措施。国务院发布的《“十四五”推进农业农村现代化规划》提出要积极稳妥推进高毒高风险农药淘汰，加快推广低毒低残留农药和高效大中型植保机械，因地制宜集成应用病虫害绿色防控技术。到2025年，主要农作物化肥、农药利用率均达到43%以上。总体来看，发展环境友好型农药将是未来全球农药行业大势所趋，农药企业将从化合物、剂型、农药应用方式等方面顺应环保的要求。

企业数量逐年减少，行业集中度逐步提升。我国农药企业多、规模小，产业集中度低，一半以上的企业没有进入化工园区，规模以下企业数量占60%，部分企业处于环保敏感区域。淘汰高污染高能耗产能任务重，部分企业从东部向中西部迁移，给当地生态环境带来不确定性风险。安全生产、环境保护、产品质量、销售渠道等标准的提高，使得小企业面临的经营环境更加困难。随着行业竞争加剧以及安全环保压力加大，我国农药行业处于新一轮整合期，落后的中小企业逐渐退出，头部企业加速扩张，市场份额稳步提升。

此外，《“十四五”全国农药产业发展规划》制定了生产集约化的目标：推进农药生产企业兼并重组、转型升级、做大做强，培育一批竞争力强的大中型生产企业。到2025年，着力培育10家产值超50亿元企业、50家超10亿元企业、100家超5亿元企业、园区内农药生产企业产值提高10个百分点。2011年，我国农药企业数量为2328家；2020年，农药企业数量下降为1705家，降幅为26.76%，企业数量逐年减少，行业集中度逐步提升。

同时，据中国农药工业协会发布的“2022全国农药行业销售TOP100”显示，2021年农药行业百强企业总销售额2544.14亿元，同比增长23.38%；前十企业总销售额1007.88亿元，同比增长27.03%，占百强企业销售总额的39.62%，较

2020年上涨1.6pct；销售额超过10亿元的企业达68家，较上年增加4家，产业整体集中度持续提升。

2.2 需求端：农药需求相对刚性，市场规模稳步增长

农药可提高农作物产量，保障人类需求。联合国粮食及农业组织数据显示，全世界由于病、虫、草、鼠害而损失的农作物收成相当于潜在收成的三分之一，一旦停止用药或严重的用药不当，一年后将减产25%~40%（与正常用药相比），两年后将减产40%~60%甚至绝产。据联合国粮农组织（FAO）估计，全球作物虫害每年导致高达40%的全球粮食损失，仅以经济价值衡量，植物疫病和入侵性害虫分别导致全球经济每年分别付出约2200亿美元和700亿美元的代价。农药的使用已经成为现代农业生产必不可少的一环。农药在农业生产过程中对提高农产品生产效率、保障产量方面起到了至关重要的作用，人口增长和对农产品需求的持续扩大为农药使用带来较为刚性的需求。

世界“人多地少”，粮食需求增加带来农药市场持续增长。根据FAO的统计，世界人均耕地面积在不断减少，2020年人均耕地面积仅为0.2公顷，我国人均耕地面积仅有0.09公顷。未来全球人均耕地面积或持续减少，提高作物的亩产量显得尤为重要。人口增长和耕地紧张的矛盾持续加剧，耕地单位产出的重要性日益体现，精细化耕作的需求导致全球农药消费量的增长和农药行业规模的迅速发展。农药消费量方面，2000-2019年期间，全球农药使用量增加了36%，2019年达到420万吨，其中中国2019年农药使用量为139.17万吨，占世界总消费量的33.2%；全球每农田面积的农药使用量增加了31%，从2.06公斤/公顷增加到2.69公斤/公顷。

农药行业规模方面，根据PhillipsMcDougall的统计，全球作物用农药销售额从1960年的8.5亿美元增长到1990年的264亿美元，增长了约30倍。2011年以来，全球农药行业进入成熟发展阶段，销售额随全球气候、产品结构和宏观经济情况出现波动，在2015年作物用农药销售额一度同比下降9.61%。2016年以来，受益于全球农药企业的整合和产能



布局的调整，全球作物用农药销售额恢复了增长，在 2021 年达到 653.1 亿美元。

2.3 政策端：粮食及供应链安全政策有望保障农药需求稳定增长

乌克兰和俄罗斯是世界范围内重要的粮食出口国。乌克兰素有“欧洲粮仓”之称，是世界第三大粮食出口国。在俄乌冲突爆发前，乌克兰每年向全球市场供应 4500 多万吨谷物，其中约 90% 的谷物出口通过轮船运出。根据联合国粮食及农业组织的数据，乌克兰和俄罗斯两国出口了世界 30% 的谷物和 67% 的葵花籽油。乌克兰的小麦、玉米、葵花籽油出口分别占全球市场的 12%、15% 和 50%，为全球 4 亿人提供食物供应。2021 年，55 个发生粮食危机的国家中，36 个国家从乌克兰和俄罗斯进口的小麦占其小麦进口总额的 10% 以上，甚至一些国家的小麦进口几乎全部来自乌克兰和俄罗斯。根据联合国世界粮食计划署的说法，36 个国家超过 50% 的粮食是通过乌克兰港口进口。俄乌冲突爆发后，约 2000 万吨粮食无法由乌克兰运往中东、北非和亚洲部分地区，使本已攀升的世界粮食价格进一步飙升。

俄乌战争将导致 2022 年乌克兰主要出口粮食作物产量大幅下降。2022 年乌克兰冬小麦播种面积为 600 多万公顷。但是由于俄乌冲突等原因，迄今只收获了 460 万公顷小麦。乌克兰国家气象预报机构称，由于天气不佳，2022 年播种的冬季谷物只有不到三成是在最佳时间播种，明显低于前几年的比例。此外，10 月份播种的作物可能在发育初始阶段就进入冬季，这使得作物容易受到冬季不利条件的影响。根据乌克兰农业政策和粮食部 6 月 15 日公布的数据，俄乌冲突使乌克兰约有 240 万公顷作物无法收割，价值估计为 14.35 亿美元。根据乌克兰农业经济研究所预测，2022 年乌克兰小麦产量预计为 2000 万吨，同比减产 37.5%；玉米产量预计 3000 万吨，同比减产 23%；向日葵 1050 万吨，同比减产 36%。

俄罗斯出台相关粮食政策，世界粮食安全危机加剧。2022 年 10 月 29 日，俄罗斯方面提出将暂停参与执行从乌克兰港口运输农产品的协议。尽管俄罗斯总统普京 11 月 2 日在

俄联邦安全会议上表示，已指示俄罗斯国防部恢复参与粮食交易，但如果乌克兰违反黑海粮食走廊不被用于军事目的承诺，俄罗斯保留退出该交易的权利。

高粮价背景下，全球农药需求有望提升。2020 年以来，新冠疫情在全球范围内迅速扩散，叠加近期发生的俄乌冲突，引发全球对粮食问题的担忧，国际粮食价格全面走高，粮食供需矛盾进一步加剧。根据国际主要粮食作物期货结算价数据可看出，CBOT 玉米、CBOT 大豆、CBOT 小麦期货结算价在 2022 年均出现了上涨行情，截至 2022 年 12 月 28 日，CBOT 玉米平均期货结算价为 685.02 美分 / 蒲式耳，同比增长 20.43%；CBOT 大豆平均期货结算价 1512.47 美分 / 蒲式耳，同比增长 11.07%；CBOT 小麦平均期货结算价 906.13 美分 / 蒲式耳，同比增长 28.88%。粮食价格攀升将有利于提高农民种粮积极性，进一步提振农药需求。

重点关注草甘膦、草铵膦、拟除虫菊酯及啮菌酯等产品

3.1 草甘膦、草铵膦需求量有望增长，国内转基因商业化再进一步

全球转基因作物种植面积增加，将带动相关除草剂市场规模增长。根据国际农业生物技术应用服务组织发布的报告显示，全球转基因作物种植面积已由 2011 年的 160 百万公顷增长至 2019 年的 190.4 百万公顷。从性状表现看，据 ISAAA 数据显示，2019 年，全球复合性状增长了 6%，相当于 8510 万公顷，覆盖了全球 45% 的转基因作物种植面积；耐除草剂作物种植面积减少至 8150 万公顷，占比为 43%；抗虫性状占比为 12%。随着转基因作物在主要种植国家的高渗透率以及种植面积持续增长，除草剂的市场规模将快速增长。可以预见，除草剂在未来很长时间内会在农药品种中保持绝对领先地位。目前全球范围内看，主要有草甘膦、草铵膦、麦草畏、2,4-D 等除草剂和转基因种子形成了作物系统。据 AgroPages 统计，2020 年全球批准的转基因作物品种多具备耐草甘膦、耐草铵膦、耐 2,4-D 或者耐麦草畏的性状。

政策加速中国转基因种子市场变革，对以草甘膦、草铵

磷为主的大宗除草剂农药产品的需求量有一定幅度的增长。2022年6月8日，国家农作物品种审定委员会发布《关于印发国家级转基因大豆玉米品种审定标准的通知》；通知指出，《国家级转基因大豆品种审定标准（试行）》和《国家级转基因玉米品种审定标准（试行）》已经印发，要求国家农作物品种审定委员会各专业委员会自发布之日起遵照执行。我国目前批准的转基因种子涵盖的性状转g10evo-epsps基因、转epsps和pat基因代表了抗草甘膦、抗草铵膦的性状。转基因作物通常拥有除草剂的抗性基因，与之配套的除草剂需求通常伴随种子的推广放量。我国目前玉米、大豆种植面积常年在40000千公顷、900千公顷，若转基因作物种植放开，有望拉动相关除草剂、种子处理剂等农药的需求。而且伴随新性状的转基因种子的商业化推广，不断将有新的农药品种搭乘上转基因种子的东风。

草甘膦是全球第一大除草剂，市占率逐步提升。草甘膦起初并未得到普及，随着转基因技术的不断发展，农作物对草甘膦表现出抗性，草甘膦迅速得到广泛使用。草甘膦主要施用于耐草甘膦的转基因玉米、大豆、棉花等作物，2020年全球批准的转基因作物品种中，绝大部分都具有抗草甘膦的性状。据国际农业生物技术应用服务组织统计，大豆、玉米、棉花三种转基因作物面积占比约94%。根据PhillipsMcDougall公司统计，过去10年草铵膦市场价值稳居行业首位，2020年草甘膦市场价值达56亿美元。

草铵膦是一种高效低毒的灭生性除草剂，且易降解，属于生物友好型除草剂。草铵膦有杀草谱广、低毒、活性高和环境相容性好等特点，其发挥活性作用的速度比百草枯慢而优于草甘膦，成为与草甘膦和百草枯并存的非选择性除草剂，应用前景广阔。许多杂草对草铵膦敏感，在草甘膦产生抗性的地区可以作为草甘膦的替代品使用。根据PhillipsMcDougall公司统计，过去10年草铵膦市场价值稳步提升，2020年草铵膦市场价值达10.5亿美元，2011-2020年CAGR达到13.2%，草铵膦已经凭借其安全性、持效性实现了其自身市场占有率的华丽扩张。2016-2020年，灭生性除草剂市场中，草甘膦、草铵膦“双草并行”的新格局开始形成。

草铵膦市占率逐步提升，现已成为第二大灭生性除草剂品种。

全球草甘膦供应较为稳定，国内呈双寡头格局。全球绝大部分草甘膦由美国孟山都（现属拜耳）和中国企业生产。目前全球草甘膦产能约118万吨/年，海外只有拜耳具备37万吨/年产能，其余约81万吨/年产能均在中国。而国内呈现双寡头垄断格局，兴发集团和乐山福华产能分别为23万吨和15万吨，CR2 = 46.9%。

规划或建设草铵膦项目的企业超过13家，总产能超过16.2万吨。我国自2016年禁用百草枯后，国内厂商开始积极布局草铵膦生产线。2018-2019年是草铵膦新产能集中释放时期，国外产能主要以巴斯夫和UPL为主，合计产能1.8万吨。国内产能约3.64万吨，占全球产能的67%。目前仍有大量产能在规划中或建设中，近两年，规划或建设草铵膦项目的企业超过13家，总产能超过15.8万吨。

草甘膦、草铵膦价格逐渐回归合理价格区间，盈利水平良好。受限电政策和“艾达”飓风的影响，2021年草甘膦和草铵膦价格一路高涨，据中农立华数据，草甘膦价格最高涨至8.4万元/吨，草铵膦价格最高涨至38万元/吨。2022年初，“两草”价格开始回落，截至2022年12月28日，草甘膦和草铵膦价格分别为5.0万元/吨和18万元/吨，逐渐回归合理价格区间。从产品毛利水平来看，据百川盈孚数据，草甘膦甘氨酸法和IDA法毛利水平分别为2.22万元/吨和1.07万元/吨，草铵膦毛利水平约为9.86万元/吨，仍然保持较好的盈利水平。

3.2 拟除虫菊酯性能优异，市场份额稳步提升

高效、低毒、低残留、无污染是杀虫剂的发展方向，新烟碱类、拟除虫菊酯类、双酰胺类已成为杀虫剂新的三大支柱。杀虫剂按物质组成分类可分为新烟碱类、拟除虫菊酯类、双酰胺类、有机磷类、有机氯类、氨基甲酸酯类、吡啶类等10多个类别。自1938年瑞士科学家米勒发现了滴滴涕（DDT）的杀虫活性后，有机合成农药迅速发展，早期的三大杀虫剂产品包括有机氯类、氨基甲酸酯类、有机磷类；此后由于有机氯类杀虫剂的高残留性逐渐被禁用淘汰，以及双酰胺类杀



虫剂氯虫苯甲酰胺（康宽）等迅速崛起，新烟碱类、拟除虫菊酯类、双酰胺类已成为杀虫剂新的三大支柱。

2019 年全球杀虫剂市场中，前三类杀虫剂销售额之和占杀虫剂总销售额的 41.3%，其中新烟碱类杀虫剂销售额占总销售额的 17.3%，属于第一大杀虫剂。2019 年全球十五大杀虫剂中，新烟碱类杀虫剂有噻虫嗪（10.7 亿美元）、吡虫啉（9.3 亿美元）、噻虫胺（4.2 亿美元）、啶虫脒（3.1 亿美元）；拟除虫菊酯类有高效氯氟氰菊酯（6.32 亿美元）、氯氰菊酯（3.57 亿美元）、溴氰菊酯（3.45 亿美元）、联苯菊酯（2.65 亿美元）；双酰胺类有氯虫苯甲酰胺（17.50 亿美元）和氟苯虫酰胺（5.07 亿美元）。

在环保政策的高压下，国内杀虫剂产量呈下降趋势。近年来，环保政策趋严，国家相关部门陆续出台限用或禁用高毒农药的政策和措施，对高毒农药的监管和监测力度日趋严格，高毒高污染的杀虫剂逐渐淘汰。在实行环保政策的高度压力下，一方面企业生产成本增加，另一方面新研发的杀虫剂进入市场的门槛越来越高，多因素叠加导致行业内部分高成本、落后产能退出，国内杀虫剂产量由此出现了下滑趋势。

2012 年中国杀虫剂原药产量达到峰值 81.34 万吨，随后呈下降态势。截至 2020 年，中国杀虫剂原药产量已降至 30.2 万吨，较 2012 年的峰值减少了 51.14 万吨。十四五期间随着环保政策的驱动以及人们环保意识的增强，对农药的生物合理性和环境相容性提出了更高要求。高效、低毒、低残留杀虫剂正在代替高毒、高残留杀虫剂进入市场。

拟除虫菊酯类和双酰胺类部分产品可以防控草地贪夜蛾。草地贪夜蛾原发生于美洲地区，具有迁飞性、适生性和繁殖力强等特点。2019 年 1 月入侵云南，经过一年就已扩散蔓延到我国西南、华南、江南、长江中下游、黄淮、西北和华北地区，2020 年在玉米上发生面积为 134.6 万 hm^2 ，同 2019 年相比增加 11.6%，在部分地区发生量大、发生面积广、危害性大，给我国维持正常的农业生产活动带来了极大挑战。目前，国内对草地贪夜蛾防控技术的研究和应用尚不成熟，仍采用以化学农药为主的防治思路。农业农村部在《农业农村部

办公厅关于做好草地贪夜蛾应急防治用药有关工作的通知》中发布了草地贪夜蛾防治的推荐药剂（单剂），其中复配药剂则以甲氨基阿维菌素苯甲酸盐和高效氯氟氰菊酯为主。

菊酯类是卫生杀虫剂的主要原料，下游需求稳定增长。在常见的家用杀虫剂中，高达八成的产品含有菊酯成分。经过长期发展，我国卫生杀虫剂市场销售规模平稳增长，其中电蚊香液所主打的安全、绿色、环保的理念受到了消费者的认可，其销售额从 2013 年的 15.4 亿元迅速增长至 2019 年的 43 亿元，是该领域增速最快的产品类型。

拟除虫菊酯类农药高位回落，逐渐回归稳定。2021 年，安全环保、能耗双控等政策相继出台，新冠疫情蔓延刺激全球对粮食安全的担忧，原材料价格大幅上涨，众多因素刺激拟除虫菊酯类农药产品价格高涨。2021 年 Q4，随着化工原料价格回落，拟除虫菊酯类产品价格直接回归正常区间，据中农立华数据，截至 2022 年 1 月 1 日，功夫菊酯、联苯菊酯、氯氰菊酯、高效氯氟氰菊酯分别为 18.20 万元 / 吨、24.50 万元 / 吨、8.40 万元 / 吨、4.40 万元 / 吨。

3.3 杀菌剂需求逐年递增，国内有望迎来快速发展期

杀菌剂的发展历程主要可分为四个阶段，是从无机杀菌剂向有机转变的过程。

第一阶段：1882 年之前，以硫元素为主的无机杀菌剂时期，主要杀菌剂为升汞、石硫合剂等。

第二阶段：1882 年至 1942 年，以铜元素为主的无机杀菌剂时期，这个阶段的代表是波尔多液，并且从这个阶段开始，杀菌剂逐渐从无机向有机阶段过渡。

第三阶段：1943 年至 1966 年，这个阶段是保护性有机杀菌剂时期，主要代表为福美类杀菌剂和代森类杀菌剂。

第四阶段：1996 年至今，萎锈灵、托布津及苯并咪唑类杀菌剂的出现标志着内吸性杀菌剂时代的开始。1977 年，甾醇类抑制剂的出现标志着第二代内吸性杀菌剂开始进入市场，三唑类杀菌剂也逐渐成为杀菌剂市场的主要产品。之后，噁菌酯成功商品化，甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂开始成为近十年

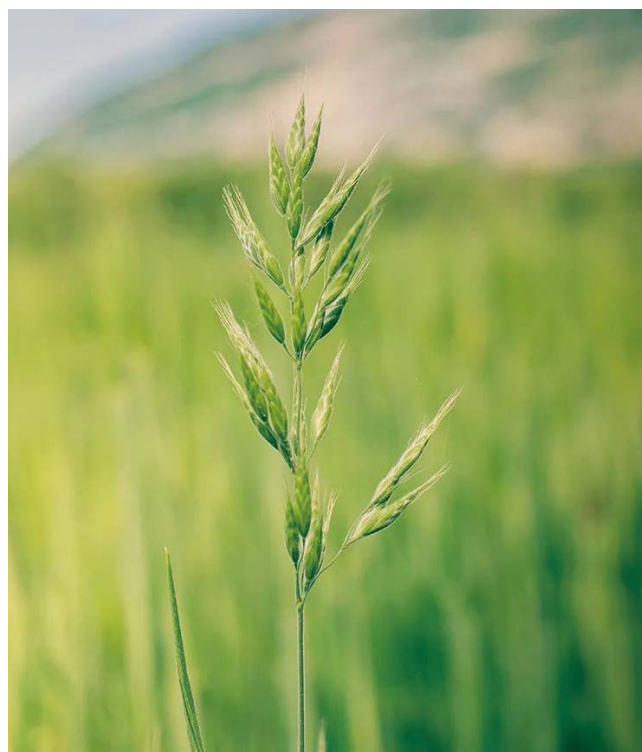
杀菌剂市场的主体地位。

近年来，全球杀菌剂市场呈现出较快的发展趋势，市场规模不断扩大。据 Phillips McDougall 数据显示，2010-2020 年全球杀菌剂市场规模从 111.37 亿美元增长至 168.04 亿美元，年均复合增长率为 4.2%。其中，2019 年全球杀菌剂销售额排名前 5 名为嘧菌酯（14.89 亿美元）、代森锰锌（10.80 亿美元）、吡唑醚菌酯（10.15 亿美元）、肟菌酯（8.42 亿美元）、丙硫菌唑（8.25 亿美元）。

果蔬面积逐渐增加，我国杀菌剂市场逐年扩大。杀菌剂主要用于果蔬的保护，2020 年全球农药市场中，最大的农药 / 作物组合为果蔬用杀菌剂，其销售额为 63.07 亿美元，增长最快的农药 / 作物组合为玉米用杀菌剂，同比增长 6.6%。我国蔬菜及果园面积基本上维持低速增长的趋势，蔬菜面积从 2010 年的 1620.2 万公顷增长到 2020 年的 2148.5 万公顷，果园面积从 2010 年的 1068.1 万公顷增长至 2020 年的 1264.6 万公顷。我国国内果蔬面积的稳定增长，有望带动杀菌剂的需求上升。

嘧菌酯是先正达公司在 1992 年开发的甲氧基丙烯酸酯类化合物，是甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂中的龙头产品。作为一种从蘑菇中分离出的 β -甲氧基丙烯酸酯类天然杀菌剂，具有高效、广谱、内吸性的特点，对几乎所有真菌病害都具有保护、治疗和铲除作用，可用于茎叶喷雾、种子及土壤处理，且与其他杀菌剂无交互抗性，现已成为全球杀菌剂市场的领袖产品。在谷物上，嘧菌酯可有效防治白粉病、锈病、颖枯病、叶斑病、网斑病等。目前，大豆是嘧菌酯最重要的应用作物，其后分别为谷物、果蔬、水稻、玉米、马铃薯、油菜、棉花、葡萄等。目前国内嘧菌酯主要产能约 1.43 万吨，市场价格约 27 万元 / 吨。

代森锰锌属有机硫类、广谱性、保护型杀菌剂，于 1961 年由美国罗门哈斯公司开发，具有高效、低毒、病菌不易产生抗性等特点，且对作物的缺锰、缺锌症有治疗作用。对多种作物的霜霉病，茄果类蔬菜的早疫病、晚疫病、叶斑病、疫病等均有很好的预防效果，是对多种病菌具有有效预防的



广谱性杀菌剂之一。目前利民股份是国内最大的代森锰锌生产商，具有 4.5 万吨产能，市场价格约 2.7 万元 / 吨。

吡唑醚菌酯是巴斯夫 1993 年研发的广谱甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂，目前全球销售规模排名前五，专利期已于 2015 年 6 月到期。吡唑醚菌酯在全球市场主要销售集中于南美区域，约占七成，最主要应用于大豆和谷物以及水果蔬菜经济作物。近几年，随着国内产品和市场的不断开发，市场用量逐步增长。目前国内吡唑醚菌酯原药总产能 10000 吨，行业内生产厂商较多，规模相对较小，市场价格约 28 万元 / 吨。

丙硫菌唑是一种新型广谱三唑硫酮类杀菌剂，主要用于防治谷类、豆类作物等众多病害。通过大量的田间药效试验，结果表明丙硫菌唑对作物不仅具有良好的安全性，防病治病效果好，而且增产明显。目前，国内仅有山东海利尔化工有限公司和安徽久易农业股份有限公司于 2019 年初拿到了丙硫菌唑原药的国内登记证，市场价格约 46 万元 / 吨。

（未来智库）



种子处理剂产品未来发展趋势

口 / 石伟山, 吴佳文, 张龙, 应万里, 陈紫嫣, 程茵



种子处理剂具有诸多优点, 如经济、高效、便于机械化操作, 它是农药减施增效的有效措施, 是最为先进的植保理念应用之一, 符合未来植保用药趋势, 目前国内种子处理剂的产量远不及需求, 市场需求量较大, 种子处理剂也正在受到更多农药企业的强烈关注, 其中多种活性组分被开发成种子处理剂, 产品登记数量不断攀升, 农业生产者对它的接受度也越来越高。

随着现代农药科技水平发展以及应用技术的提升, 更多

的技术手段会赋予种子处理剂更多的功能。然而, 种子处理剂也不是普通农药, 直接作用于种子进行包衣处理, 使用不当有可能会产生药害, 种子处理作为“高风险”作业, 在世界粮农组织 (FAO) / 世界卫生组织 (WHO) 制定的农药制剂规范中, 将种子处理剂从常规的剂型中专门区别出来, 目的就是更专业、更有效的对该剂型进行管理, 种子处理剂的创新研发、推广、质量控制体系的建立将是未来种子处理剂产业健康发展的基础。

1 种子处理剂产品未来发展趋势

1.1 高残留、高毒、高抗性种子处理剂逐渐淘汰

种子处理剂直接接触于土壤，传统的有机磷、氨基甲酸类毒性较大，如花生生产上用于防治地下害虫常用的毒死蜱、辛硫磷、克百威等传统药剂逐渐被禁用或者限制使用，具有低毒、低残留的环保型药剂成为替代品。长期单一的杀虫剂、杀菌剂使用易导致抗药性的产生，如蚜虫、马铃薯甲虫、烟粉虱和稻飞虱等多种害虫对吡虫啉高抗，藤仓镰孢菌对用于防治水稻恶苗病的多菌灵和咪鲜胺产生了高抗，咯菌腈由于大量、广泛尤其是单一使用，也产生了中等抗性风险。目前用于替代高毒、高残留、高抗杀虫剂的品种逐渐被开发出来，如氯虫苯甲酰胺种子处理对花生地下害虫沟金针虫和铜绿丽金龟具有很高的防治效果和持效性，同时对花生蚜也有一定的兼治效果，有明显的防虫增产作用。溴氰虫酰胺对玉米种子包衣处理后对蛴螬和沟金针虫的室内盆栽接虫防治效果表明具有较好的防效。针对杀菌剂抗性，新产品也在更新，如新型的琥珀酸脱氢酶（SDH）抑制剂氟唑菌苯胺。氟唑菌酰胺是先正达作物保护公司开发的首个苯乙基吡唑酰胺类琥珀酸脱氢酶抑制剂（SDHI）品种。

1.2 病虫害兼治的多元复配品种将成为登记热点

多元复配种子处理剂比单剂更加有优势，可以针对多个靶标做到一次用药，如用于防治地下害虫、苗期害虫、卵菌纲真菌的多种成分进行复配，不仅省时省力，而且降低了加工成本。从国内登记情况可以看出：在2021年151种子处理品种中，复配制剂占比接近70%。在国外复配种子处理剂更为普遍，如拜耳作物科学针对含丙硫菌唑种子处理剂开发出超过10个以上的多元复配，其中四元复配超过5个，先正达在美国新登记的花生种子处理杀菌剂含有精甲霜灵、咯菌腈、嘧菌酯、氟唑菌酰胺和氟唑环菌胺5种杀菌活性成分，由此可见多元复配种子处理剂比单剂更受欢迎，将成为行业主流。

1.3 赋予“安全、抗逆、植物健康”功能的免疫诱剂在种子处理剂中的应用

种子处理剂应用中的安全、健康，成为行业最为关注的焦点，播种后的种子中会遭遇各种非生物胁迫，如三唑类杀菌剂戊唑醇在低温时会产生药害，也会遭遇干旱、盐渍等逆境条件，这些都不利于种子的健康生长。植物免疫诱剂也叫“植物疫苗”，在长期的协同进化过程中，植物形成了具有识别真菌、细菌、病毒、线虫等病原微生物以及低温、干旱、盐渍、药害等非生物胁迫能力，能够激活自身免疫系统，起到自身保护的作用，植物免疫诱剂一般分为蛋白多肽类、寡糖类、有机酸类和无机化合物类等，广义的还包括植物免疫诱导菌（木霉菌、芽孢杆菌等），当前植物免疫诱剂，已逐渐成为肥料、农药推广过程中“提质增产”热点产品，成为植物健康的关键因子之一。多项研究证明植物免疫诱剂具有较好的抵御非生物胁迫作用，灵芝多糖为 β -(1,3)-葡聚糖类，能够有效消除生物体内的各种自由基，延缓植株衰老，研究发现经过灵芝多糖拌种的小麦，可以提高叶片叶绿素的含量以及植物防御酶活性，降低MDA的含量，增强小麦根系活力，提高小麦的发芽势，促进幼苗生长。

1.4 微生物杀线虫剂是当前研究的热点

植物线虫属于土传病害，微生物菌剂防治植物线虫是当前研究的热点，通过种子处理的方式进行防治，被认为是一种最为科学的施用方法。线虫危害分布广泛，如作为大豆主产区的巴西，线虫是影响其大豆产量的主要问题之一。富美实2019年推出Presence R，是巴西市场上首个获准用于种子的微生物杀线虫剂，它含有枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌，通过与植物的共生作用，不仅防效显著，且改善大豆健康状况，促进根系生长，使作物增产提质。同样在2021年，住友化学也在巴西推出生物杀线虫种子处理剂Aveo R [活性成分：解淀粉芽孢杆菌(Bacillus amyloliquefaciens)PTA-4838菌株]，以及巴斯夫公司推出Votivo Prime R [活性成分：坚强芽孢杆菌(Bacillus firmus)]，不仅有效防治线虫，还有助于



促进根系生长，提高大豆单产，同时也可应用到水稻、玉米、小麦和棉花。

1.5 基于长效缓释型的新型种子处理剂将发挥更大潜能

缓释型种子处理剂主要应用缓释载体或者通过制备成微囊起到缓释作用，缓释载体或者微囊壁材一般来源于天然、半合成或者合成的高分子材料，如糊精、海藻酸钠、壳聚糖、改性淀粉、聚酰胺及聚脲等。缓释种子处理剂最大优势是可以保持药效持久。此外，缓释型种子处理剂还有其他功能，如制备成微胶囊种子处理悬浮剂可以降低原药毒性、降低三唑类杀菌剂的低温抑制作用等。随着更多新材料应用，缓释型种子处理剂未来可挖掘的潜力会越来越大。

2 行业发展建议

2.1 各级植保部门应加强用药技术指导

种子处理剂是一种单位面积承载有效成分量最高的使用方式，且目前很多种衣剂采用不经过稀释直接包衣的方式进行，风险较高，建议各级植保植检机构加大种子处理剂试验示范力度，建立种子处理示范区，组织广大技术人员深入重发区、技术薄弱区，通过召开现场培训会、观摩会等形式，指导农民开展种子药剂处理，有效提高种子包衣（拌种）覆盖率和防控效果，加强对新型农业经营主体和种子公司的安全用药指导，确保用药安全。

2.2 企业自身应完善种子处理剂质量控制体系

2.2.1 完善的企业研发质量控制流程

“质量是设计出来的”理念体现了从源头控制质量的重要性，在启动设计之初就进行质量的策划，以便有效利用资源来提高新产品的整体效应，其重点是预防为主，控制在先，把质量要素的各项要求贯穿在产品的整个生命周期里进行管理。种子处理剂是农药众多使用方式中风险最高的一种，在研发初期一定要把质量控制的观念融入到产品设计中去。首

先针对目标市场、目标作物及防治靶标，针对当地抗性水平，进行室内药剂筛选、室内活性测试、安全性测试、田间测试等，目的是更好的精准设计单一或者组合成分；其次建立企业产品技术标准，原材料技术标准，严格按照《种子处理剂对作物安全性评价室内试验方法》进行评估，尤其对原药中特殊杂质进行限定以及对特殊溶剂、成膜助剂、防冻剂测试，确保种子处理剂安全性；第三，建立种子处理剂工艺技术标准，如粉碎压力、研磨速度、升温速度等，确保生产成品按照产品标准输出。

2.2.2 建立企业交叉污染控制体系

一批规模化的制剂工厂正在向多剂型、多品种、综合性的剂型加工中心的方向迈进，种子处理剂与其他剂型共线加工、分装在一些工厂司空见惯，尤其是前期建设制剂的工厂由于总体布局不合理，防范药物交叉污染的条件本身存在先天不足，对产品安全使用构成威胁。从事种子处理剂生产的企业更应该建立完善的交叉污染控制体系，推动专用车间、专用设备、专门人员进行生产，对共用设备、人员移动、同时生产做最严苛的管控，科学的清洗残留验证手段，建立交叉污染矩阵表。

3 总结与展望

种子是农业的“芯片”，国际种业巨头一直重视种子健康，很多公司均建立了以种子健康为核心的研究中心和市场服务机构，种子处理剂是保证种子健康最重要的手段之一，种子处理剂不仅仅局限于防病治虫，新的技术手段为种子处理剂赋予更多的功能，如长效缓释、提质、增产等。质量控制及产品应用技术体系的构建是种子处理剂行业健康发展的基础，不少企业成立专业化公司进行运作，且取得良好的效益，为行业健康发展探索出一条道路。未来在种业与农化融合的国际大背景之下，“种业+农化”提升种子更多价值，国内企业也应思索如何适应新形势，这已成为企业生存发展的关键。

转基因大豆商业化，对农药行业带来哪些影响？



据统计，全国涉及大豆用农药的生产企业共 422 家。其中，山东省企业 86 家，江苏省企业 64 家，河南省企业 45 家，河北省企业 29 家，黑龙江企业 28 家，安徽省企业 27 家，辽宁省企业 21 家，浙江省企业 21 家。其中，大连松辽化工有限公司、山东滨农科技有限公司、大连九信作物科学有限公司、江苏长青生物科技有限公司、黑龙江省哈尔滨利民农化技术有限公司、侨昌现代农业有限公司、安徽丰乐农化有限公司、合肥星宇化学有限公司、山东省青岛瀚生生物科技股份有限公司等，是大豆用农药的主要生产企业。

一、转基因大豆商业化应用趋势发展，可能给我国农药产业带来的影响

以美国为例。

美国转基因大豆种植的审批起点年份为 1994 年 5 月，1998 年转基因大豆面积占总种植面积 40% 以上，1999 年超过 60%，2002 年超过 80%，2004 年超过 90%，2008 年超过 96%，用 14 年时间完成了转基因大豆种植的颠覆性替代。

从 1994 年到 2008 年，美国大豆田草甘膦使用量从 0.32 万吨增加到 4.3 万吨，年均增长 20.5%。与此同时，传统除草剂用量则不断下降，折百用量从 1994 年的 2.41 万吨一直降低到 2007 年的 0.3 万吨，年均降低 14.8%。

这是由于大豆的耐草甘膦等灭生性除草剂性状直接改变了农民的用药方式，即在苗前、苗期喷施约 3 次草甘膦，就能有效防除之前需要更多次、更复杂的除草剂组合才能防除的杂草，降低农药及人工成本，也能降低药害风险，因此耐灭生性除草剂性状，成为了众多类别性状中最具有生产应用价值的技术。

1998 年以前全球除草剂市场中，莠去津列首位，草甘膦仅排 4~5 位，但自从耐草甘膦转基因作物出现后，草甘膦的需求大幅上升，市场销量一路攀升，草甘膦逐渐成为全球最大宗的除草剂品种，约占全球除草剂市场的 30% 左右。同时，在美国转基因种子快速发展的 10 多年内，杀虫剂的用量呈现先降低再反弹的趋势。杀虫剂折百用量从 1993 年的 0.11 万吨降到 2004 年的 0.02 万吨，之后逐步上升，2008 年已达到 0.21 万吨，比抗虫性状导入大豆前更高，其主要原因是抗



虫性状主要用于防治鳞翅目害虫，也包括部分鞘翅目害虫，但美国 2005 年以后在中西部主要种植区大豆蚜为害较重，而苏云金杆菌无法防治蚜虫。

二、我国大豆转基因放开对农药的可能影响

据 2021 年对我国东北春大豆和黄淮海夏大豆主产区的调研，目前大豆田杂草防控作业方式主要包括 3 种：

1. 单次除草方案，一般采用土壤封闭处理方式，在大豆播种后出苗前用乙草胺和嗪草酮复配 2,4-滴丁酯进行封地，豆田反枝苋危害重的地块选用嗪草酮复配噻吩磺隆除草，杂草过多时也采用封闭药剂加入草甘膦处理；

2. 2 次除草方案，在封闭处理效果差的情况下，一般会采用在大豆出苗后第 2 次除草，一般施用氟磺胺草醚、烟嘧磺隆、灭草松及烯草酮等茎叶处理除草剂；

3. 多次除草方案，分别在出苗后根据杂草生长情况多次施用氟磺胺草醚和灭草松除草。农民采取 2 次及以上除草的操作较为普遍，所占比例高于 60%（其中超过 3 次的超过 10%）。

预计至 2030 年，我国在已获得转基因安全证书的耐草甘膦、耐草铵膦性状基础上，抗鳞翅目害虫、鞘翅目害虫性状以及耐旱等抗逆性状可能会逐步导入。

根据美国等全球重点国家大豆品种和农药发展的历史走势，这些对生产环节影响重大的性状导入，预计在一定阶段内将对我国大豆用杀虫剂的用量产生重要影响，对我国大豆用除草剂的产品结构产生重要影响。

具体影响情况和分析如下：

1. 至 2025 年，我国现有的大豆用农药产能的利用将较为稳定，基本不会因放开转基因大豆商业化种植而导致相关杀虫剂、选择性除草剂产能闲置，杀菌剂、植物生长调节剂用量也基本保持稳定。

根据 Phillips McDougall 报告等数据进行外推预测，预计到 2025 年，我国大豆用除草剂市值为 2.0 亿～2.1 亿美

元，杀虫剂市值为 0.35 亿～0.4 亿美元，杀菌剂市值为 0.5 亿～0.6 亿美元，植物生长调节剂市值为 0.01 亿～0.02 亿美元。

2. 自 2026 年起，预计我国大豆转基因商业化种植将快速发展，预计每年可能提高 8%～10%，提高到 50%～60% 覆盖率。大豆种植用农药将会发生一定变化。

(1) 除草剂方面，预计到 2030 年，我国大豆用草甘膦用量比 2021 年提高 500%～800%，草铵膦用量也将是同样量级的增加。

目前大豆种植主要使用的除草剂如精喹禾灵、氟磺胺草醚、乙草胺、高效氟吡甲禾灵、烯草酮、灭草松、异噁草松、咪唑乙烟酸、噻吩磺隆、烯禾啶、嗪草酮、异丙甲草胺、氟乐灵、精吡氟禾草灵、丙炔氟草胺、精噁唑禾草灵、异丙草胺、扑草净、甲草胺、甲氧咪草烟等的需求量将有所下降，预计使用量比 2021 年降低 30% 以上。2030 年大豆用除草剂的市值为 1.6 亿～1.8 亿美元。

(2) 杀虫剂方面，随着 Bt 性状更充分的导入，鳞翅目和鞘翅目昆虫对大豆的危害将有所下降，预计 2025 年杀虫剂用量比 2021 年降低 10% 左右，2030 年比 2021 年降低 30% 以上，2030 年将是大豆用杀虫剂的最低谷。

而防治其他害虫如大豆蚜等昆虫的杀虫剂用量将比当前有所增加。苏云金杆菌、高效氯氟氰菊酯、敌百虫、溴氰菊酯、毒死蜱、氰戊菊酯、马拉硫磷、克百威、亚胺硫磷、氯虫苯甲酰胺等产品的市场份额将逐步下降。预计 2030 年大豆用杀虫剂的市值为 0.2 亿～0.3 亿美元。

(3) 鉴于目前没有大规模抗病性状的转基因作物，因此转基因作物的种植对杀菌剂市场的影响较为有限。同时，由于大豆的单位产值提升，生产者使用杀菌剂和植物生长调节剂以进一步保障产量和提升品质的动力均会提升，大豆种植所用杀菌剂和植物生长调节剂用量预计都会上升，预计 2030 年大豆用杀菌剂市值为 0.6 亿～0.8 亿美元，植物生长调节剂用量预计为 0.02 亿～0.04 亿美元。

植物生长调节剂在蔬菜上的登记与应用概况

□ / 杨广云¹, 王宪刚¹, 牛建群², 李向阳², 张耀中^{2*}

(1. 莘县农业农村局; 2. 山东省农药检定所)

植物生长调节剂是人工合成或提取的具有天然植物激素生理活性的化合物, 可用于调节或控制植物生长发育, 广泛应用于农业、林业、花卉、中草药生产等多种行业。自1997年我国把植物生长调节剂列为农药管理以来, 植物生长调节剂的研发和应用发展迅速, 登记产品数量呈逐年增长态势。据中国农药信息网查询, 截至2022年3月, 我国共有有效期内植物生长调节剂登记产品1375个, 登记作物涉及小麦、水稻、油菜、番茄等70余种。

我国是世界蔬菜生产和销售大国, 2018年我国蔬菜产量为8.48亿吨, 占世界蔬菜产量的50.66%, 蔬菜的生产和销售对于培育农村经济增长点、保障农民持续增收方面起着十分重要的作用, 蔬菜的国际贸易还对我国进出口贸易总额具有较大影响。在蔬菜生产过程中, 合理使用植物生长调节剂可达到提高产量、改善品质或延长供应期、节约劳动力的目的。本文通过分析植物生长调节剂在蔬菜上的登记和应用情况, 旨在为合理、安全、高效使用植物生长调节剂提供参考。

1 登记情况

1.1 登记蔬菜的种类

从表1可以看出, 植物生长调节剂共计在23种蔬菜上取得登记, 其中十字花科蔬菜5种, 茄科、葫芦科蔬菜均4种, 百合科蔬菜3种, 豆科、伞科、藜科、姜科、薯蓣科、食用菌各1种。登记产品数量在10个以上的蔬菜有7种, 先后顺序为番茄、黄瓜、马铃薯、白菜、芹菜、菠菜、辣椒, 分别登记135个、36个、51个、43个、38个、23个、13个; 对于油菜上的登记, 主要是针对调节油料油菜品种的生

长, 如控高抗倒伏、催熟等, 故本文不做统计。所有蔬菜上共登记植物生长调节剂产品412个, 排在前5位的蔬菜种类分别是其中茄科、葫芦科、十字花科、伞科、藜科, 分别占比49.03%、18.20%、12.38%、9.22%、5.58%。由此看出, 植物生长调节剂的登记蔬菜种类分布不均, 主要集中在大宗蔬菜品种上, 小众蔬菜如大葱、韭菜、冬瓜、芦笋、胡萝卜、甘蓝等品种上均没有登记, 常见的茄子和豇豆仅登记产品3个和4个, 萝卜、菜心、茭瓜、大蒜、洋葱等蔬菜上均只有1个产品登记。从产品登记数量看, 单剂数量大于复配剂, 二者分别占比81.55%和18.45%。

表1 植物生长调节剂登记蔬菜类别和产品数量

蔬菜类别	蔬菜名称	登记产品数量 (个)	单剂数量 (个)	复配剂数量 (个)
十字花科	白菜	43	33	10
	萝卜	1	1	0
	西蓝花	1	1	0
	花椰菜	1	1	0
	菜心	1	1	0
	叶菜类蔬菜	4	4	0
	合计	51	41	10
葫芦科	黄瓜	56	30	26
	西瓜	8	6	2
	甜瓜	8	8	0
	茭瓜	1	1	0
	瓜类蔬菜	2	2	0
	合计	75	47	28



茄科	番茄	135	119	16
	马铃薯	51	46	5
	辣椒	13	9	4
	茄子	3	3	0
	合计	202	177	24
百合科	蒜	4	3	1
	蒜薹	1	1	0
	洋葱	1	0	1
	合计	6	4	2
伞形科	芹菜	38	37	1
藜科	菠菜	23	23	0
姜科	姜	8	2	6
豆科4个	豇豆	4	0	4
菊科	茼蒿	1	1	0
薯蓣科	山药	1	1	0
食用菌	平菇	3	3	0
总计	23	412	336	76

1.2 登记植物生长调节剂的种类

表2显示，在蔬菜上共登记植物生长调节剂品种55个，其中单剂33种、混配剂22种，分别占比60.0%、40.0%。单剂中登记产品数量超过10个的高低顺序依次是赤霉酸、复硝酚钠、乙烯利、24-表芸苔素内酯、氯吡脞、S-诱抗素、胺鲜酯、萘乙酸，分别占比27.00%、13.33%、9.00%、5.00%、4.33%、4.00%、4.00%、3.67%，以生长促进剂和催熟剂为主。赤霉酸主要登记在芹菜、菠菜和马铃薯上，复硝酚钠则登记在番茄、黄瓜和茄子上，乙烯利仅登记在番茄上。混配剂以二元混配为主，三元混配剂仅有1个，即赤·吡乙·芸苔。赤霉酸、胺鲜酯、萘乙酸、24-表芸苔素内酯、苄氨基嘌呤是混配剂的主要成分，分别占比30.43%、21.74%、17.39%、17.39%、13.04%。另外，随着机械化发展，马铃薯机械化收获越来越普遍，一些具有催枯效果的敌草快、噻苯隆也进行登记使用，即在收获前叶面喷洒促进地上植株枯萎死亡，便于机械作业。

表2 蔬菜上登记的植物生长调节剂种类

类别	植调剂品种	数量
单剂	赤霉酸，复硝酚钠，乙烯利，24-表芸苔素内酯，氯吡脞，S-诱抗素，胺鲜酯，萘乙酸，噻苯隆，芸苔素内酯，丙酰芸苔素内酯，28-高芸苔素内酯，28-表高芸苔素内酯，14-羟基芸苔素甾醇，吲哚丁酸，复硝酚钾，1-甲基环丙烯，尿囊素，超敏蛋白，对氯苯氧乙酸钠，氯化血红素，冠菌素2，4-滴钠盐，2，4-滴三乙醇胺盐，苄氨基嘌呤，胺鲜酯柠檬酸盐，氯苯胺灵，氯化胆碱，敌草快，调环酸钙，抑芽丹，矮壮素，甲哌鎓	33
二元复配	赤霉·氯吡脞，赤霉·诱抗素，赤霉·胺鲜酯，吲丁·萘乙酸，苄氨基·赤霉酸，苄氨基·烷醇，硝钠·胺鲜酯，硝钠·萘乙酸，24-表芸·三表芸，24-表芸·嘌呤，24-表芸·赤霉酸，24-表芸·胺鲜酯，14-羟基芸苔素内酯，28-高芸·赤霉酸，28-高芸·氯化胆碱，几丁聚糖·氯化胆碱，氯胆·萘乙酸，烯腺·羟烯腺，烷醇·硫酸铜，胺鲜酯·苄氨基嘌呤，茶乙·乙烯利	21
三元复配	赤·吡乙·芸苔	1

1.3 主要剂型与施药方法

目前，国内登记在蔬菜上的植物生长调节剂的剂型有可溶液剂、水剂、可溶粉剂、可湿性粉剂、悬浮剂、水分散剂、微粒剂、微囊剂、泡腾剂、泡腾片剂、热雾剂等18种，其中液体制剂306个，占74.27%，固体制剂99个，占24.03%，气体制剂7个，占1.7%。登记剂型以水剂最多，为162个，占40.6%；其次是可溶液剂，为111个，占27.82%，其余剂型数量由多到少依次是乳油、可溶粉剂、结晶粉、可湿性粉剂、可溶剂、可溶片剂、粉剂、热雾剂、水分散剂、微囊剂。

乙烯利、复硝酚钠、萘乙酸、胺鲜酯、2，4-滴三乙醇胺盐、氯化胆碱登记剂型以水剂为主，氯吡脞、噻苯隆、苄氨基嘌呤以可溶液剂为主，芸苔素内酯类是水剂、可溶液剂的剂型都较多；赤霉酸的登记则有结晶粉、乳油、水剂、可溶液剂、可溶片剂等多个剂型，以适应多种用途。1-甲基环丙烯、氯苯胺灵主要用于蔬菜保鲜，二者的剂型主要为微囊剂、热雾剂，通过密闭熏蒸达到药剂均匀分布到作用对象。

2 常见植物生长调节剂在蔬菜上的使用情况

2.1 赤霉素

赤霉素是一个广谱性植物生长调节剂，可促进作物生长发育，使之提早成熟、提高产量、改进品质，常登记于菠菜、芹菜等蔬菜上，通过叶面喷施促进生长和提高产量，也与苄氨基嘌呤、芸苔素类、S-诱抗素等混配后喷洒施用于瓜类、番茄、辣椒、白菜植株，使其增产提质。赤霉素还能迅速打破种子、块茎和鳞茎等器官的休眠，促进发芽，所以在马铃薯上的登记产品较多，主要用于种块催芽，保证出苗率高、苗子生长旺盛，已在马铃薯种植上广泛应用。

2.2 复硝酚钠

复硝酚钠是一种强力细胞赋活剂，与植物接触后能迅速渗透到植物体内，促进细胞的原生质流动，提高细胞活力，促进植物生长结实、营养物质合成等。广谱高效、使用成本低、安全性好，能与多种植物生长调节剂、肥料、其他类农药搭配使用，适合在多种瓜果类蔬菜上喷洒使用，以提高产量和品质。复硝酚钠单剂登记蔬菜有番茄、黄瓜、茄子，还有与萘乙酸的复配制剂登记在番茄、黄瓜、马铃薯上，与胺鲜酯复配登记在番茄上。

2.3 乙烯利

乙烯利与乙烯相同，主要是增强细胞中核糖核酸合成的能力，促进蛋白质的合成。在果实成熟时还能活化磷酸酯酶及其它与果实成熟的有关酶，促进果实成熟。尽管乙烯利的登记产品很多，但是目前单剂在蔬菜上仅登记了番茄，用于果实催熟使用。乙烯利和萘乙酸复配登记在姜上，用于调节生长。

2.4 芸苔素内酯类

自1941年发现芸苔素内酯的生物活性以来，研究者陆续从植物中分离鉴定出40多种同类化合物，其中有实用价值的

只有四五种，并已实现了人工合成。目前登记在蔬菜上的有芸苔素内酯、丙酰芸苔素内酯、24-表芸苔素内酯、28-高芸苔素内酯、28-表高芸苔素内酯、14-羟基芸苔素甾醇，还有一些它们与其他植物生长调节剂的复配产品，在蔬菜上的应用很广，目前单剂产品登记的蔬菜主要有黄瓜、西瓜、番茄、辣椒、白菜。

芸苔素内酯类的生物活性高、作用功能多样，不仅能促进蔬菜、瓜类、水果等作物生长结实；还可改善品质，提高产量，增强抗逆性、促进种子萌发；并可减轻由于施用农药、化肥不当所造成的药害。在蔬菜生产上的应用主要有以下几个方面：（1）苗期促根。用作种子处理或苗床期喷洒，对蔬菜的幼苗根系有明显的促生长作用。（2）营养期促长。芸苔素内酯具有促进细胞分裂和细胞伸长、提高叶片叶绿素含量，增强光合作用，能明显促进蔬菜营养生长，进一步提高产量。

（3）生殖期促实。芸苔素内酯能提高花粉的发芽率，促进花粉管伸长，有利于花朵受精，从而提高坐果率。故常在设施黄瓜、西瓜、番茄、辣椒开花结果期喷洒使用。（4）增强抗逆性。芸苔素内酯进入植物体后，能对植物细胞的膜系统进行保护，激发植物体内保护酶的活性，减轻由于逆境引起的损害，如抗寒、抗旱、抗药害等。

2.5 氯吡脞

氯吡脞是一种具有细胞分裂素活性的苯脲类植物生长调节剂，能促进细胞分裂和膨大，促进器官形成和蛋白质的合成，因此具有促进植物生长、提高坐果率、加快果实膨大、延迟衰老等作用。目前，氯吡脞单剂主要登记在瓜类蔬菜上提高坐瓜率、增加产量、改善瓜形等。噻苯隆的生物功能与氯吡脞基本相同，目前登记在黄瓜、甜瓜和番茄上。使用方法主要是喷洒和浸沾瓜胎。

2.6 S-诱抗素

S-诱抗素原名天然脱落酸，是一种植物的生长平衡因子、抗逆诱导因子，具有促进植物平衡吸收水、肥和协调体内代



谢的能力,激活植物体内抗逆免疫系统,增强蔬菜综合抗性(抗旱、抗热、抗寒、抗病虫、抗盐碱等)的能力,有利蔬菜生长发育,进一步提高果实品质和产量。目前其单剂和复配登记的蔬菜只有番茄,通过喷施植株来调节生长。

2.7 胺鲜酯

胺鲜酯是90年代发现的广谱、高效、高能植物生长调节剂,能提高植物过氧化物酶和硝酸还原酶的活性,能提高植株体内叶绿素、蛋白质、核酸的含量和光合速率,促进植物细胞的分裂和伸长,促进根系生长发育,调节植物体内养分平衡,可使作物早熟、增产、优质。胺鲜酯单剂和复配剂的登记蔬菜是白菜、番茄,复配组合有硝钠·胺鲜酯、14-羟芸·胺鲜酯、胺鲜酯·苜蓿基嘌呤、赤霉·胺鲜酯等。在白菜的生长期,用8%胺鲜酯水剂1500倍液喷洒2~3次,可以有效增产提质。在番茄的幼苗期、初花期、坐果后,用2%胺鲜酯水剂1000~1500倍液各喷1次,可壮苗、提高抗病抗逆性、增花保果、提高结实率、使果实均匀果面光滑、品质提高、早熟、收获期延长、增产。

2.8 萘乙酸

萘乙酸是促进植物根系生长的植物生长调节剂,具有促进细胞分裂与扩大,诱导形成不定根,增加坐果,防止落果,改变雌、雄花比率等。萘乙酸早已广泛应用于农林育苗、增加坐果、防止采前落果上。但是现在萘乙酸在蔬菜上的登记数量不多,其单剂登记的蔬菜仅有番茄,复配制剂硝钠·萘

乙酸登记在番茄和马铃薯上,氯胆·萘乙酸登记在马铃薯和姜上,均通过茎叶喷雾施药来调节生长,促进蔬菜根系和地上生长,以达到提高产量的目的。

2.9 氯化胆碱

氯化胆碱作为畜禽养殖饲料添加剂始于上世纪60年代,它能促进氨基酸的吸收、合成,增强畜禽的体质、抗病能力及提高禽类产蛋率。上世纪80年代,人们发现氯化胆碱还是一种广效性植物生长调节剂,它能提高作物种子的发芽率、促进生根、形成壮苗,进而增加产量、改善品质,现已被用作甘薯、马铃薯、大蒜、洋葱、姜等的生根剂和块根增大剂,以及多种作物的种子处理剂。目前,氯化胆碱登记的蔬菜主要有马铃薯、大蒜、洋葱、姜、山药,并和萘乙酸、几丁聚糖进行混配登记在马铃薯、姜上。一般在地下块根、鳞茎膨大初期开始施用,用60%氯化胆碱水剂15~20mL/667m²,兑水15~30kg进行茎叶喷雾,每隔10~15天喷施1次,连续施用2~3次,膨大增产效果明显。也可用18%氯胆·萘乙酸可湿性粉剂60mL/667m²,兑水15~30kg进行茎叶喷雾,不但能促进薯块的膨大,还可促进根系的生长,防止植株早衰,增产更加显著。

3 小结

植物生长调节剂虽然纳入农药范畴管理,但与传统意义上的治病防虫除草的农药有本质上的区别,其主要通过调节或控制细胞分裂与伸长、组织与器官分化、种子休眠与萌发、开花与结实、成熟与衰老等,以达到促进或抑制种子萌发、果实成熟、保花保果或疏花疏果、提高植物免疫力、减轻病害、增加作物产量、改善作物品质等目的。随着植物生长调节剂产品研究与应用的不断深入与创新,植物生长调节剂在农业生产中将起到越来越重要的作用,未来药、水、肥、植物生长调节剂一体化应用可能成为植物健康管理的一种普遍手段,从而对植物实行全方位、立体化的保护。



双环磺草酮在我国水稻田应用现状及市场前景

□ / 田志慧 袁国徽 高原 沈国辉* (上海市农业科学院生态环境保护研究所)

杂草抗性是一把双刃剑，它既困扰了农田杂草的有效防控，同时又推动了除草剂产品的更新换代。当前杂草抗性已成为一个全球性问题，据国际杂草抗性网报道，截至 2022 年 5 月 20 日，全球已有 266 种抗药性杂草的 512 种杂草生物型对 31 种已知除草剂作用机理中的 21 种产生了抗性，涉及 165 种除草剂品种。从作用类型看，杂草已对约占全球除草剂市场 3/4 份额的 6 类除草剂中的 4 类产品（ALS、PS II、EPSP、ACCase）产生了较为严重的抗药性，其中以 ALS 抑制剂类除草剂的抗性发展最为迅猛，高达 167 例杂草抗性报道，遥遥领先于其他各类除草剂，而对羟基苯基丙酮酸双氧化酶（HPPD）抑制剂类除草剂仅有 4 例。近年来，我国针对水稻田的已上市的除草剂产品多为乙酰乳酸合成酶（acetolactate synthase, ALS，或称为 acetoxyacid synthase, AHAS）和乙酰辅酶 A 羧化酶（acetyl CoA carboxylase, ACCase）抑制剂，目前这两类产品都受到杂草抗性问题的困扰，市场迫切需要新作用机理的除草剂来替代，尤其是针对占据

优势地位的抗性稗属杂草、抗性千金子等禾本科杂草防除的除草剂。开发新作用机理的除草剂品种，科学合理轮换使用不同类型与作用机制的除草剂是防除抗药性杂草的有效手段之一，由此，HPPD 抑制剂类除草剂因其低抗性风险这一特质，加上这类除草剂在我国稻区几乎没有使用的历史，对同类除草剂不易产生交互抗性，对其他作用机理的除草剂也不存在多抗性，因而一登场就备受行业关注，成为解决抗性杂草最有潜力的除草剂品种。

从化学结构上看，HPPD 抑制剂类除草剂是一组不完全相关但又具有相同作用机理的化合物，包括三酮类、吡唑酮类和异噁唑酮类等化学结构类型。它们通过抑制 HPPD 的活性，使对羟基苯基丙酮酸转化为尿黑酸的过程受阻，影响生育酚及质体醌正常合成，进而影响靶标体内类胡萝卜素的生物合成，最终导致植株死亡。植株产生白化症状是这类除草剂发挥药效的一个最明显症状。HPPD 抑制剂类除草剂研发之初大多聚焦于玉米作物，近年来正在向水稻、谷物等

作物拓展，目前我国水稻田已登记的品种主要有硝磺草酮 (mesotrione)、三唑磺草酮 (tripyrazulfone)、呋喃磺草酮 (tefuryltrione)、双环磺草酮 (benzobicyclon) 等，这些品种为我们治理稻田抗性杂草提供了丰富的资源和有效应对策略。

1 双环磺草酮的研发概况及主要特性

1.1 双环磺草酮的研发概况

双环磺草酮 (简称 BBC 或 BZB)，化学名称 3-(2-氯-4-甲磺酰基苯甲酰基)-2-苯硫基双环 [3.2.1] 辛-2-烯-4-酮，是一种以 HPPD 为作用靶标的双环辛烷类除草剂，1992 年由日本史迪士 (SDS) 生物科学株式会社合成，1994 年开始进行田间试验，1998 年初步完成探索，2001 年在日本获准农药登记，用于直播水稻田和移栽水稻田杂草的防除，商品名 Show-Ace。围绕双环磺草酮，目前国外研发的产品以复配剂居多。2001 年，史迪士生物科学株式会社与日本科研制药株式会社联合开发了双环磺草酮与环戊噁草酮 (pentoxazone) 的大颗粒复配产品在日本登记并上市，商品名 Focus-Shot。接着，该公司与日本三共株式会社联合开发了双环磺草酮与丙草胺 (pretilachlor) 的复配产品并取得登记，用于防除抗磺酰脲类杂草，商品名 Kusakonto FL，双环磺草酮与吡草酮 (benzofenap)、四唑磺草胺 (fentrazamide) 的三元混剂，作为水稻田一次性使用除草剂，商品名 Smart FL。此外，还有双环磺草酮与唑草胺 (cafenstrole)、杀草隆 (dimuron)、氯吡嘧磺隆 (halosulfuronmethyl) 复配剂，商品名 Oukus；双环磺草酮与苄嘧磺隆 (bensulfuron-methyl)、噁嗪草酮 (oxaziclomefone) 复配剂，商品名 Plus-one 等。韩国是双环磺草酮最重要的应用市场，2007 年，双环磺草酮在韩国取得登记，商品名 Najima。2016 年，双环磺草酮在水稻上的销售额为 867 万美元，占其总市场的 86.7%，其中韩国 614 万美元，占 61.4%，日本 260 万美元，占 26.0%，两国合计占双环磺草酮全球市场的 87.4%。美国高文 (Gowan) 公司取得双环

磺草酮在美国和欧盟水稻上独家销售权。2017 年，双环磺草酮与氯吡嘧磺隆的复配颗粒剂获得美国环保署 (EPA) 登记批准，商品名 Butte，这也是第一个在美国南部水稻生产州登记用于水稻的 HPPD 抑制剂类除草剂，并将成为防除对其他稻田除草剂具有抗性杂草的重要工具。此外，双环磺草酮在哥伦比亚的水稻田登记，商品名 Avanza 400 SC。双环磺草酮在意大利、希腊和葡萄牙也获得特殊使用批准。

在我国，2016 年 4 月 26 日，98% 双环磺草酮原药和 25% 双环磺草酮悬浮剂 (SC) 首次获得临时登记，喷雾法使用防除水稻移栽田一年生杂草；2018 年 4 月 23 日获得正式登记，登记证号分别为 PD20181594 和 PD20181275，登记有效期至 2023 年 4 月 22 日。此次登记扩大了使用范围，制剂从水稻移栽田扩大到了水稻直播田，用于防除一年生杂草，有效成分用量为 150 ~ 225g/hm² (商品用量 600 ~ 900mL/hm²)，施药方法为喷雾法。虽然双环磺草酮的化合物专利已经到期，但由于新农药还处在保护期内，目前我国获得登记的含双环磺草酮有效成分的产品仅此 2 个，登记企业均为日本史迪士生物科学株式会社。

双环磺草酮的专利情况分别是：日本专利 JPH0625144，到期时间 2013 年 3 月 17 日；澳大利亚专利 AU672058，到期时间 2013 年 12 月 29 日；中国专利 CN1041916C，到期时间 2014 年 1 月 7 日；美国专利 US5525580，到期时间 2014 年 1 月 14 日。

1.2 双环磺草酮的主要特性

双环磺草酮属于三酮类 HPPD 抑制剂，对水稻田中抗磺酰脲类的阔叶杂草和莎草有显著效果，日本、韩国等国研发了以双环磺草酮、双唑草腈等产品为核心的一次性除草 (one-shot) 技术，较好地解决了水稻田因长期使用 ALS、ACCCase 抑制剂类除草剂而导致的抗性杂草危害，使之成为水稻田主要除草剂。双环磺草酮在我国的推广使用，同样有望成为解决当前稻田恶性杂草和抗 ALS、ACCCase 抑制剂类除草剂杂草的重要产品。根据近年来笔者对双环磺草酮应用技术的研究

结果以及对相关文献资料的归纳梳理，认为双环磺草酮具有与其他除草剂产品不同的三大特色与亮点。

1.2.1 作用机理有特点

三酮类除草剂最初是由 Stauffer 公司发现和开发的 HPPD 抑制剂类化合物，20 世纪 90 年代初研究确定了植物中的 HPPD 是三酮类化合物的作用靶标，对羟基丙酮酸（4-hydroxyphenylpyruvate, HPP）在植物体内被 HPPD 催化为尿黑酸（2,5-dihydroxyphenylacetate, HGA），而尿黑酸是植物光合作用中的一种重要中间体，它可以转化为质体醌和生育酚。与众不同的是，双环磺草酮本身没有除草活性，需要在水中水解形成具有除草活性的双环磺草酮水解物（benzobicyclon hydrolysate, BH），英文名为 3-[2-chloro-(methylsulfonyl)benzoyl]bicyclo [3.2.1] octane-2,4-dione。双环磺草酮被杂草吸收后，其水解物从杂草的根和茎基部内吸传导至全株，通过抑制 HPPD 的活性，阻碍 HPP 转化为 HGA，进而影响质体醌的合成，然后由质体醌对八氢番茄红素脱氢酶（PDS）作用，通过一系列反应最终影响类胡萝卜素的生物合成，从而影响植物光合作用，导致杂草中毒白化枯死。研究表明，双环磺草酮在碱性条件下可 100% 水解成为双环磺草酮水解物，它在水中具有很高的水解稳定性和较大的溶解度，pH7 条件下在水中的溶解度为 146mg/L，25℃ 时其半衰期大于 1 年。BH 在所有土壤中的吸附解吸参数均符合 Freundlich 模型，吸附常数在 0.066 ~ 4.728 之间。

由于双环磺草酮具有完全不同于 ALS 和 ACCase 酶的作用机制，对于解决水稻田难防恶性杂草和抗性杂草问题起到了积极作用，因而被除草剂抗性行动委员会（HRAC）归入 Group F2，同时被美国杂草科学学会（WSSA）归入 Group27。

1.2.2 使用方法特别

水稻田使用苗后茎叶处理除草剂时，为了使杂草充分接触到除草剂药液，操作顺序一般为施药前 1 d 排干田间水层，施药后 1 ~ 2d 灌水，并保持田间 3 ~ 5cm 水层 5 ~ 7d，使除草剂在有水的条件下更好发挥除草活性。然而，双环磺草酮

只有在与水接触后才能水解成具有除草活性的化合物，所以双环磺草酮必须在有水层的条件下喷雾施药，这一点至关重要。研究表明，在没有水层的情况下进行茎叶喷雾处理，双环磺草酮对杂草几乎没有除草活性，目测控草效果小于 18%；与之相比，在淹水条件下（under flooded conditions）施用，对杂草的防除效果超过 82%。

1.2.3 防除对象有特色

双环磺草酮具有杀草谱广、对恶性和抗性杂草效果突出、施药期宽、持效期长、对粳稻安全、环境友好等诸多优点。

（1）杀草谱广。双环磺草酮属苗前、苗后除草剂，可有效防除由畦边向本田蔓延的假稻 *Leersia japonica*、秕壳草 *L. sayanuka* 和疣草 *Murdannia keisak* 等难除杂草。田间试验结果表明，水稻移栽后 7d，25% 双环磺草酮悬浮剂有效成分用量（下同）168 ~ 252g/hm²，采用带水层茎叶喷雾法均匀施药，可有效防除稗属杂草 *Echinochloa* spp.、异型莎草 *Cyperus difformis*、雨久花 *Monochoria korsakowii*、野慈姑 *Sagittaria trifolia* 等稻田主要杂草。

（2）对抗性和恶性杂草效果突出。近年来，随着水稻直播等轻简化栽培技术的大面积推广，千金子、杂草稻等已成为南方直播稻区继稗属杂草后的主要优势杂草。由于连续大量使用氰氟草酯，千金子已对该类产品产生了较强抗性，市场上常用的除草剂品种或组合如氰氟草酯、氰氟·吡啶酯、噁唑·氰氟、五氟·氰氟草等对抗性千金子防效均不理想。生产应用已证明，双环磺草酮无论对普通千金子还是抗性千金子、低龄千金子或大龄千金子以及李氏禾 *Leersia hexandra* 等恶性杂草都具有非常好的防效，已经成为直播稻田防除抗性千金子和上述恶性杂草的首选补治除草剂品种，还可通过与其他除草剂复配来进一步扩大杀草谱，并延缓杂草抗药性的产生。

双环磺草酮对目前难以防控的稻田恶性杂草杂草稻 *Oryza sativa* f. *spontanea* 显示出很好的防除前景，已有研究结果表明，双环磺草酮施用剂量为 371g/hm² 时，对温室内的 22 个供试杂草稻品种至少造成 80% 的死亡率，对田间的 30 个

品种至少有 80% 的防治效果。笔者的研究结果同样显示，150 ~ 375g/hm² 的剂量下分别于杂草稻萌芽期、立针期、1 ~ 2 叶期和 2 ~ 3 叶期采用喷雾法施药，对杂草稻的株防效可达 83.0% ~ 100%，且喷雾法效果明显优于毒土法施药。

(3) 施药期宽。双环磺草酮兼备封杀双重作用，从出苗前到出苗后施用对一年生禾草、莎草和阔叶杂草均表现出广谱活性，使用期宽而灵活。双环磺草酮苗后使用时会随着杂草叶龄增大对部分杂草防效下降，但防除敏感杂草如萤蔺 *Scripus juncooides* 时，在杂草萌芽前至 5 叶期内使用均可取得很好的防除效果，对高叶龄、花茎伸长期的敏感杂草也能抑制其花芽形成，破坏杂草结籽繁衍，这是其他水田除草剂难以达到的。

(4) 持效期长。虽然双环磺草酮的除草速度稍缓，但因其具有缓释效果和封杀双重作用，在水中的土壤持效期可达 6 ~ 8 周。研究表明，双环磺草酮在高温（25℃）下比在低温（15℃）下控制萤蔺的速度更快，且除草活性不受萤蔺出苗深度（0 ~ 3cm）和土壤类型（黏壤土、壤土、轻黏土、砂壤土和重黏土）的影响，对萤蔺的残留活性至少持续 8 周。

(5) 对粳稻安全。国内外研究结果一致表明，双环磺草酮可安全应用于粳稻品种，美国南部热带粳稻自交系和杂交种淹水条件下施用，不会对水稻造成伤害，但某些籼稻品种对其较为敏感，有时会造成严重伤害，表现为水稻抽穗延迟和产量受损，因而不宜在籼稻品种上使用；在 720g/hm² 剂量下对供试的 2 ~ 3 叶期水稻“皖垦糯 1 号”“皖稻 68”和“绿旱粳 1 号”3 个粳稻品种较安全。笔者开展的温室盆栽试验也表明，在水稻 1 ~ 2 叶期、2 ~ 3 叶期和 3 ~ 4 叶期，浅水层条件下按 150 ~ 375g/hm² 施用 25% 双环磺草酮 SC，对“南粳 46”“沪软 1212”“松香粳 1018”3 个常规粳稻品种和杂交粳稻“申优 26”生长安全。目前，双环磺草酮仅限于粳稻种植区域使用，禁止用于籼稻品种，也不建议用于糯稻品种。

(6) 对环境友好。双环磺草酮与环境相容性高，对鱼类及哺乳动物低毒。由于双环磺草酮具有双环及苯硫醚的独特结构和对靶标酶逐步释放的化学特性，因而水溶性大幅下降，

且由于其强土壤吸附性改变了向下移行，可有效防止药剂向水田外流失。

2 双环磺草酮在我国稻田的应用现状

双环磺草酮因具有与生产上现有主流除草剂品种不一样的作用机理，以及诸多突出的优点，加上稻田杂草种群演替以及抗性杂草上升导致防除问题突出，近年来，双环磺草酮正在被越来越多的用户所认识，市场正在逐步打开。

2.1 应用范围由移栽稻田向直播稻田延伸

近年来，随着水稻栽培方式由传统的移栽模式逐渐向直播、机插秧、抛秧等新型轻简化栽培模式转变，尤其是水稻直播技术的大面积推广应用，杂草危害日趋严重，千金子迅速蔓延为直播田的优势杂草种群，部分田块其危害已经超过了稗属杂草。大量使用 ACCase 抑制剂类苗后处理除草剂氟氟草酯进行防除，导致千金子对其陆续产生了抗药性，由于目前市场上使用的茎叶处理除草剂普遍对抗性千金子防效不佳，因此人们把目光转移到了与氟氟草酯作用机理不同的双环磺草酮上，用于苗后茎叶喷雾补治抗性千金子一举成功，成为农户最受欢迎的除草剂产品之一。2018 年，双环磺草酮取得正式登记时，已由原来的仅移栽稻田扩展到了水稻直播田。

2.2 应用时间由苗前处理向茎叶处理拓展

从我国水稻田登记的除草剂品种和产品来看，苗前封闭除草剂的数量明显多于苗后茎叶处理除草剂。但从用户端来看，农户更喜欢使用“看得见”的苗后茎叶处理除草剂来防除杂草。由于双环磺草酮目前还处于专利保护期内，使用成本相对较高，虽然其具有很高的苗前处理活性，但在水稻苗前处理除草剂市场中并不具有很强的竞争优势。当下，在直播稻田杂草种群演替以及恶性杂草和抗性杂草危害呈上升趋势且防除处于“束手无策”的背景下，寻找治理抗 ALS 和 ACCase 抑制剂类除草剂杂草的具有不同作用机理的除草剂新

品种成为必然，双环磺草酮无疑成了人们关注的首选品种之一，市场需求为双环磺草酮奠定了广阔的应用基础。

2.3 应用方法由单一施用向复配施用并进

任何一个除草剂品种不管其杀草谱有多广，针对面广量大的稻田杂草种群而言，其总会或多或少存在不足或缺陷，双环磺草酮也不例外。基于双环磺草酮具有良好的混配性，国内一些农药企业正在进行研发，如南京高正农用化工有限公司开发并正处于登记过程中的双环磺草酮与双唑草腈复配的大粒剂就是一款很有特色的产品。现阶段，在没有双环磺草酮复配登记产品的情况下，不少用户正通过桶混的办法来扩大杀草谱，达到一次使用防除稻田三大类杂草的目的，相信随着双环磺草酮新农药保护期到期，更多的复配剂会投放市场，以满足农户的需要。

3 双环磺草酮推广应用中的问题及对策建议

3.1 存在的主要问题

虽然双环磺草酮登陆中国市场已近6年，也是未来非常具有潜力的稻田除草剂品种，但从笔者近年来的跟踪情况看，其还存在着一些技术层面的问题，需要不断加以深化和完善。

3.1.1 应用技术研究还不深透

在“中国知网”以双环磺草酮为关键词进行查询，截至目前仅有中文文献29篇，其中与应用技术相关的仅有13篇，且都是关于除草活性、杀草谱和移栽水稻安全性方面的，研究内容较为单一，研究深度有限。在应用中，农户有时反映双环磺草酮药效和安全性不稳定，造成用户对双环磺草酮褒贬不一，笔者认为其中的深层次原因，是环境因子对双环磺草酮药效和安全性影响的研究不深入，如施药时或施药前后的温度、光照、降雨、水浆管理、土壤性质等对药效和水稻安全性的影响，直播水稻田用药时水稻叶龄、用药剂量、水浆管理与水稻安全性和药效的关系等，目前鲜有这方面的研究报道，有待于进一步深入研究。

3.1.2 应用技术普及还不到位

使用双环磺草酮必须带水层施药并保水，这个已经是非常明确的应用技术操作要领。然而遗憾的是，上述13篇研究文献，多数试验方法还是停留在施药前1d排水，施药后1~2d灌水、保水的传统方法上，这样的试验研究方法难以保证试验结果的科学性和准确性。如果技术研究层面对双环磺草酮的应用技术还没有一个全面正确的了解，那么在指导用户使用过程中出现差错和问题也就不足为奇了。这种现状不改变，就有可能影响一个好品种的市场生命力甚至将其毁掉。

3.1.3 科企推用合作还不紧密

双环磺草酮刚引入我国时只限于东北稻区用于防除移栽稻田恶性杂草水葱 *Scirpus validus*，后来逐渐辐射到长江流域粳稻栽培区，现在应用范围已从原来的移栽稻田扩展到了直播稻田，使用时间从苗前处理拓展到了苗后茎叶处理，防除对象从抗磺酰脲类除草剂的阔叶杂草和莎草科杂草扩大到了抗性千金子、李氏禾等恶性禾本科杂草，这些认识的深化和应用技术的完善都是在应用推广的实践过程中逐步发现、总结完善的，也是农药生产企业、科研院所、农技推广部门和用户共同合作的结果。但笔者也注意到，近年来双环磺草酮之所以市场占有率上升缓慢，与科企推用没有充分形成紧密的合力有一定关系，应用过程中发现的一些问题没有及时研究查找原因，推广得不到有效明晰的技术支撑和培训，而相关问题得不到解决又导致经销商不敢大胆推广，从而影响了产品的推广应用和市场竞争力。

3.2 对策建议

针对双环磺草酮在推广应用中存在的一些不足和问题，笔者从应用技术层面提出以下几点对策建议。

3.2.1 完善应用技术，更好服务于产品

双环磺草酮在日本、韩国等国家水稻田除草剂中有很高的市场占有率，但以移栽稻田应用为主，我国当前也主要用于移栽稻田。随着农业机械化的发展和农村劳动力的紧缺，未来几年水稻直播栽培面积将呈现稳步上升趋势。因此，摸



清双环磺草酮在直播稻田的应用技术，对于扩大产品的应用范围和市场占有率，延长产品市场生命期至关重要。现阶段亟须明确的应用技术可以从以下几方面着手，一是环境因子对双环磺草酮药效和水稻安全性的影响，包括温度、土壤湿度、降雨、土壤微生物、土壤有机质、水浆管理措施等，以及高温干旱等逆境条件下对水稻的安全性；二是用药时间对直播水稻生长的影响，产生药害的极限剂量；三是双环磺草酮水解物（BH）的环境行为，以及主要机理和动力学，在我国稻田土壤中的消解和流失路径；四是生产上有效防控杂草稻的应用技术；五是防除假稻、李氏禾等恶性杂草和千金子等抗性杂草的最佳剂量和用药时间，药后返青复活问题的解决办法；六是可与双环磺草酮形成最佳配伍的有效成分和增效助剂、安全剂筛选等。

3.2.2 发挥产品特色，更好服务于生产

当前稻田杂草治理中最亟须解决的问题是抗性杂草和恶性优势杂草，这两方面的问题恰好是双环磺草酮的优势所在。如何把优势发挥好，使产品准确定位，让产品有用武之地，帮助用户解决好生产中碰到的杂草防除难题，是当下我们要重点思考的问题。稻田有害生物绿色防控是植物保护的基本方针，因此，需积极向行业主管部门推介，宣传产品的特色以及生产上急需解决的问题的重要性，尽可能使产品进入当地政府部门的推荐除草剂品种名录，甚至上升到绿色认证除草剂品种，以充分发挥主渠道的带动作用 and 示范效应。

3.2.3 强化技术培训，更好服务于用户

农技推广的“最后一公里”是否到位对科学技术的普及和产品的影响力乃至市场生命力至关重要，应根据农业技术推广传播的特点和规律，通过线上线下技术培训、召开现场观摩会、指导用户试用等多种渠道把稻田杂草防控新技术、新产品有效推介给用户。推广工作中既要授之以鱼更要授之以渔，尤其要把稻田杂草抗性产生的原因说明白，让用户从思想上、认识上自觉接受和运用避免或延缓稻田杂草抗性产生的农事操作措施和防控技术。就双环磺草酮推广应用而言，可选择对科学种田和试用新产品有兴趣的大农户作为示范展

示点，技术人员现场给予指导，把带水层喷雾施药的技术要领讲清楚，确保用户看到新产品在抗性杂草补治和恶性难治杂草防除方面的优势，这种成功将对产品在周围农户中辐射具有事半功倍作用，从而一传十、十传百，达到不推自广和抢占市场的目标。

4 展 望

在未来较长一段时间内，HPPD 抑制剂类除草剂机遇与挑战并存。一方面，因稻田抗性杂草和杂草种群演替导致恶性杂草危害上升的趋势，将为 HPPD 抑制剂类除草剂产品提供广阔的应用市场，据 Phillips McDougall 公司预测，2024 年 HPPD 抑制剂类除草剂的销售额将增至 22.75 亿美元，2019-2024 年的复合年增长率为 4.9%（基于 2019 年的汇率）；另一方面，因 HPPD 抑制剂类除草剂具有低抗性风险以及对抗 ALS 和 ACCase 抑制剂类除草剂杂草具有优异防除效果而将继续成为农药研发机构新产品开发的热门，国内外具有较强研发实力的企业已经或即将推出各具特色的新产品上市，如日本组合化学研发的 fenquitrione（开发代号：KIH3653），日本石原产业株式会社研发的 lancotrione（开发代号：SL-261），山东青岛清原农冠抗性杂草防治有限公司已经上市的三唑磺草酮（tripyra-sulfone）及即将上市的氟磺草胺（flusulfenam），山东先达农化股份有限公司即将推向市场的吡啶啉草酯（pyraquinate）等，市场竞争也将日趋激烈。此外，近年来研发机构还不断推出其他作用机制的新型除草剂，如富美实公司即将在我国上市的四氟络草胺（tetflupyrolimet）、山东先达农化股份有限公司的苯丙草酮（pheprodin）等，这也将对水稻市场的 HPPD 抑制剂类除草剂形成竞争之势。有竞争就有创新，谁重视应用技术的研发和服务，谁就会在市场中脱颖而出、先拔头筹，企业是这样，产品也是这样。我们相信，HPPD 抑制剂类除草剂新产品的不断上市，将进一步优化我国稻田除草剂的产品结构，有效解决我国水稻生产中出现的杂草危害新问题。

小麦春季田管

常言说“三分在种，七分在管”，小麦要高产，重点在于管，因此，小麦后期管理是高产的关键。春节过后，小麦管理也将提上重要日程。

早春镇压，保墒抗旱控旺长

春季镇压可压碎土块，弥封裂缝，使经过冬季冻融疏松了的土壤表土层沉实，使土壤与根系密接起来，有利于根系吸收养分，减少水分蒸发。因此，对于吊根苗和耕种粗放、坷垃较多、秸秆还田导致土壤暄松的地块，一定要在早春土壤化冻后及早进行镇压，以沉实土壤，弥合裂缝，减少水分蒸发和避免冷空气侵入分蘖节附近冻伤麦苗；对没有水浇条件的旱地麦田，要在土壤化冻后及时镇压，促使土壤下层水分向上移动，起到提墒、保墒、抗旱的作用；对长势过旺麦田，在起身期前后镇压，可以抑制地上部生长，起到控旺转壮作用。早春镇压最好和划锄结合起来，一般是先压后锄，以达到上松下实、提墒保墒增温抗旱的作用。

适时化学除草，控制杂草危害

麦田除草最好在冬前进行，没有进行冬前化学除草的，一定要在春季搞好化学除草工作。可在2月下旬至3月中旬小麦返青初期及早进行化学除草，但要避开倒春寒天气，喷药前后3天内日平均气温在6℃以上，日低温不能低于0℃，白天喷药时气温要高于10℃。

双子叶杂草中，以播娘蒿、荠菜等为主的麦田，可选用双氟磺草胺、2甲4氯钠、2,4-滴异辛酯等药剂；以猪殃殃为主的麦田，可选用氯氟吡氧乙酸、氟氯吡啶酯·双氟磺草胺、双氟·唑啶胺等；对于猪殃殃、荠菜、播娘蒿等阔叶杂草混生麦田，建议选用复配制剂，如氟氯吡啶酯+双氟磺草胺，或双氟磺草胺+氯氟吡氧乙酸，或双氟磺草胺+唑草酮等，

可扩大杀草谱，提高防效。

单子叶杂草中，以雀麦为主的麦田，可选用啶磺草胺+专用助剂，或氟唑磺隆等防治；以野燕麦为主的麦田，可选用炔草酯，或精噁唑禾草灵等防治；以节节麦为主的麦田，可选用甲基二磺隆+专用助剂等防治；以看麦娘为主的麦田可选用炔草酯，或精噁唑禾草灵，或啶磺草胺+专用助剂等防治。

双子叶和单子叶杂草混合发生的麦田可用以上药剂混合进行茎叶喷雾防治，或者选用含有以上成分的复配制剂。要严格按照农药标签上药剂标注的推荐剂量和方法喷施除草剂，避免随意增大剂量造成小麦及后茬作物产生药害，禁止使用长残效除草剂如氯磺隆、甲磺隆等药剂。

科学施肥浇水

春季肥水管理是调控群体和个体的关键措施，一定要因地因苗科学管理。

1. 旺长麦田主要管理措施

镇压。返青期至起身期镇压可有效抑制分蘖增生和基部节间过度伸长，调节群体结构合理，提高小麦抗倒伏能力，是控旺苗转壮的重要技术措施。注意在上午霜冻、露水消失后再镇压。旺长严重地块可每隔一周左右镇压一次，共镇压2~3次。

因苗确定春季追肥浇水时间。对于年前植株营养体生长过旺，地力消耗过大，有“脱肥”现象的麦田，可在起身期追肥浇水，防止过旺苗转弱苗；对于没有出现脱肥现象的过旺麦田，早春不要急于施肥浇水，应在镇压的基础上，将追肥时期推迟到拔节后期，一般施肥量为亩追尿素12~15克左右。



2. 一、二、三类麦田主要管理措施

一类麦田多属于壮苗麦田，在管理措施上要突出氮肥后移。对地力水平较高，群体 70 万～80 万的一类麦田，要在小麦拔节中后期追肥浇水，以获得更高产量；对地力水平一般，群体 60 万～70 万的一类麦田，要在小麦拔节初期进行肥水管理。一般结合浇水亩追尿素 15～20 千克。

二类麦田的冬前群体一般为每亩 45 万～60 万，属于弱苗和壮苗之间的过渡类型。春季田间管理的重点是促进春季分蘖的发生，巩固冬前分蘖，提高冬春分蘖的成穗率，一般在小麦起身期进行肥水管理。

三类麦田一般每亩群体小于 45 万，多属于晚播弱苗。春季田间管理应以促为主。一般在早春表层土化冻 2 厘米时开始划锄，拔节前力争划锄 2～3 遍，增温促早发。同时，在早春土壤化冻后及早追施氮素化肥和磷肥，促根增蘖保穗数。只要墒情尚可，应尽量避免早春浇水，以免降低地温，影响土壤透气性延缓麦苗生长发育。

3. 旱地麦田主要管理措施

旱地麦田由于没有水浇条件，应在早春土壤化冻后抓紧进行镇压划锄、顶凌耙耱等，以提墒、保墒。弱苗麦田，要在土壤返浆后，借墒施入氮素化肥，促苗早发；一般壮苗麦田，应在小麦起身至拔节期间降雨后，抓紧借雨追肥。一般亩追施尿素 12～15 千克。对底肥没施磷肥的要在氮肥中配施磷酸二铵，促根下扎，提高抗旱能力。

及时防控病虫

返青拔节期是麦蜘蛛的危害盛期，也是纹枯病、茎基腐病、根腐病等根茎部病害的侵染扩展高峰期，要抓住这一多种病虫集中发生的关键时期，以主要病虫为目标，选用对路杀虫

剂与杀菌剂混用，一次施药兼治多种病虫。防治纹枯病、根腐病可选用 250g/L 丙环唑乳油每亩 30～40 毫升，或 300g/L 苯醚甲环唑·丙环唑乳油每亩 20～30 毫升，或 240g/L 噻呋酰胺悬浮剂每亩 20 毫升兑水喷小麦茎基部，间隔 10～15 天再喷一次；防治小麦茎基腐病，宜每亩选用 18.7% 丙环·啶菌酯 50～70 毫升，或每亩用 40% 戊唑醇·咪鲜胺水剂 60 毫升，喷淋小麦茎基部；防治麦蜘蛛，可亩用 5% 阿维菌素悬浮剂 4～8 克或 4% 联苯菊酯微乳剂 30～50 毫升。以上病虫混合发生可采用上述对路药剂一次混合施用进行药剂防治。

防止早春冻害发生

早春冻害（倒春寒）对小麦生长影响严重。防止早春冻害最有效措施是密切关注天气变化，在降温之前灌水。有浇灌条件的地区，在寒潮来前浇水，可以调节近地面层小气候，对防御早春冻害有很好的效果。

小麦是具有分蘖特性的作物，遭受早春冻害的麦田不会将全部分蘖冻死，剩余分蘖或者从小麦蘖芽处长成的新分蘖仍然能够成穗。只要加强管理，仍可获得好的收成。因此，若早春一旦发生冻害，就要及时进行补救。

一是抓紧时间，追施肥料。对遭受冻害的麦田，根据受害程度，抓紧时间，追施速效化肥，促苗早发，提高 2～4 级高位分蘖的成穗率。一般每亩追施尿素 10 千克左右；

二是及时适量浇水，促进小麦对氮素的吸收，平衡植株水分状况，使小分蘖尽快生长，增加有效分蘖数，弥补主茎损失；

三是叶面喷施植物生长调节剂。小麦受冻后，及时叶面喷施碧护、复硝酚钠等植物生长调节剂，可促进中、小分蘖的迅速生长和潜伏芽的快发，明显增加小麦成穗数和千粒重，显著增加小麦产量。

番茄要想产量高，整枝是关键

番茄生长势强，每个节位上都会分生腋芽，腋芽萌发成枝，开花结果。如果任其生长，则造成株形紊乱，消耗大量养分，造成落花落果，产量和品质下降。为调节各器官之间的均衡生长，改善植株生长条件，在栽培过程中应采取一系列植株调整措施，如搭架、绑蔓、整枝、打杈、摘心、疏花蔬果等。

1 搭架、绑蔓

番茄除少数直立品种外，均需搭架绑蔓，以利于通风透光及田间管理。根据品种及气候条件选择搭架方式，一般多采用圆锥架，大架品种可选择花架、人字架或篱式架。气候湿润、日照少的季节或地区宜选用篱式架，气候干旱或高温强光季节或地区，宜选用花架、圆锥架和人字架。搭架后随植株生长应及时绑蔓，将植株均匀固定在架上。

2 整枝

去除多余侧枝，使茎枝生长与果实保持平衡，即对结果枝条进行整理。无限生长类型品种整枝方式主要包括：单干整枝法、双干整枝法和改良单干整枝法。

单干整枝法：保留主干，及时摘除所有侧枝。春番茄的早熟栽培在生长季节较短时采用，植株应密植，结果早，早期产量高，植株易早衰。

双干整枝法：保留主枝及第一花序下的一个侧枝，去除其余全部侧枝，形成双干。适于生长期长、生长势旺盛的中晚熟品种，结果较晚。有限生长类型品种一般采用双干整枝法。

改良单干整枝法：单干整枝的基础上，保留的侧枝结1~2个果穗后留2片叶，随后摘心。

3 打杈

即处理侧枝。番茄定植缓苗期或对生长势较弱的植株，应适当推迟打杈时间，当侧枝长到6厘米左右时打杈，必要

时保留1~2片叶子，这样有利于根系生长和发棵。但以后整枝打杈时应在侧枝长到1~2厘米时及时去除，以免消耗过多养分。

打杈时需注意：（1）不要用指甲掐断枝杈，而是将枝杈掰断，尽量避免手与藤蔓、手与植株伤口的接触。整枝打杈时留1~2厘米的柄，利于伤口愈合，避免病原菌直接入侵茎秆。对于没有及时除去且已经变得较为粗硬的营养枝，可用剪刀等工具在距主茎3厘米左右的地方剪除。（2）在晴朗天气露水已干时打杈整枝，避免阴雨天、浇水后1~2天内进行，以利于伤口愈合，尽量减少伤口腐烂几率。（3）整枝打杈后及时用药涂抹伤口，病株和健康植株单独整枝，坚持做到先健株后病株抹芽的原则，避免人为造成的交叉感染。对于病害植株建议不要整枝抹芽，发病情的植株整枝抹芽时间宜推迟，发病重的植株拔除后到田外销毁。（4）及时收集和打下的枝叶，保持植株根部整洁。

4 摘心（打顶）

有限生长类型具有自封顶特性，不需摘心；无限生长类型当植株生长到一定果穗时，需摘除顶心。无限生长型品种小架栽培留3~4层果穗，中架栽培留4~5层果穗摘心，大架栽培可根据生长期的长短确定果穗层数，拉秧前45天左右摘心。若植株长势较强或生育期较长，则多留几层果穗；若植株长势较弱或生育期较短，则少留果穗。摘心时为保证下部花果生长营养需要，需保留顶部2~3片叶子。摘心注意事项同整枝打杈。

5 打底叶

为减少养分的消耗和病害的发生，在栽培中后期应及时去除下层变黄变老的病叶、老叶。原则上掌握：摘黄不摘绿，摘下不摘上，摘内不摘外，分次摘除病残黄叶、老叶、稠密叶。

* 下转 40 页 *

预防为主综合防治大棚蔬菜土传病害

近年来，很多蔬菜种植区，由于大棚内连年种植同一种蔬菜，大量施用化肥，土壤有机肥缺乏，立枯病、根腐病、枯萎病、灰霉病等土传病害越来越严重。想要防治土传病害，需要从源头上下手。

蔬菜病虫害有很多种类，根据病害的病原菌可分为浸染性病害和非浸染性病害（生理病害）。土传病害大多属于浸染性病害，但也有部分是由土壤障碍因子引起的非浸染性生理病害。

土传病害的病原菌主要在土壤里越冬（夏），依赖土壤腐殖质和残枝败叶残存物质生存，在土壤里存活的时间较长，一般枯萎病病菌在土壤内可存活5~6年。土传病害的病原菌一般通过土壤、肥料（有机肥）、灌溉水或流水进行传播，而不会像传染性病害一样通过气流传播。传染性病害的危害部位以叶、茎、花、果为主，而土传病害的危害部位主要是植株的根、茎，先浸染寄主植物的维管束，并逐渐向上延伸，由病原菌在维管束内繁殖，阻碍其输送营养物质，致使植株在短期内枯萎死亡，属毁灭性病害，很难防治。

防治土传病害要以“预防为主、综合防治”为方针，充分利用大棚设施栽培的优势，改善栽培条件，营造不利于土传病害病原菌生存和浸染的环境，并结合科学、合理、安全、有效的药剂防治，有效抑制和减轻土传病害的发生和危害。

通过以下措施，可以有效预防和治理土传病害。

1. 严格实行轮作。实践证明，轮作是防治土传病害最经济有效的措施。茄科、葫芦科作物与十字花科或豆科作物实施轮作，效果较明显；十字花科作物与葱、韭、蒜类轮作，效果也较显著。

2. 多用有机肥。土传病害的形成原因之一是长期施用化肥。因此为了减少土传病害的出现，建议多使用有机肥，适当降低农田化肥的投放比例。

3. 实行深翻土。将大棚内土壤深翻25厘米左右，然后暴晒3~5天，以风化土壤、高温杀菌，改善土壤环境，使作物根深叶茂，增强作物抗病能力。

4. 深沟高畦栽培。最好进行深沟高畦栽培，沟深15~20厘米、沟宽30厘米，畦面做成龟背形，这样田间不会积水，有利于进行沟灌、滴灌和喷灌。

5. 适当施用石灰。因大部分土传病害的病原菌有喜酸性土壤的习性，因此可结合翻耕土壤，每亩撒施生石灰50~50公斤于土壤耕作层，调节土壤酸碱度为6.5~7，形成不利于青枯病、枯萎病、黄萎病、软腐病和根腐病病原菌生存和繁衍的土壤环境。

6. 高温灌水闷棚。在夏季倒棚换茬期间，进行高温（50℃左右）灌水闷棚10天左右，可有效消灭土壤中大量的病原菌。

* 上接 39 页 *

摘除下部叶片时，若遇到果穗被枝叶托着，可留下稍长一段，起到支撑果穗的作用。其他注意事项同打杈。

6 疏花疏果

番茄疏花疏果的目的是保花保果。番茄栽培要在花期根据植株长势选留果穗数量。果穗及果实选留原则：根据长势

选留花果数量，植株长势较好，主茎达1.2厘米以上，每株留5~6个果穗，其中第一果穗留果实3个左右，其余果穗留4~5个果穗；若植株长势较弱，主茎粗度小于1厘米，每株留3~4个果穗，第一穗留2~3个果实，其余果穗留3~4个。定好果穗数量后，应及时疏掉畸形花和多余的花蕾，坐果后及时疏去畸形果及同一果穗中发育较小的果实。

丝瓜种植要点

一、品种与种质要求

由于春丝瓜的播期正处于春季温度回升、气温波动较大的阶段，因此品种确定要综合当地的气候条件、种植环境与播种习惯，尽量选取耐低温、抗性能力高、具有早熟特质、丰产潜力高、商品性能优越的品种种植；如果需要早春设施种植，还要综合考虑选择品种是否有耐弱光性。

二、种子处理

丝瓜种子选定后，需要将种子放到太阳下晾晒2~3天，晾晒的目的是通过光照和温差唤醒种子，促进胚芽酶活性，提高种子发芽活力；晒种还可通过紫外线灭除种子上面可能携带的菌卵；种子晾晒后，就可将种子放到50℃的温水里浸泡30分钟，期间需要不断搅动，利于除菌消毒；接着捞出种子，再放到30℃的温水里浸泡3小时，期间可以通过揉搓洗掉种壳上面覆盖的粘质，便于种壳吸水浸润胚芽。

最后将种子捞到一个湿润纱布袋里，放到25℃~30℃的恒温环境里避光催芽，期间每天将种子拿到清水中冲淋1至2次，等到种子露白率达到70%以上时，即可进入播种环节；由于丝瓜是直根系植物，在移栽过程中容易损伤根系，一般情况下，适温时期内，丝瓜在催芽后就可以直播露地种植了；但是，早春设施种植的丝瓜，育苗定植可缩短上市时间；所以，早春设施定植的丝瓜，需要在种子催芽后进入育苗环节。

三、育苗过程

催芽后的种子，可以直接将种子放到提前准备好的育苗盘里或营养钵里；营养土可取5份田园土，3份充分腐熟的优质农家肥，两份发酵腐熟的饼肥；然后搭配适量的尿素与硫酸钾，再使用50%多菌灵500倍液给土壤除菌消毒，随后充分混合掺匀，将配制好的营养土装到育苗盘或营养钵里。

育苗时，每穴放入两至三粒种子，然后覆土1~2厘米；

如果营养土湿润，可以不浇水直接育苗；如果营养土比较干燥，可在覆土后在畦面浇水浸润种子，为种子发芽提供充足的水分；如果育苗温度始终保持在25℃~30℃，空气湿度始终保持在75%~85%左右，约7~9天，丝瓜即可发芽出苗；

丝瓜出苗后，始终保持苗床土壤处于湿润状态，并随着苗情长势通过渐进式通风措施，逐渐将育苗温度降至25℃左右，来提升丝瓜幼苗适应外部自然环境能力和抗性能力；移栽定植前，需要通过控水控肥控温等措施，将丝瓜幼苗历练成适宜定植的优质壮苗；一般情况下，早春保护设施定植的丝瓜，当幼苗长至35厘米高度，叶片9~8叶，瓜秧初见甩蔓即可进入移栽定植环节。

四、移栽定植

丝瓜在定植前，需要提前对种植地作深翻耩耙处理；建议在整地前，每亩施入3000公斤左右的腐熟优质农家肥，配施20公斤尿素、15公斤的硫酸钾、30公斤的过磷酸钙作为基肥；如果条件允许，每亩施入150公斤的草木灰，更利于提升丝瓜长势和产量；如果当地农家肥不充足，可以使用300公斤的商品有机肥，再配以50公斤的三元复合肥作为底肥；底肥均匀撒与地表，随后立即深翻20~30厘米，并进行耩耙修整；定植前，提前给丝瓜幼苗适度浇水，避免土坨松散损伤根系影响移栽定植成活率；定植时，先在定植穴内浇足水分，等定植水充分渗透后再将丝瓜幼苗连坨放入穴内，随后覆土掩埋，覆土厚度高于苗坨2~3厘米。

五、缓苗管理

丝瓜定植后，如果是设施定植，需要立即闭棚升温促使幼苗快速生根，快速缓苗；可将白天温度调控在33℃左右，夜间温度调控到17℃左右，并保持3~4天；随后可将棚温渐进式调整到正常管理范围内，即白天棚温在25℃~30℃左

右，夜间温度高于 15℃即可。如果是露地定植的春茬丝瓜，需要确保当地春天没有晚霜习惯，当地连续五天地温高于 15℃以上，日平均气温高于 18℃以上。

如果缓苗期内墒情较差，可给定植苗适度浇施缓苗水，以幼苗根系土壤见干见湿为佳；因丝瓜定植苗根系弱，在浇施缓苗水 2~3 天后，可视土壤情况适度划锄，避免丝瓜根系周围土壤板结；丝瓜缓苗后，一直到初花前，如果非必须，一般需要控水控肥，以利蹲苗壮棵促根发达，避免幼苗旺长；如果此期丝瓜中午有萎蔫现象，可早晚浇淋小水适度补水，避免大水漫灌，避免久旱猛灌，避免忽干忽湿。

六、搭架引蔓

当丝瓜长至 50~60 厘米的时候，就需要引蔓上架；在引蔓上架之前，可在主要 30~40 厘米茎节间压蔓一次，压蔓的目的是促壮根，转壮棵，控制丝瓜发生旺长现象；丝瓜的架体可搭制成人字架；如果是设施种植，可在高度两米处引下绳索插入丝瓜根系周围，然后每隔 2~3 天绑蔓引蔓一次；在丝瓜生育期内，需要对植株及时调整，避免不必要的养分消耗，以利多结瓜，结好瓜；植株调整的主要内容是疏叶，打侧蔓，必要时还需进行一次落蔓管理。

当丝瓜引蔓上架后，可以根据丝瓜长势以及实际株型，适度疏除中下部一些太过稠密的蔓叶；适度疏叶可以减少株体养分负担，利于田间通风，可避免丝瓜旺长，利于提升丝瓜坐果率和丝瓜品质；在生长期中，还需通过限制侧蔓数量和长度，减少养分不必要的消耗；为了达到底部不郁闭的效果，茎基周围的侧蔓需要全部疏除，10 叶以上的侧蔓可留取 2 个叶后进行摘心管理，当丝瓜主蔓长至 1.8~2 米时，再进行摘心打顶；如果是设施种植的丝瓜，当丝瓜长至顶棚时，可视实际情况落蔓一次；如丝瓜在伸蔓期有旺长迹象，可采取化学控旺措施，控制茎节长度，和生长速度；可采用 15% 的多效唑，每 10 毫克兑水 1 公斤叶片均匀喷施，可缩短瓜蔓茎节，增粗蔓体。

七、授粉留瓜

丝瓜是雌雄同株异花授粉植物，如果始终保留所有的雄花会占用和消耗植株养分，为了将养分集中供输给雌花发育和结出优质高产的丝瓜产品，建议将这些无效雄花疏除，只在每株丝瓜合理授粉位置保留 20% 的健壮雄花。

农户可以在每天早晨无露水时，用毛刷蘸取雄花花粉抹到雌花的花蕊上，提升雌花授粉成功率和授粉质量；要注意过多的丝瓜果实会大量消耗植株营养，致使丝瓜出现落花落瓜、瓜形瘦小，瓜条畸形等问题。

所以，当丝瓜挂果群体过大时，需要根据丝瓜营养基础与丝瓜实际挂果潜力，适度疏除一部分瓜形较差，无优质潜力的瓜胎或小瓜，避免丝瓜因结瓜群体数量大，造成丝瓜植株早衰影响后续产能；而且，还需根据生产用途及时摘取已经成材的丝瓜，腾出养分利于结出更多优质丝瓜。

八、水肥管理

水肥是春茬丝瓜优质高产的管理重点，合适的水肥管理能够促进丝瓜生产进度与质产提升；在给丝瓜补充水分时，建议遵循浇水的“浇瓜不浇花，三看再浇它”的原则。

所谓浇瓜不浇花，是指丝瓜开花期不要浇水，否则水旺会攻落丝瓜花序瓜胎；三看是指看天气浇水，看土壤含水量，墒差再浇水；看坐住幼瓜再浇水；浇水量，在结瓜高峰期，以保持土壤含水量达到 70%~80% 为宜；建议小水勤浇，避免漫灌和忽干忽湿。

由于丝瓜结瓜群体数量庞大，在生育周期内，需要多次追肥才能保持丝瓜持续不断的结瓜潜力；建议大部分的藤蔓坐住瓜之后，进行第一次追肥，每亩可使用 10 公斤的尿素、15 公斤的氮磷钾平衡肥随水施入；此后可视结瓜数量每隔 10~15 天，每亩随水施入 10 公斤的尿素、15 公斤的硫酸钾，以满足丝瓜盛果期对营养元素和功能元素的需求。

春茬丝瓜，由于培植在春季温度上升期，温度条件和生长环境会对丝瓜生长发育越来越有利，应抓住商品价值高的市场短缺期，及时采摘上市。



问：小麦和藜草都处于3叶1心期，能用哪些药防除？

答：小麦田藜草较难用药防除，要抓住低龄期早用药除，草大后防除效果下降，用药成本也相应增加。甲基二磺隆、异丙隆、唑啉草酯是目前茎叶处理防除小麦田藜草效果相对较好的药，生产上常将甲基二磺隆与异丙隆或唑啉草酯混用，以提高对藜草的防效。异丙隆会降低小麦的抗冻能力，施药后半个月内不能出现极端低温霜冻天气，否则容易对麦苗造成冻药害。甲基二磺隆和唑啉草酯对温度的要求比异丙隆低，施药后1周左右不出现强降温低温霜冻天气，一般不会对小麦造成太大的不良影响。

问：多花黑麦草在麦田用什么药能除掉？

答：氟唑磺隆、唑啉草酯、啶磺草胺、甲基二磺隆等药

对小麦田多花黑麦草有不同程度的茎叶处理防效。近年来部分地区出现对甲基二磺隆、啶磺草胺抗性较强的多花黑麦草种群，在这些地区宜换用唑啉草酯防除。唑啉草酯作用位点与常用除草剂不同，能防除对磺酰脲类、芳氧苯氧丙酸酯类除草剂产生抗性的多花黑麦草，麦田多花黑麦草用该药防除效果最稳定。由于唑啉草酯在生产上长期施用，睢宁等地的多花黑麦草用该药防除效果也在下降。氟唑磺隆对多花黑麦草的活性中等，发生量大的田块不能单用。

茎叶处理防除多花黑麦草，要根据杂草对药物的敏感性因地制宜选药。一般在多花黑麦草草龄小时，每亩用唑啉草酯150~200毫升加30克/升甲基二磺隆20~35克能有效防除，苗龄大、草龄大时可以增加唑啉草酯的亩用量至300毫升。施药前注意查看天气预报，要保证施药后一周内不出现强降温低温霜冻天气，以免对小麦造成药害。

问：小麦处于3叶1心期，田间的早熟禾和婆婆纳也有3叶，能否用啶磺草胺加甲基二磺隆防除？

答：啶磺草胺对婆婆纳有良好防效，对早熟禾的防效较差。该药不建议与甲基二磺隆混用，过量混用可能增大药害风险。田间有早熟禾要防除时，可以与异丙隆等药混用，以提高防除效果。异丙隆会降低小麦的抗冻能力，施药后半个月内不能出现极端低温霜冻天气，否则容易对麦苗造成“冻药害”。

另外，氟唑磺隆对小麦田早熟禾也有良好防效，该药可以与啶磺草胺混用。如果担心施用异丙隆会发生冻药害而不敢用药，也可以将啶磺草胺与氟唑磺隆混用，提高对早熟禾的防效。早熟禾在3叶期之前，可以每亩加用70%氟唑磺隆3.5克，草龄大时可以适当增加用量。施用啶磺草胺和氟唑磺隆后1周左右没有强降温低温霜冻天气，一般不会对小麦造成太大的不良影响。

问：大豆茬小麦田婆婆纳很多，有什么好药除？

答：用吡氟酰草胺+啶磺草胺或氟吡·双唑酮连封带杀除草。如果当地婆婆纳对苯磺隆仍较敏感，或者有较大数量

的草仍然是敏感的，可以加用苯磺隆，能提高除草效果。



问：草莓感染了白粉病，防治时可以选用白粉药剂混加营养叶面肥吗？

答：防治白粉病的药剂主要是三唑类，该类药剂容易产生药害且抑制生长。现在升级产品为氟唑菌酰胺·氟环唑或氟唑菌酰胺·苯醚甲环唑或氟唑菌酰胺·吡唑醚菌酯或氟吡菌酰胺·肟菌酯和吡唑茶菌胺等产品，多数产品为复配型。升级产品主要是效果较好，安全性更强。以上产品混配性比较好，但是混配乳油类的杀虫剂和铜制剂时，最好不混配使用。而营养型叶面肥的成分比较复杂，多数含有硼钙锌铁离子，所以不能混用，有的氨基酸、海藻酸类叶面肥也要谨慎混用。尤其是草莓，抗药性较差，混用药剂时一定要谨慎，最好先做少量试验后再用。

问：茄子吐水厉害，棚膜前脸流水也很严重，这是什么原因造成的，怎样管理比较好？

答：茄子吐水是茄子生长过程中的自然现象，属于生理性问题。吐水主要发生于冬春寒冷季节，尤其是浇水以后，土壤含水量大，作物旺盛生长吸水量大，叶片蒸腾作用的水分因为大棚覆盖严密，棚内湿度大，空气温度低，水蒸气散发不出去，凝结在叶片上即形成了吐水现象。吐水一般情况是无害的，如果严重时，就要采取措施加以防治，可以在晴好天，温度高时加大放风量。为了预防因为湿度大发生病害，可以等叶片干燥后，喷施保护性杀菌剂，如百菌清或啞菌酯或代森锰锌之类。此外，管理中要注意浇小水，避免大水漫灌。

问：中后期番茄的茎秆上有黄褐色大斑点，周边有米粒样的圆形凸起，这是什么病害？应该怎样防治？

答：通过详细交流得知，番茄茎秆上的黄褐色大斑点应是机械损伤或虫害引起，进一步感染而形成的细菌性软腐病，而周边的圆形凸起是细菌性疮痂病。当细菌性疮痂病发生以后，随着病情的发展，会引起木质部的褐色病变，当木质部栓塞后，中上部果实会形成僵果，严重的因输水受阻致使顶部叶片萎蔫枯死。当病害发生以后，整体上要喷施细菌性药剂防治，如春雷·王铜或春雷·噻唑锌等，重点植株的发病部位要用糊状药剂进行涂抹。此外，在日常管理中，应避免机械损伤，如整枝时吊绳对茎蔓的损伤等。

问：部分黄瓜植株出现萎蔫的情况，个别植株死棵，这应该如何解决？

答：经过进一步沟通后发现，死棵植株的根系变褐，表皮易脱落，毛细根很少。由此可以判断，这是典型根腐病症状。对此，菜农应立即用药剂进行灌根，如选用啞菌酯、春雷·王铜和精甲·咯菌腈等药剂，并适当添加碧护等植物生长调节剂；同时，由于该病可随水传播，所以不能继续大水漫灌，可以滴灌为主。此外，晴好天气时，还应配合进行叶面补充水肥的工作。

问：换茬的番茄刚栽上，如何选择效果好又安全生根的肥料？

答：当下低温寡照时间长，让新定植的番茄生长相对缓慢，对此，菜农在苗期应重点做好根系的养护工作。首先是保证适宜的地温，如利用白天晚通风的办法来提升地温，并注意一次性浇水不要过多等；其次是冲施生根促根的产品，建议选用海藻酸、氨基酸、微生物菌剂等，随水冲施，或者叶面喷施促根的产品，如碧护，起到生根、养根、防病的多重作用。再是勤划锄。覆盖地膜前，水后进行划锄，改善地表环境，利于根系下扎。

农化市场十日讯

2023年第2期

