

农化市场十日讯

2023

4

(2023 年第 4 期 总第 38 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

农业农村部开展全国农业综合行政执法 “稳粮保供”专项行动

2023年是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年，也是加快建设农业强国的起步之年，保障粮食和重要农产品稳定安全供给始终是建设农业强国的头等大事。农业农村部决定2023年在全国开展农业综合行政执法“稳粮保供”专项行动。

（一）加强种子质量和品种权保护执法。聚焦春耕备耕、三夏生产、秋冬种等供种用种关键时期，以制种基地、种子经销集散地为重点区域，以种子生产、加工和销售为重点环节，加大执法检查 and 抽检频次，严肃查处制售假劣、白皮袋种子、未审先推、无证生产经营、未经检疫违规跨区域调运种子、包装标签和使用说明不规范等违法行为。强化品种权保护行政执法工作，依法严厉打击未经品种权人许可生产或销售授权新品种的繁殖材料、假冒授权品种等侵犯品种权违法行为。对经营、使用环节发现的假劣种子、品种权侵权等违法线索，要开展溯源调查、一查到底。

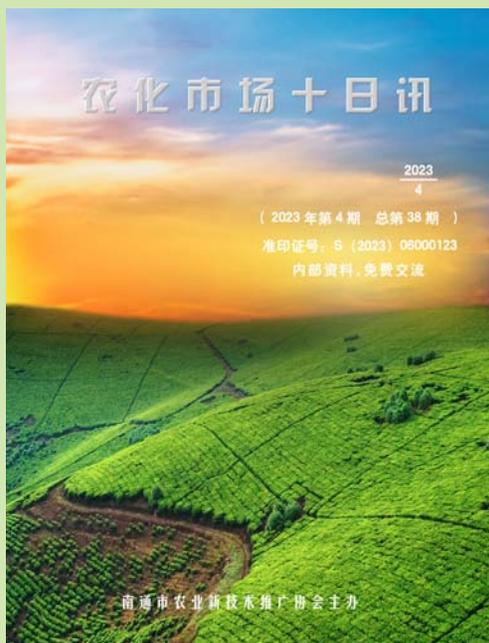
（二）加强农资质量执法。紧盯农资产品集中上市和下地入户的关键时间节点，对辖区内相关主体生产经营资质、产品质量、产购销台账、产品标签等开展全面排查和专项检查，强化对制假黑窝点、网络违法销售假劣农资、农资下乡“忽悠团”、游商走村入户贩售假劣农资等环节的整治。农药执法要严查非法制售禁用农药和假劣农药以及未经登记农药、无证生产经营、未建立农药销售台账及不依法记录药品施用范围等违法行为。兽药执法要严查制售假劣兽药、违规销售原料药、非法添加食品动物中禁止使用的药品及其他化合物、超剂量超范围使用抗菌药等违法违规行为。饲料和饲料添加剂执法要严查无证生产、标签标注不规范以及在饲料和饲料添加剂中使用禁用物质、违规违禁药物等违法行为。肥料执法要严查假冒和伪造登记证、登记产品中有效成分含量不足、非法添加农药成分等违法行为。

（三）加强农产品质量安全执法。突出重要节日、重大

活动等关键节点，以种养殖基地和生产企业即将上市的农产品为重点，加大执法抽检力度，强化对农产品生产记录和农业投入品使用记录的核查，重点查处违法使用禁限用药物、非法添加有毒有害物质、常规药物残留超标、不执行休药期间隔期等违法行为。突出强化豇豆农药残留专项治理专项执法，紧盯豇豆常用农药生产、经营、使用等关键环节，增加执法抽检频次，严厉打击违规经营和使用蔬菜禁用农药、农药残留超标等突出问题。强化畜禽屠宰环节的执法检查，加大对私屠滥宰、注水注药、屠宰病死畜禽易发多发区域的摸排巡查，对相关违法行为早发现、早查处。

（四）加强耕地保护执法。认真履行耕地保护执法职责，依法查处未按规定及时回收农药等农业投入品包装废弃物或农用薄膜、未依法将回收的农药包装废弃物交由专门机构或组织进行无害化处理等违法行为。积极会同自然资源、市场监管、公安等部门按照职责分工严厉打击盗挖、滥挖和非法出售黑土的违法行为。积极开展耕地保护情况摸排巡查，主动了解耕地保护、撂荒和非法占用情况，及时向有关部门通报或移送违法占用耕地建房、绿化造林、挖湖造景和电击蚯蚓、向耕地违规排放污水污泥矿渣等破坏和污染耕地的违法线索。

（五）加强转基因监管执法。加强农业转基因生物研究、试验、生产、加工、经营、进口等全链条全环节的执法，加强对科研育种单位试验基地、制种基地、南繁基地的执法检查，强化种子繁育、生产、加工、经营环节的转基因成分抽检，依法严肃查处违规开展转基因生物试验、非法制售转基因种子、未经批准生产加工或未按照批准要求生产加工转基因生物等违法行为。转基因玉米大豆产业化应用试点地区要严格按照试点要求，加强检查巡查，对违法行为发现一起、查处一起。



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 农业农村部开展全国农业综合行政执法“稳粮保供”专项行动

要闻传递

- 4 · 要闻简报 ·
- 6 · 海外传真 ·

专题会议

- 8 2023 年江苏省农作物主要病虫害发生趋势展望
- 10 2023 年江苏省农药械使用量需求预测
- 11 溧阳中南举办“江苏省重大科技成果转化专项资金项目”《小麦镰刀菌毒素污染管控关键技术产品研发及



粮食安全是“国之大者”，一头连着百姓饭碗，一头连着国家战略。正值翻耕田地、育苗插秧的好时节，4月9日，南通市农业新技术推广协会党支部组织开展“主题党日进田间 春耕生产正当时”主题党日活动……

转基因作物种植影响农药结构 将诞生“种子+农药+服务”的新行业格局

本期分享：

转基因耐除草剂大豆、抗虫/耐除草剂玉米生产应用安全证书的发放，标志着我国转基因产业化应用条件已经成熟。田间试验及试点种植良好的表现预示着这些获得安全证书转化体的衍生品种在生产上具有广阔的推广前景。转基因耐除草剂作物商业化将是有效解决我国除草剂使用过程中出现的诸多问题的一种新手段，也是提升粮食产业国际竞争力的有力措施……

产业化》项目启动会

热点追踪

- 13 农业有害生物抗农药性监测报告发布，涉及 52 种农药抗性情况

协会风采

- 21 主题党日进田间 春耕生产正当时

协会速递

- 22 近期原药价格走势

- 25 转基因作物种植影响农药结构将诞生“种子+农药+服务”的新行业格局

- 30 争议中的农药“套餐”，该何去何从？

产品视窗

- 34 2022年WHO和ISO公布的15种农药新品种

绿色农科

- 39 小麦赤霉病、条锈病防治要点

- 41 2023年大豆玉米带状复合种植

- 43 植保问答



要 * 闻 * 简 * 报

农业农村部：到 2025 年，在国家农业绿色发展先行区率先建成一批整建制全要素全链条推进农业面源污染综合防治基地

近日，农业农村部印发《国家农业绿色发展先行区整建制全要素全链条推进农业面源污染综合防治实施方案》。建设先行区是中央作出的重要部署，也是推动农业面源污染治理的重要措施。目前，农业农村部会同国家发展改革委、财政部等部门已创建 128 个先行区，引领农业发展全面绿色转型取得积极成效。在新阶段，依托先行区探索整建制全要素全链条推进农业面源污染综合防治，十分必要。

方案要求到 2025 年，在先行区率先建成一批整建制全要素全链条推进农业面源污染综合防治基地，创新一套整建制全要素全链条推进农业面源污染综合防治机制，引领带动区域农业绿色发展水平整体提升。投入品使用减量增效。科学施肥施药技术集成应用，统配统施、统防统治服务模式普遍推行，主要农作物化肥、农药利用率均达到 45% 以上。农业废弃物有效利用。秸秆、农膜和畜禽粪污收集、储运、利用体系逐步健全，市场化机制加快构建，畜禽粪污综合利用率达到 82% 以上，秸秆综合利用率达到 88% 以上，废旧农膜回收率达到 87% 以上。生态循环模式初步形成。农业产地环境明显改善，种养循环、农牧结合更加紧密，绿色生产方式加快推广，农业发展全面绿色转型取得明显进展。

我国主要农产品碳排放强度呈下降趋势

中国农科院 31 日在北京发布的《2023 中国农业农村低碳发展报告》显示，目前我国主要农产品碳排放强度呈下降趋势。这份报告是在中国农业农村低碳发展论坛暨第十六届农业环境峰会上发布的。报告显示，为了发展农业农村低碳生产，我国采取了一系列的稳定粮食生产政策措施和专项行动，其中每年投入 1000 亿元左右的资金支持高标准农田建设。

高标准农田建设既能提高节水灌溉等新技术采纳率，又可以抑制碳排放强度，具有显著的粮食增产与碳减排协同作用。多年数据分析表明，我国大豆、马铃薯、甘蔗等单位农产品的碳排放强度呈下降趋势。

我国韭菜中腐霉利残留限量标准从 0.2 毫克 / 千克调整为 5 毫克 / 千克

韭菜中腐霉利残留限量标准是强制性食品安全国家标准。1993 年我国批准腐霉利在韭菜上登记使用，但当时风险评估科研基础薄弱，一直没有制定韭菜中腐霉利残留限量标准。本世纪初，由于缺乏农药残留试验数据，我国在制定农药残留限量标准时，将国际食品法典（CAC）相关标准作为参考依据。但因 CAC 没有韭菜中腐霉利残留限量标准，当时引用了 CAC 洋葱中腐霉利残留限量标准 0.2 毫克 / 千克，作为我国韭菜中腐霉利残留限量标准，并于 2005 年发布，一直沿用至今。

按照“最严谨的标准”要求，考虑到原标准引用的是洋葱而不是韭菜的限量，2020 年农业农村部启动韭菜中腐霉利残留限量标准修订工作。在连续 2 年 4 个韭菜主产区开展农药残留试验的基础上，结合中国膳食消费数据和腐霉利毒理学数据，经过风险评估得出，腐霉利残留量在 30 毫克 / 千克以内的韭菜是可安全食用的。同时，考虑到美国等西方国家没有食用韭菜的习惯，美国未制定相关限量；与我国膳食结构相近的日本、韩国韭菜中腐霉利的残留限量均为 5 毫克 / 千克，将韭菜中腐霉利的残留限量标准调整为 5 毫克 / 千克。

该限量标准在广泛征求社会意见、有关部门意见和向世界贸易组织（WTO）成员通报的基础上，经国家农药残留标准审评委员会、食品安全国家标准审评委员会技术总师会议及秘书长会议审查通过，由国家卫生健康委、农业农村部和市场监管总局于 2022 年 11 月 11 日发布，将于 2023 年 5 月 11 日起实施。

丙硫菌唑原药等 146 个农药产品将获登记

2023 年 3 月 31 日，农业农村部农药检定所公示了 2023 年第 3 批拟批准登记农药产品名单。根据《行政许可法》《农



药管理条例》有关规定，农业农村部农药检定所将第九届全国农药登记评审委员会第 57 次执行委员会议审议通过的申请登记的 146 个农药产品、122 个登记变更农药产品相关信息予以公示。公示时间：2023 年 3 月 31 日至 2023 年 4 月 8 日。

拟批准登记的 146 个农药产品包括：55 个除草剂，49 个杀虫剂，3 个卫生杀虫剂，2 个杀虫杀菌剂，17 个杀菌剂，20 个植物生长调节剂。拟批准登记的原药、母药产品有 15 个，分别为：精草铵膦铵盐原药、苯唑草酮原药、噁唑酰草胺原药、氟苯脲原药、丙硫菌唑原药、氟咯草酮原药、氯草敏原药、丁苯草酮原药、磺酰草吡唑原药、甲氧苄氟菊酯原药、除虫菊提取物母药、调环酸钙原药、赤霉酸原药。

上交所取消先正达发行上市会议 先正达上市再遭折戟

上海证券交易所官网信息显示，原定于 3 月 29 日召开的先正达发行上市审议会议，鉴于出现上交所规定的取消会议情形，按照相关程序决定取消本次审议会议。先正达 2019 年注册于上海，主要由瑞士先正达、安道麦及中化集团农业业务组成。先正达集团主营业务涵盖植物保护、种子、作物营养产品的研发、生产与销售，并从事现代农业服务。对于审议会议取消原因，市场人士分析不排除是出于市场稳定考虑，“目前国际国内形势复杂，又正处于全面实行注册制改革关键期，主板首批注册企业正在发行、缴款过程中。先正达集团自身规模和募集资金量较大，市场关注度也比较高。”

醋化股份拟收购宝灵化工 73.5% 股权布局农药及中间体业务

3 月 19 日，醋化股份公告称，公司及关联方拟通过现金方式收购宝灵化工 73.53% 的股份。据了解，宝灵化工是一家从事化学农药及其中间体研发、生产和销售的精细化工企业。醋化股份希望通过此次收购整合，进一步提升公司综合竞争能力。醋化股份是全国 15 个精细化工基地之一，也是国家火炬计划化工新材料骨干企业，同时是国内双乙烯酮衍生产品规模最大，品种最齐全的生产厂家。得益于主要产品行情向好，价格上升，2022 年度公司预计实现净利润超 3.8 亿元，同比增长超 118%，创下上市以来新高。

醋化股份表示，宝灵化工与上市公司同处南通经济技术开发区，是一家从事化学农药及其中间体研发、生产和销售的精细化工企业。若本次收购顺利完成，公司将通过一系列整合措施，充分发挥与宝灵化工的协同效应，进一步提升公司综合竞争能力。

利尔化学 2 万吨 / 年精草铵膦项目即将建成，下半年或将投放市场

为了实现精草铵膦的市场快速增长，降低农民用药成本，响应国家减量增效，绿色防控方针，利尔化学积极投身精草铵膦项目建设。在利尔化学的不懈努力下，利尔化学子公司 20000 吨 / 年的精草铵膦项目将于 2023 年 7 月建成，2023 年下半年预计有 7000 ~ 8000 吨精草铵膦投放市场。

在未来 3 至 5 年内，精草铵膦的需求预计会大幅增长，同时随着新工艺的突破、生产成本的降低和登记的完成，精草铵膦将逐步替代草铵膦和部分其他非选择性除草剂。据了解，未来，利尔化学在荆州、广安等基地，将根据市场情况，整体布局约 10 万吨 / 年精草铵膦，以推动精草铵膦高速发展，造福全球农业生产。

湖南农业大学刘世名课题组揭示转录因子 GmZFP03 调控大豆疫霉菌抗性的分子机制

中国科学院遗传与发育生物学研究所谢旗研究员科研团队与国内多家科研机构和院校合作，经过多年研究发现主效耐碱基因 AT1，可以显著提升高粱、水稻、小麦、玉米、谷子等作物在盐碱地上的产量，且在改良盐碱地的综合利用中具有重大应用前景。这一科研成果于北京时间 3 月 24 日在国际学术期刊《科学》发表。

中科院遗传发育所等单位组成的科研团队使用起源于非洲中部贫瘠土地的高粱作为实验材料，采用混合碱研究方法来调节碱度进行实验，通过全基因组大数据关联分析，从中发现了主效耐碱基因 AT1，该基因与水稻的粒形调控基因 GS3 同源，首次揭示了作物耐碱的分子机制。



海 * 外 * 传 * 真

鹿特丹公约最新管理动态 毒死蜱等进入新增审查品种

近日，鹿特丹公约秘书处又在公约网站公布了化学品审查委员会第十九次会议(CRC19)新增审查的化学品，包括毒死蜱、二嗪磷、除草定、溴鼠灵、五氧化二砷、汞。对于这6种化学品，至少两个事先知情同意区域已根据《公约》第5条（禁用和严格限用化学品的程序）向秘书处提交了最后管制行动通知，秘书处已根据《公约》附件一的材料要求核实了这些通知的完整性。目前，秘书处正在向各缔约方和观察员征集这6种化学品的国际贸易信息。鹿特丹公约化学品审查委员会第十九次会议预计于2023年10月3~6日在意大利罗马召开，CRC会议的任务是对化学品和农药的技术资料进行审查。届时，会上将审查上述新增化学品以及上次会议尚未通过的硫双威、甲萘威等品种的最后管制行动通知，讨论是否符合列入公约附件三的要求。

巴西宣布与中国直接本币结算 中国农药或将进一步扩大向巴西的输送规模

据多家媒体30日报道，巴西政府周三表示，巴西已与中国达成协议，不再使用美元作为中间货币，而是以本币进行贸易。报道称，这项协议让作为美国经济霸权顶级对手的中国，和拉丁美洲最大经济体的巴西可以直接进行大规模的贸易和金融交易，用人民币兑换雷亚尔，反之亦然，而不是通过美元。

巴西是“世界粮仓”，是全球最大的农药市场。2013年巴西农药进口数量即达到28万吨，位居全球首位，其后农药进口数量继续飞速增长，2019年突破52万吨，超过其他国家2倍以上。巴西是中国最大的农药出口目的国，2020年，中国向巴西共出口农药19.34万吨，金额为92.01亿人民币，在出口农药总数中分别占比17.15%和13.49%。可以毫不夸张地说，没有中国农药生产商的合作，巴西农业就不会有现在

这样的发展。而没有巴西农业的巨大市场，中国农药产业也不会获得如此飞跃式的发展。此次巴西与中国达成的本币结算协议，预计将进一步助力中巴农药贸易，扩大中国农药向巴西出口输送的规模。

英国批准精准育种法案加速基因编辑生物育种商业化步伐

3月23日，英国环境、食品和乡村事务部(Defra)宣布通过一项新的遗传技术（精准育种）法案，该法案明确精准育种包括使用基因编辑等技术来改变生物体的遗传密码即在植物中创造有益的遗传变异，通过释放基因技术的应用可以帮助科学家们安全地创造出更灵活、适应性更强的食品，同时可以使农民种植抗旱和抗病的农作物并减少化肥和农药的使用，增强作物对气候的适应性，进而保障英国的粮食安全。根据该法案的规定，将引入一个新的以科学为基础的简化的监管体系，以促进基因编辑等精准育种技术的更大研究和创新，但对转基因生物仍有更严格的规定，这是因为转基因作物含有不可能通过传统育种或自然发生的基因变化。

法国生物制剂市场增长43%

据Kynetec的数据，2017-2022年期间，法国植物健康生物制剂市场领域增长了43%。相反同一时期，非生物制剂减少了13%。生物制剂领域的产品包括生物刺激素、生物农药和生物肥料，经济和结构因素都影响了市场发展。

生物制剂应用包括葡萄和果树这两种重要作物。在葡萄种植业中，生物农药占植保市场价值的23%。过去5年里，这些解决方案在价值上增长了62%，在面积上增长了37%。2022年市场增长遇到阻碍，杀菌剂的数量从8种下降到6种。在果树中，生物农药占植保市场的39%。2017年到2022年，市场价值和面积都增长了37%。

AgBiome 杀菌剂 Theia® 在美国加州获登

AgBiome近日宣布其Theia®杀菌剂被美国加利福尼亚州监管机构批准用于特种作物。Theia杀菌剂——AgBiome在该州批准的第二种专利性作物解决方案，旨在为高价值水果和

蔬菜的土传和叶面病害提供强大的广谱保护。

Theia® 杀菌剂是 AgBiome 的 GENESIS™ 平台的产品，原始微生物的发现、测序和产品开发都由 AgBiome 的团队领导，是继 Howler® 杀菌剂之后，AgBiome 首个在美国登记使用的生物杀菌剂。Theia® 杀菌剂可阻断真菌和细菌病原体侵害，激活作物自然防御，并通过多种作用模式保护作物。该生物杀菌剂含活性成分枯草芽孢杆菌菌株 AFS032321，于 2022 年 6 月获美国环保署批准，已在美国 49 个州获得登记。

安道麦在英国市场推出抗倒酯和矮壮素新型植物生长调节剂

为扩大英国谷物种植者可使用的工具范围，安道麦近日在该市场推出两种物生长调节剂 (PGR) 产品，活性成分为抗倒酯和矮壮素，以补充其化学品产品系列。这两种活性物质已登记用于一系列春冬耕作作物，其中抗倒酯制剂用于春冬大麦、硬质小麦、草地 (种子作物)、燕麦、黑麦、黑小麦以及春冬小麦。矮壮素制剂已登记用于冬大麦、燕麦和春冬小麦。抗倒酯和矮壮素都是在先正达合并前由安道麦销售的，当时作为合并的一部分被分离给了第三方，协议禁止安道麦五年内在英国市场销售以上产品。鉴于五年期限现已结束，安道麦可从 2023 年 3 月 16 日起重新对它们进行商业化。

先正达和 IoTechWorld 在印度推广农业无人机商业服务

印度领先的农业无人机制造商 IoTechWorld Avigation 和农化巨头先正达印度公司近日联合开发了可持续的 DaaS 商业模式，并将在 Kharif & Rabi 的下一个季节在印度 4 个主要邦：安得拉邦、马哈拉施特拉邦、旁遮普邦和哈里亚纳邦推广商业喷洒服务。根据该协议，双方将共同努力发挥彼此的优势，利用 IoTechWorld 的无人机技术推广先正达化学品喷雾。此外，两家公司还将培训无人机技术的使用，为农村青年创造就业机会。IoTechWorld 和先正达已在印度 13 个邦应用了无人机 Yatra，并在 1.7 万公里范围内向超 10 万名农民展示了农业无人机。在旁遮普的卢迪亚纳，已成功地开展了一项使用农用化学品的联合试点活动，向农民和企业家介绍了使用无人机技术喷洒农用化学品的优势。

科迪华在美推出 Utrisha™ P，提高养分利用效率

Utrisha™ P 含解淀粉芽孢杆菌，通过改善土壤中磷的可利用性，帮助农民提高磷肥的利用率。施用后活性成分会定植在作物根区，有助于加强整个种植季作物对磷的获取和覆盖率。该产品是传统磷肥的补充，适用于玉米、大豆、小麦及土豆、西红柿和草莓在内的多种作物。磷是植物自身较难吸收的一种必需营养物质，Utrisha P 除了能刺激土壤中磷的利用，帮助作物吸收养分外，还能促进作物根系生长，获得其他养分和水分，以提高粮食产量。产品将在 2023 年种植季限量供应，在 2024 年扩大供应。

爱尔兰亚特兰特斯生物与青岛美耐时签约合作

3 月 17 号，在爱尔兰高级政府领导及驻华大使的共同见证下，爱尔兰亚特兰特斯生物 BioAtlantis 与中国合作伙伴青岛美耐时举行了战略签约仪式。此次战略签约确定了两公司的全面合作，青岛美耐时生物科技有限公司作为爱尔兰亚特兰特斯生物 BioAtlantis 全线产品的中国唯一总运营商，全面进军中国市场。爱尔兰亚特兰特斯生物 BioAtlantis 成立于 2004 年，公司拥有大西洋蓝旗海岸泡叶藻资源的机械采收资质，从可再生的海洋及陆地资源中提取天然化合物，与世界上多家大学以及科研机构合作，并发表了超过 35 篇同行评审论文，产品销往世界上 30 多个国家。BioAtlantis 已获得 GMP、Organic Trust、OMRI、Ecocert 等多项认证，目前已完成中国登记有机水溶肥证件 7 个且拥有唯一的海藻硅证件登记。

兴播利用微生物技术，优化现有农业水资源利用

兴播公司 (西班牙) 使用的一种微生物是形成菌根的真菌 *Glomus iranicum* var. *tenuihypharum*，为植物提供水和养分，植物则为真菌提供光合作用产生的糖。菌根共生不仅通过更有效地利用水和养分来帮助作物继续生长，还增强了植物对不利气候条件的适应能力。此外它还可以调节影响根和吸收毛的生长素浓度，以及改善土壤孔隙度和通气性，提高保水性，减少养分流失。



2023 年江苏省农作物主要病虫害发生趋势展望

据 2023 年 2 月 2 日专家会商, 结合分析主要病虫越冬基数、2023 年耕作方式与作物布局、品种抗性、春季气候趋势, 以及近年来病虫害发生特点等因子, 预计 2023 年江苏省农作物主要病虫害将中等至偏重发生, 程度重于 2022 年。其中, 一类病虫害, 小麦赤霉病偏重发生; 稻瘟病、稻纵卷叶螟、稻飞虱、小麦蚜虫等在局部偏重发生; 小麦条锈病、粘虫偏轻发生。二类病虫害, 麦类白粉病、水稻纹枯病、斜纹夜蛾等偏重发生; 油菜菌核病、小麦纹枯病、水稻大螟、玉米螟等中等发生。

一、预报结果

1. 麦类病虫偏重发生

(1) 一类病虫害

麦类赤霉病 4 级, 苏南、沿江、里下河及沿淮局部大流行风险大, 发生程度将明显重于 2022 年; 若小麦抽穗扬花期遇连阴雨、高温高湿天气, 发生程度还将加重; 预计流行风险面积 2800 万亩。

麦类锈病 2 级, 苏南、沿江局部 3 级; 预计流行风险面积 300 万亩。

小麦蚜虫 3 级, 淮北 4 级, 发生程度相重于 2022 年; 预计发生面积 2000 万亩次。

麦粘虫 2 级, 与 2022 年相近; 预计发生面积 200 万亩次。

(2) 二类病虫害

麦类白粉病 4 级, 沿江、沿海局部可达 5 级, 重于 2022 年; 预计发生面积 1500 万亩。

麦类纹枯病 3 级, 淮北、沿淮、里下河等地 4 级, 略重于 2022 年; 预计发生面积 1800 万亩。

其他病虫中, 麦蜘蛛 1 级, 与 2022 年相近; 预计发生面积 500 万亩次。

2. 油菜病虫中等发生

二类病虫害: 油菜菌核病 3 级, 沿江、沿海局部 4 级, 重于 2022 年; 预计发生面积 200 万亩。

此外, 油菜蚜虫 3 级, 与 2022 年相近, 预计发生面积 150 万亩次。霜霉病、病毒病等在局部地区有一定程度发生。

3. 水稻病虫中等至偏重发生

(1) 一类病虫害

稻瘟病 3 级, 丘陵、沿江、沿海、淮北局部 3-4 级, 重于 2022 年; 若破口抽穗期遇多阴雨天气, 发生程度将加重, 预计流行风险面积 2900 万亩。

稻纵卷叶螟 3 级, 沿太湖、沿江地区 4 级, 重于 2022 年; 预计发生面积 4000 万亩次。

稻飞虱 3 级, 如果迁入条件和夏、秋季气候适宜, 发生

程度将加重，苏南、沿江、沿海局部将达4级，重于2022年；预计白背飞虱、褐飞虱分别发生2300万亩次、2000万亩次。

二化螟2级，沿江、丘陵及淮北局部3~4级，与2022年相近；预计发生面积800万亩次。

(2) 二类病虫害

纹枯病4级，发生面积3000万亩，发生程度略轻于2022年。

大螟2级，苏南、沿江及沿海局部3~4级，与2022年相近略轻；预计发生面积800万亩次。

此外，稻曲病2~3级，丘陵、沿淮及淮北局部3-4级，重于2022年；若破口期遇多阴雨天气，将加重发生程度；预计流行风险面积2000万亩。干尖线虫病、穗腐病、细菌性病害等其他病害在部分地区有一定程度发生。

4. 玉米病虫中等发生

(1) 一类病虫害：草地贪夜蛾2级，沿江、沿海局部3级；预计发生面积30万亩次。

(2) 二类病虫害：玉米螟3级，沿海、淮北局部4级；预计发生面积600万亩次。

此外，棉铃虫2级，沿海、淮北局部3~4级，预计发生面积250万亩次。大小斑病2级，淮北局部3级，发生面积120万亩。锈病3级，发生面积150万亩，若夏季台风天气多，发生程度将加重。粗缩病、纹枯病在部分地区有一定程度发生。

5. 大豆病虫偏轻至中等发生

二类病虫害：斜纹夜蛾3级，沿江、淮北局部4级。

此外，叶斑病2级，沿江、沿海局部3级。甜菜夜蛾3级，沿江、沿海局部4级。烟粉虱2级，淮北、沿海3级。食心虫在沿江、沿海局部有一定程度的发生。

二、主要依据

1. 病虫害越冬基数

据各区域站2022年10月下旬至11月下旬主要病虫害越冬基数调查，越冬基数增加的有：小麦赤霉病、油菜菌核病、

大螟等，并且对常规防治药剂抗性增加，在一定程度上影响防效，易增加残留基数。越冬基数减少的有：二化螟亩残虫量加权平均22头，较上年减少19%；玉米螟加权平均百秆活虫数45.9头，较上年减少7.6%。

2. 品种布局与栽培因素

预计2023年度主要农作物栽培方式、品种布局与抗性总体与2022年度相近，但高效经济作物及大豆玉米带状复合种植面积扩大，种植制度复杂化，利于杂食性害虫、土传种传病害的发生危害。

一是主栽品种抗性不强。较感小麦赤霉病、白粉病的小麦品种比例高，尤其是江淮北部与淮北地区感赤霉病品种多；丘陵、沿海及沿淮、淮北感稻瘟病、稻曲病品种种植比例大，沿淮及淮北局部杂交水稻种植面积扩大，对白叶枯病和细菌性条斑病抗性弱，利于上述病害流行。

二是作物布局复杂。在田作物种类多，草地贪夜蛾等夜蛾类多食性害虫田外寄主多、虫源多，利于发生危害；稻麦免耕直播面积较大，利于多种病虫越冬越冬和辗转危害。

三是栽培方式多样。作物品种和栽培方式多，播栽期长生育期差异大，利于赤霉病、纹枯病、螟虫、“两迁”害虫等多种病虫害发生；淮南小麦秋播迟，增加抽穗扬花期遇雨和赤霉病流行几率；水稻直播与迟熟品种生育期迟，适宜于水稻生长后期“两迁”害虫滞留危害；稻麦秸秆全量还田，利于赤霉病、纹枯病、稻瘟病、螟虫等多种病虫害的发生繁殖。

3. 气象因素

据江苏省气候中心预报，预计今年3月上中旬平均气温全省较常年偏高0~1℃，极端最低气温淮北地区0~3℃，其它地区2~5℃，全省范围内有2次降温过程，发生时段为：3月上后期至中旬前期和3月中旬后期；预计3月上中旬降水量全省较常年偏少0~2成。预计今年4月降水正常略少，气温正常略高。总体对油菜菌核病、小麦赤霉病等病虫害发生无明显不利影响。



2023 年江苏省农药械使用量需求预测

农药械使用量取决于种植作物品种布局、病虫害发生程度、用药频次等相关因子。2023 年，江苏省农业种植结构基本趋于稳定，主要粮食作物种植面积保持平稳，大豆玉米复合种植面积增加，油菜种植面积有所回升，设施蔬菜、果树面积继续扩大，品种优质化水平不断提高。根据农作物种植布局及主要农作物重大病虫害发生态势分析，预计 2023 年全省化学农药使用量比 2022 年略减，施药器械需求量较 2022 年略低，小型低效器械需求量降低，新型高效植保机械需求增加。

2022 年农药械使用概况

初步统计，2022 年全省使用农药总量约为 6.35 万吨（商品量，下同），较上年实际用量略减；施药器械总量 355 万台（套、架）左右，一些年限长的小型低效率器械较上年继续减少，高效植保器械有所增加。其主要特点为：

1. 杀虫剂用量继续减少。2022 年水稻两迁、螟虫等主要害虫总体呈偏轻至中等发生，小麦蚜虫、地下害虫等主要害虫偏轻发生。根据虫害发生实况，各地克服疫情灾情的影响，切实加强监测预报，积极推进绿色防控与统防统治，优化农药组合，优选高效低风险化学农药和生物农药，有效控制了虫害，并切实减少了杀虫剂用量。

2. 杀菌剂用量持平。2022 年主要农作物病害发生与常年相仿，其中水稻病害总体中等发生，其中纹枯病偏重发生；小麦病害偏轻至中等发生，其中赤霉病偏轻发生。根据病害发生实况，各地加大了防治力度，有效控制了危害。同时由于多渠道筹措资金，加大了政府采购“一喷三防”农药力度，确保了应防尽防。

3. 除草剂用量增加。2022 年水稻、小麦田间杂草总体中等至偏重发生，尤其是直播稻田，发生程度明显重于常年，其中直播稻田杂草稻、千金子、稗草等杂草发生面积有所增加，

防除需求面积扩大。五氟磺草胺、氰氟草酯、五氟·氰氟草酯、恶唑酰草胺、恶唑酰草·氰氟草酯等除草剂用量有所增长。

4. 非化控制技术应用比例高。2022 年全省大力推进绿色防控示范区建设，引领带动作用明显，病虫害非化控制技术在全省各地得到大面积应用，替代了部分化学农药的应用。

5. 施药器械数量减少。2022 年，施药器械总量为 355.52 万台（套、架），比上年减少 4.7%，主要是淘汰了大批小型低效率施药器械；高效植保机械增加迅速，其中无人航空施药机械保持持续迅猛增势，较上年增加 41%，作业能力大幅提升。

2023 年农药械用量需求预测

根据预测分析，2023 年农药需求总量预计为 6.34 万吨（商品量，下同），其中杀虫杀螨剂需求量为 1.91 万吨，占 30.1%；杀菌剂需求量为 2.16 万吨，占 34.1%；除草剂需求量为 2.22 万吨占 34.9%；其它（植物生长调节剂、杀鼠剂等）需求量 0.05 万吨，占 0.9%。在所需农药中，高效低风险农药及生物农药应用比例将进一步上升。2023 年施药器械需求量与 2022 年持平略减，但作业能力持续增强。其预测主要依据是：

1. 粮食作物布局稳定。江苏省委 2023 年一号文件提出粮

* 下转 12 页 *

溧阳中南举办“江苏省重大科技成果转化专项资金项目”《小麦镰刀菌毒素污染管控关键技术产品研发及产业化》项目启动会



阳春三月处处生机盎然，金陵迎来江苏省第二十三届农药与药械信息技术交流会。3月1日下午，溧阳中南举办“江苏省农业科技重大成果转化专项资金项目”《小麦镰刀菌毒素污染管控关键技术产品研发及产业化》项目启动会，会议特邀江苏省农业科学院副院长刘贤金、江苏省植物保护植物检疫站站长田子华、江苏省生产力促进中心处长徐欣与会致辞，各设市、县（市、区）植保植检站、农药械生产与经营单位、专业化病虫害防治服务组织、新型农业经营主体代表参与现场交流。溧阳市科技局局长黄盘芳主持会议。

会上，江苏省农科院首席专家史建荣介绍了江苏省农业科技重大成果转化项目的具体内容。省重大科技成果转化专项资金项目，因其参选项目科技含量高、所获支持力度大而备受关注，是对企业科技创新工作的一次考验。溧阳中南

化工有限公司长期注重科技创新驱动，尤其是重视农产品安全生产和绿色植保产品科技成果的应用转化，特别在提高农药作物表面施用的药液利用率相关制剂技术和围绕重大病害小麦赤霉病毒素的控制新药剂配方技术方面拥有核心技术，和江苏省农科院等单位联合建立的小麦镰刀菌毒素污染管控关键技术产品研发成果是我国围绕小麦赤霉病毒素控制领域的一项重大应用科技突破，获得了江苏省科技奖一等奖。《小麦镰刀菌毒素污染管控关键技术产品研发及产业化》成果转化项目的立项也是江苏省科技厅落实乡村振兴发展战略、科技强农战略的一个具体行动。溧阳中南化工此次项目启动会和全省植保专业推广会议结合是一个很好项目启动方式，相信对本项目的顺利实施发挥积极促进作用。

江苏省植物保护植物检疫站站长田子华宣读了2023年项



目启动后推广部门的指导意见。田站长表示，小麦赤霉病防治是确保粮食产量及安全的关键，希望企业和研究团队对小麦镰刀菌毒素侵染机理及防病技术进行更深入探索，尤其是为小麦生长后期遇阴雨天气实现保产提供理论基础。各地在开展小麦赤霉病防控过程中，要用好药，用高效药，积极争取各界财政资金为好药铺路，引领赤霉病防控水平提升，实实在在起到控病减药减毒素的效果。在农药使用过程中注意合理搭配，使好药发挥更好的效果，让好药生命周期更长。社会各界多多关心和支持产业化项目，多方面协调配合实现共同目标。

近年来，乐麦宝的推广应用在各地取得良好成效，会议分别邀请苏州市植物保护检疫站站长孙振军、盐城市植物保护检疫站站长王献、常熟市农业技术推广中心植保植检科科长陆建国、泰州市姜堰区农业技术推广中心植保植检站副站长张海燕、盐城市大丰区植物保护站站长张玉、溧阳市松林农机合作社社长王林松做经验交流分享。

项目负责人溧阳中南化工有限公司董事长陈保林就做好农业重大科技成果转化项目及公司发展相关工作做总结发言。陈董从“十年研发和四年大面积推广取得的成果、严格

按照成果转化项目要求，加快项目实施进程，实现成果转化预期目标、未来工作展望”三个方面介绍了公司开展的工作。2023年，公司预期在全国推广2000万亩次（江苏推广1200~1500万亩次），为实现这个目标，公司将与植保和农资部门紧密合作，投入资金1200万元，开好6个省的推广会、200个县级推广会、200个现场观摩会，在提升产品质量，确保田间应用效果的同时，进一步加强服务功能，为农民排忧解难，努力做好产前、产中、产后服务。此外，公司将通过农业技术媒体传播乐麦宝使用技术，通过广告宣传推动乐麦宝应用普及化。

谈及未来，陈董表示，公司将继续牢记绿色发展、生态优先的理念，牢牢把握依靠技术创新实现高质量发展的发展思路，以市场短缺面为突破口，走专精特新道路。一如既往加强与科研院所和推广部门的合作，不惜代价抢人才、建高地，并将以研究开发小麦全程管控目标产品实现中南化工快速发展的第一步，争取在农业生物技术产品开发有突破，力争三至五年内进入上市公司行列。

* 上接 10 页 *

食安全是政治责任，要确保全省粮食播种面积8124.9万亩、总产量保持基本稳定，其中大豆播种面积335.6万亩、大豆玉米带状复合种植面积110万亩；油料作物面积发展到463.2万亩。此外，蔬果生产稳中有升，增加优质农产品供给仍是保供重要任务。

2. 病虫害发生趋重态势明显。根据病虫发生基数、品种布局、气象因子等相关因子及近年病虫发生态势综合分析，预计2023年农作物主要病虫害将中等至偏重发生，程度重于2022年。其中江苏省常发的一类病虫害将偏重或局部偏重发生，农田草害总体呈偏重发生态势。

3. 化学农药减量化行动持续推进。为落实农业部《2025年化学农药减量化行动方案》和省委一号文件精神，全省各

地将持续加大工作力度，按照“替、精、统、综”的技术路径，强化科学安全用药指导，切实减少和控制化学农药用量。

4. 绿色防控占比持续上升。2023年全省各地将继续围绕产业发展、农产品质量安全和生态环境安全，积极开展绿色防控技术集成与推广，推进绿色防控示范区与绿色防控示范县建设，全面推动绿色发展。

5. 农业机械化水平不断提高。江苏省将继续加大农机化供给侧结构性改革步伐，重点推进粮食生产全程机械化，提高农业机械化水平，进一步淘汰小型低效的施药器械，推广农药利用率高、作业能力强的自走式喷杆喷雾机、无人航空施药机械等高效施药器械，提升植保的机械化水平。

农业有害生物抗农药性监测报告发布， 涉及 52 种农药抗性情况

2022 年，全国农技中心联合各级植物保护机构、有关科研教学单位，组织全国 100 个抗药性监测点，继续开展主要农业有害生物抗药性监测评估。监测点分布在北京等 27 个省（自治区、直辖市）和新疆生产建设兵团，监测有害生物 23 种，其中一类农作物病虫害 7 种、二类农作物病虫害 13 种，监测农药 52 种。

1 水稻有害生物的抗药性及治理对策

1.1 褐飞虱

监测点分布在安徽等 8 省（自治区）21 县（市、区），监测农药品种 9 种。

1.1.1 监测结果

监测点分布在安徽等 8 省（自治区）21 县（市、区），监测农药品种 9 种。监测地区褐飞虱种群对新烟碱类药剂吡虫啉、噻虫嗪、昆虫生长调节剂类药剂噻嗪酮为高水平抗性（抗性倍数分别为 > 2000 倍、 > 500 倍、 > 1000 倍）；对新烟碱类药剂呋虫胺、吡啶甲亚胺类药剂吡蚜酮为中等至高水平抗性（抗性倍数分别为 36.4 ~ 153.4 倍、87.7 ~ 226.0 倍），其中对吡蚜酮高抗种群占比 84.6%；对有机磷类药剂毒死蜱为中等水平抗性（抗性倍数 19.8 ~ 50.6 倍）；对新烟碱类药剂烯啶虫胺、砒亚胺类药剂氟啶虫胺胍为低至中等水平抗性（抗性倍数分别为 6.6 ~ 44.4 倍、5.6 ~ 51.1 倍）；对介离子类药剂三氟苯嘧啶为敏感至中等水平抗性（抗性倍数 2.2 ~ 6.8 倍）。与 2021 年相比，褐飞虱种群对吡虫啉、

噻虫嗪的平均抗性倍数分别上升 18%、14%，对吡蚜酮高抗种群占比上升 9.6%，其他抗性倍数无显著变化。

1.1.2 对策建议

各水稻主产区应停止使用吡虫啉、噻虫嗪、噻嗪酮等药剂；严格限制呋虫胺、三氟苯嘧啶、烯啶虫胺、氟啶虫胺胍、毒死蜱的使用次数，每种药剂每季水稻限用 1 次；使用吡蚜酮时，应与其他速效性药剂混配使用。在褐飞虱迁出区和迁入区之间、上下代之间，要轮换使用作用机理不同的药剂。水稻主产区各级植保机构要加大采集监测力度，强化科学用药指导，延缓抗药性发展。

1.2 白背飞虱

监测点分布在四川等 5 省（自治区）11 县（市、区），监测农药品种 8 种。

1.2.1 监测结果

监测地区白背飞虱种群对噻嗪酮为中等至高水平抗性（抗性倍数 85.6 ~ 351.6 倍）；对毒死蜱为中等水平抗性（抗性倍数 22.1 ~ 51.1 倍）；对吡虫啉、噻虫嗪、呋虫胺、吡蚜酮为敏感至中等水平抗性（抗性倍数分别为 2.1 ~ 21.4 倍、2.3 ~ 21.1 倍、1.5 ~ 16.0 倍、4.2 ~ 32.5 倍）；对氟啶虫胺胍为敏感至低水平抗性（抗性倍数 1.4 ~ 9.6 倍）；对烯啶虫胺敏感（抗性倍数 < 5 倍）。与 2021 年相比，江苏淮安种群对吡虫啉由敏感上升为中抗、对噻嗪酮由中抗上升为高抗、对氟啶虫胺胍由敏感上升为低抗，福建永安种群对吡虫啉由低抗上升为中抗、对噻虫嗪由敏感上升为中抗，其他抗



性倍数无显著变化。

1.2.2 对策建议

白背飞虱和褐飞虱常混合发生，且监测地区褐飞虱种群对噻嗪酮、吡虫啉、噻虫嗪已产生高水平抗性，因此各水稻生产区应停止使用噻嗪酮防治白背飞虱；严格限制吡虫啉、噻虫嗪的使用次数，每种药剂每季水稻限用1次；轮换使用烯啶虫胺、呋虫胺、氟啶虫胺脒等作用机理不同的药剂，延缓抗药性发展。

1.3 灰飞虱

监测点分布在安徽等3省4县(市、区)，监测农药品种4种。

1.3.1 监测结果

监测地区灰飞虱种群对烯啶虫胺、噻虫嗪为敏感至低水平抗性（抗性倍数分别为1.4~9.9倍、1.6~8.3倍）；对毒死蜱为中等水平抗性（抗性倍数18.6~23.5倍）；对吡蚜酮敏感（抗性倍数<5倍）。与2021年相比，江苏盐城种群对烯啶虫胺由敏感上升为低抗，其他抗性倍数无显著变化。

1.3.2 对策建议

各水稻主产区应严格限制毒死蜱的使用次数，每季水稻限用1次；轮换使用吡蚜酮、烯啶虫胺、噻虫嗪等作用机理不同的药剂，延缓抗药性发展。在水稻生长后期，灰飞虱与褐飞虱混合发生时，不宜使用噻虫嗪开展防治。

1.4 稻纵卷叶螟

监测点分布在江苏等7省(自治区)11县(市、区)，监测农药品种5种。

1.4.1 监测结果

监测地区稻纵卷叶螟种群对双酰胺类药剂氯虫苯甲酰胺为中等至高水平抗性（抗性倍数10.3~135.1倍），首次监测到高抗种群（占比约50%，安徽、江苏、湖北和广西兴安）；对阿维菌素为中等水平抗性（抗性倍数6.0~32.0倍），对甲氨基阿维菌素苯甲酸盐为低至中等水平抗性（抗性倍数7.4~50.0倍），其中江西、湖北、湖南衡山、广西贵港种

群为中抗；对乙基多杀菌素为敏感至中等水平抗性（抗性倍数4.2~10.1倍）；对茚虫威敏感（抗性倍数<5倍）。与2021年相比，稻纵卷叶螟种群对氯虫苯甲酰胺、阿维菌素类的抗性倍数显著上升，其他抗性倍数无显著变化。

1.4.2 对策建议

在稻纵卷叶螟迁出区和迁入区之间、上下代之间，各水稻主产区要严格限制氯虫苯甲酰胺等双酰胺类杀虫剂的使用次数，每季水稻限用1次；减少甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的使用次数，轮换使用茚虫威、多杀霉素、乙基多杀菌素等作用机理不同的药剂，延缓抗药性发展。不同施药时期对稻纵卷叶螟的防效影响较大，建议在蛾高峰后7~10天施药，可起到较好的防效。

1.5 二化螟

监测点分布在浙江等9省(自治区)29县(市、区)，监测农药品种4种。

1.5.1 监测结果

监测地区二化螟种群对双酰胺类药剂氯虫苯甲酰胺为敏感至高水平抗性（抗性倍数0.9~710.0倍），其中江西、安徽、浙江大部分双季稻区、湖南中东部、湖北东南部、广东和广西种群为高抗（抗性倍数133.2~710.0倍），占比78.6%；对阿维菌素为敏感至高水平抗性（抗性倍数0.6~386.6倍），其中江西环鄱阳湖地区、浙江东部沿海地区、湖南中南部和湖北武穴种群为中等至高水平抗性（抗性倍数12.4~386.6倍）；对有机磷类药剂三唑磷、毒死蜱为敏感至中等水平抗性（抗性倍数分别为1.3~38.6倍、0.6~25.0倍）。与2021年相比，湖南邵东、安徽庐江、湖北荆州种群对氯虫苯甲酰胺的抗性持续上升，呈现扩散蔓延态势；对阿维菌素高抗种群由2个上升为5个（江西南昌、南城、高安，湖南攸县，浙江瑞安）；其他抗性倍数无显著变化。

1.5.2 对策建议

二化螟种群的抗性具有明显的地域性特征，要采取分区治理策略。在高抗地区（主要为单双季稻混栽区）要停止使

用氯虫苯甲酰胺、阿维菌素等药剂；在中抗及以下地区要限制氯虫苯甲酰胺、阿维菌素、三唑磷、毒死蜱等药剂的使用次数，每种药剂每季水稻限用1次；轮换使用乙基多杀菌素、双酰胺类等药剂。各水稻主产区要积极采取秧苗早期用药技术，结合低茬收割、深水灭蛹、性诱控杀等非化学防控措施，减少化学防治次数和农药用量；要持续做好抗性监测，加强合理用药和防治技术指导。

1.6 稻瘟病

监测点分布在辽宁等3省6县（市、区），从采集的水稻病样上分离得到水稻稻瘟病菌菌株176株，监测农药品种2种。

1.6.1 监测结果

监测地区稻瘟病菌菌株对吡唑醚菌酯、啉菌酯均为敏感，检测到低抗菌株占比2.3%（为辽宁新民菌株）。与2021年相比，抗性无显著变化。

1.6.2 对策建议

吡唑醚菌酯、啉菌酯属于甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂，作用位点单一，病原菌易产生抗性，理论抗性风险较高。各地要轮换使用吡唑醚菌酯、啉菌酯、稻瘟灵、三环唑、咪鲜胺等作用机理不同的药剂，延缓抗性发展。水稻主产区各省份要强化样本采集工作，持续做好抗性监测。

1.7 水稻恶苗病

监测点分布在辽宁等6省9县（市、区），从采集的水稻病样上分离得到水稻恶苗病菌菌株526株，监测农药品种1种。

1.7.1 监测结果

监测地区水稻恶苗病菌菌株对氰烯菌酯为敏感至高水平抗性，其中高抗菌株占比57.2%。江苏、浙江、安徽省的抗性菌株占比70.0%~90.0%（平均抗性倍数128~550倍）、高抗菌株占比56.7%~82.8%，抗性形势非常严峻；黑龙江、辽宁省抗性菌株占比41.8%~58.2%（平均抗性倍数130~140

倍）、高抗菌株占比38.8%~39.9%，抗性持续发展。与2021年相比，高抗菌株占比由26.0%上升为57.2%，水稻恶苗病菌的抗药性快速上升。

1.7.2 对策建议

江苏、浙江、安徽、黑龙江、辽宁等高抗地区要停止使用氰烯菌酯及其复配药剂；其他地区要严格限制氰烯菌酯的使用次数，每季水稻限用1次；各地要轮换或混配使用戊唑醇、咪鲜胺、咯菌腈等作用机理不同的药剂，延缓抗性发展。此外，各地要强化引种管理，做到无病引种，从源头杜绝带菌种子的传播扩散；要强化抗性监测与科学用药指导。

1.8 稻田杂草

监测点分布在湖南等7省21县（市、区），监测农药品种4种。

1.8.1 稗草监测结果

（1）五氟磺草胺。从辽宁等7省21县（市、区）稻田中采集稗草种群121个，其中抗性种群占比78.5%、高抗种群占比28.9%。东北稻区吉林、黑龙江抗性种群占比分别为100.0%、95.8%，高抗种群占比分别为63.2%、58.3%，抗性发生非常严重；湖南、吉林、辽宁、江苏以中抗种群为主，抗性继续上升风险较高。与2021年相比，高抗种群占比增加，抗性呈持续上升趋势。

（2）二氯喹啉酸。从辽宁等6省20县（市、区）稻田中采集稗草种群119个，其中抗性种群占比86.6%、高抗种群占比23.5%。黑龙江、江苏、湖南抗性种群占比分别为100.0%、93.3%、87.5%，高抗种群占比分别为58.3%、33.3%、25.0%，抗性发生非常严重；湖南、江苏、浙江以中抗种群为主，抗性持续上升风险较高。与2021年相比，抗性指数无显著变化。

（3）氰氟草酯。从辽宁等6省20县（市、区）稻田中采集稗草种群118个，其中抗性种群占比64.4%、高抗种群占比5.1%。黑龙江、吉林抗性种群占比分别为95.8%、94.7%，高抗种群占比分别为4.2%、26.3%，抗性发生严重；江苏、



浙江中抗种群占比分别为 46.7%、33.3%，抗性快速上升。与 2021 年相比，中、高抗种群占比持续上升，抗性发展较快。

(4) 噻唑酰草胺。从辽宁等 7 省 21 县（市、区）稻田中采集稗草种群 123 个，其中抗性种群占比 3.2%。辽宁、吉林、江苏抗性种群占比分别为 54.3%、47.4%、35.5%，均以低抗种群为主。与 2021 年相比，低抗种群占比升高，抗性持续发展。

1.8.2 千金子

(1) 氰氟草酯。从湖南等 4 省 9 县（市、区）稻田中采集千金子种群 55 个，其中抗性种群占比 85.5%。江苏、浙江高抗种群占比均超过 65%，抗性发生严重；湖北以中、高抗种群为主，占比之和 60.0%，抗性发展较快；湖南以低抗种群为主，占比 66.7%，抗性持续上升风险较高。与 2021 年相比，高抗种群占比显著升高，抗性发展速度快。

(2) 噻唑酰草胺。从湖南等 4 省 9 县（市、区）稻田中采集千金子种群 44 个，其中抗性种群占比 65.9%。浙江、江苏高抗种群占比分别为 20.0%、9.1%，抗性发生相对较重；湖北、湖南以低抗种群为主，抗性持续上升风险较高。

1.8.3 对策建议

稻田杂草防控要采取治早治小、“封”“杀”结合的策略，更加注重使用土壤封闭处理，压低杂草发生基数，减轻后期茎叶处理防控压力。东北稻区、长江中下游稻区的高抗地区应停止使用五氟磺草胺、二氯喹啉酸、氰氟草酯防治稗草；非高抗地区严格限制上述药剂使用次数，每种药剂每季水稻限用 1 次；轮换使用作用机理不同的除草剂，延缓抗药性发展。江苏、浙江等地区要停止使用氰氟草酯防治千金子，严格限

制噻唑酰草胺的使用次数，每季水稻限用 1 次，轮换使用作用机理不同的除草剂，延缓抗药性发展。针对稻田杂草严峻的抗药性发生发展形势，各地植保机构要进一步强化抗药性监测工作，采取有力措施持续做好综合防控与合理用药指导。

2 小麦有害生物的抗药性及治理对策

2.1 麦蚜

2.1.1 监测结果

(1) 荻草谷网蚜。监测点分布在北京等 11 省（直辖市）18 县（市、区），监测农药品种 5 种。监测地区荻草谷网蚜种群对吡虫啉、氟啶虫胺胍、高效氯氟菊酯、啶虫脒为敏感至中等水平抗性（抗性倍数分别为 0.6~38.0 倍、0.8~20.1 倍、1.9~13.1 倍、2.4~46.0 倍）；对抗蚜威为敏感至高水平抗性（抗性倍数 1.2~3846 倍），其中湖北武汉、北京海淀、河南安阳、安徽庐江种群为高抗（抗性倍数>3800 倍）。与 2021 年相比，湖北武汉、北京海淀、河南安阳和安徽庐江种群抗性快速上升。

(2) 禾谷缢管蚜。监测点分布在北京等 11 省（直辖市）16 县（市、区），监测农药品种 5 种。监测地区禾谷缢管蚜种群对高效氯氟菊酯为敏感至高水平抗性（抗性倍数 0.1~125.0 倍），其中安徽宿州种群为高抗；对吡虫啉、氟啶虫胺胍为敏感至低水平抗性（抗性倍数分别为 0.2~5.1 倍、0.3~6.7 倍），其中陕西咸阳、安徽合肥、庐江种群为低抗；对啶虫脒、抗蚜威敏感（抗性倍数<5 倍）。与 2021 年相比，安徽宿州种群对高效氯氟菊酯的抗性快速上升，其他抗性倍数无显著变化。

2.1.2 对策建议

对于麦蚜产生中等水平以上抗药性的地区，要严格限制使用含有吡虫啉的拌种剂或包衣剂，轮换使用含有噻虫嗪、噻虫胺、辛硫磷的拌种剂或包衣剂；湖北、北京、河南、安徽等高抗地区应停止使用啶虫脒、抗蚜威，陕西、河北、山东、甘肃等中抗地区要严格限制氟啶虫胺胍、抗蚜威、高效氯氟菊酯、啶虫脒等药剂的使用次数，每种药剂每季小麦限用 1 次，

做好轮换使用。此外，各地要加强抗药性监测工作，做好合理用药和防控技术指导，延缓抗药性发展。

2.2 小麦赤霉病

从江苏等4省72县（市、区）采集的稻桩或小麦病穗上分离得到小麦赤霉病菌菌株12447株，全部用于抗性检测（用于丙硫菌唑检测的为1103株），监测农药品种5种。

2.2.1 监测结果

监测地区小麦赤霉病菌对多菌灵的抗性菌株占比13.5%，其中江苏种群抗性菌株占比最高（31.3%）、以中抗为主，安徽等部分种群抗性菌株占比超过20%；对戊唑醇抗性菌株占比1.6%（为江苏、湖北菌株）；对丙硫菌唑抗性菌株占比1.1%（为江苏菌株）；对咪鲜胺抗性菌株占比0.2%（为湖北、江苏、安徽菌株）；未检测到氰烯菌酯抗性菌株。与2021年相比，河南多地菌株对多菌灵的抗性上升较快，呈扩散蔓延趋势。

2.2.2 对策建议

江苏、安徽等省份抗性普遍发生，要停止使用多菌灵及其复配药剂；各地要轮换使用氰烯菌酯、氟唑菌酰胺、丙硫菌唑、戊唑醇、咪鲜胺等作用机理不同的药剂，每种药剂每季小麦限用1次。此外，在使用三唑类药剂时，要保证足够的用量（按照农药标签使用，戊唑醇有效成分用量 $\geq 8\text{g}/\text{亩}$ ），减轻毒素污染，延缓抗药性发展。

2.3 麦田杂草

2.3.1 节节麦

从河北等8省20县（市、区）麦田中共采集节节麦种群99个，监测农药品种1种。监测地区节节麦种群对甲基二磺隆为敏感至中等水平抗性（抗性指数1.0~8.5倍），抗性种群占比96.0%，抗性普遍发生，其中河南、江苏、山东、陕西、河北等地部分种群为中抗，累计占比38.4%。与2021年相比，对甲基二磺隆的抗性种群占比上升。

2.3.2 雀麦

从河北等8省16县（市、区）麦田中共采集雀麦种群104个，监测农药品种1种。监测地区雀麦种群对啶磺草胺为

敏感至高水平抗性（抗性指数1.0~54.8倍），抗性种群占比39.4%，其中河北新乐、山东沾化等地部分种群为高抗（抗性指数27.1~54.8倍），累计占比3.8%。与2021年相比，对啶磺草胺的抗性种群占比上升。

2.3.3 茵草

从安徽等3省8县（市、区）麦田中共采集茵草种群36个，监测农药品种2种。监测地区茵草种群对炔草酯为低至高水平抗性（抗性指数1.5~46.3倍），抗性种群占比100.0%、全部产生抗性，其中湖北、江苏等地部分种群为高抗（抗性指数10.7~46.3倍）；对甲基二磺隆为敏感至高水平抗性（抗性指数1.0~12.4倍），抗性种群占比63.9%、抗性普遍发生，其中江苏部分种群为高抗（抗性指数10.4~12.4倍）。与2021年相比，对炔草酯和甲基二磺隆的抗性继续升高，各地要高度重视，做好防治指导。

2.3.4 多花黑麦草

从河南、江苏等2省9县（市、区）麦田中共采集多花黑麦草种群39个，监测农药品种2种。监测地区多花黑麦草种群对炔草酯为中等至高水平抗性（抗性指数4.5~112.9倍），抗性种群占比100.0%，抗性发生非常严重；对甲基二磺隆为敏感至高水平抗性（抗性指数1.0~95.8倍），抗性种群占比76.9%，抗性普遍发生，其中河南部分种群为高抗（抗性指数11.9~95.8倍）。与2021年相比，对炔草酯和甲基二磺隆的抗性种群占比显著升高，各地要高度重视，做好防治指导。

2.3.5 对策建议

麦田杂草防控要采取冬前化除、“封”“杀”结合的策略，压低杂草发生基数，减轻春季茎叶处理防控压力。河南、山东、河北、湖北、安徽、陕西、江苏等省份高抗地区要停止使用炔草酯、甲基二磺隆、啶磺草胺等药剂；中、低抗地区要在物理、农业等控草措施的基础上，严格限制炔草酯、甲基二磺隆、啶磺草胺等药剂使用次数，每种药剂每季小麦限用1次；各地要轮换或混配使用其他作用机理不同的药剂，延缓抗药性发展。针对麦田杂草严峻的抗药性发生发展形势，各地植保机构要进一步强化抗药性监测工作，采取有力措施



持续做好综合防控与合理用药指导。

3 玉米有害生物的抗药性及治理对策

3.1 草地贪夜蛾

监测点分布在云南等14省18县(市、区),监测农药品种6种。

3.1.1 监测结果

监测地区草地贪夜蛾种群对茚虫威、虫螨腈、乙基多杀菌素为敏感至低水平抗性(抗性倍数分别为0.9~7.3倍、2.8~7.3倍、1.2~6.8倍);对氯虫苯甲酰胺、四氯虫酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐为敏感(<5倍)。与2021年相比,首次发现对虫螨腈产生低抗的种群(分布在安徽、重庆、四川)。

3.1.2 对策建议

在草地贪夜蛾发生初期和低密度发生区,要优先使用性诱剂、微生物农药等进行防控,压低虫口发生密度;在重发期和高密度发生区,要轮换使用氯虫苯甲酰胺、乙基多杀菌素、虱螨脲等作用机理不同的药剂,每种药剂每季玉米限用1次;在西南华南周年繁殖区,要控制乙基多杀菌素的使用次数,防止抗性上升。此外,周年繁殖区、迁飞过渡区和重点防范区之间也要采取轮换用药策略。

3.2 玉米田杂草

3.2.1 马唐

从辽宁等5省33县(市、区)共采集马唐种群132个,监测农药品种1种。监测地区马唐种群对烟嘧磺隆为敏感至高水平抗性(抗性指数 ≤ 11.9 倍),抗性种群占比77.3%,其中黑龙江、河北、辽宁等地抗性种群占比>80%,河南、河北种群中检测到高抗(抗性指数10.5~11.9倍)。与2021年相比,对烟嘧磺隆的抗性水平继续升高。

3.2.2 鸭跖草

从辽宁等4省36县(市、区)共采集鸭跖草种群71个,监测农药品种2种。监测地区鸭跖草种群对硝磺草酮为敏感

至高水平抗性(抗性指数 ≤ 11.4 倍),其中辽宁、吉林、黑龙江、河南等地抗性种群占比均>80%,黑龙江种群中检测到高抗(抗性指数11.4倍);对莠去津为敏感至高水平抗性(抗性指数 ≤ 19.8 倍),其中辽宁、吉林、黑龙江、河南等地抗性种群占比均>79%,黑龙江、吉林、河南种群中检测到高抗(抗性指数10.0~19.8倍)。与2021年相比,鸭跖草的抗性水平继续升高。

3.2.3 对策建议

玉米田杂草防控要采取治早治小、“封”“杀”结合的策略,更加注重土壤封闭处理,压低杂草发生基数,减轻春季茎叶处理防控压力。黑龙江、河北、辽宁等地要限制使用烟嘧磺隆防治马唐,轮换或混配使用苯唑草酮、氨唑草酮、环磺酮等作用机理不同的除草剂。辽宁、吉林、黑龙江、河南等地要限制使用硝磺草酮、莠去津防治鸭跖草,轮换或混配使用氯氟吡氧乙酸、二氯吡啶酸、嗪草酸甲酯等作用机理不同的除草剂。针对玉米田杂草严峻的抗药性发生发展形势,各地植保机构要进一步强化抗药性监测工作,采取有力措施持续做好综合防控与合理用药指导。

4 棉花害虫的抗药性及治理对策

4.1 棉铃虫

监测点分布在华北棉区、长江流域棉区和新疆棉区,共8省(自治区)12县(市、区),监测农药品种5种。

4.1.1 监测结果

(1)华北棉区。华北棉区棉铃虫种群对高效氯氟氰菊酯为高水平抗性(抗性倍数134.7~379.7倍);对辛硫磷、氯虫苯甲酰胺为中等水平抗性(抗性倍数分别为23.6~48.0倍、16.9~93.2倍),其中河北、山东、河南等地部分种群对辛硫磷抗性较高(抗性倍数>40倍),山东、河南部分种群对氯虫苯甲酰胺抗性较高(抗性倍数>65倍);对甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、茚虫威为低至中等水平抗性(抗性倍数分别为6.2~20.1倍、7.3~30.0倍)。与2021年相比,

对高效氯氟氰菊酯的抗性显著上升，其他抗性倍数无显著变化。

(2) 长江流域棉区。长江流域棉区棉铃虫种群对高效氯氟氰菊酯为低水平抗性（抗性倍数 5.2~8.1 倍）；对辛硫磷、氯虫苯甲酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、茚虫威均为敏感（抗性倍数 < 5 倍）。与 2021 年相比，抗性倍数无显著变化。

(3) 新疆棉区。新疆棉区棉铃虫种群对高效氯氟氰菊酯为低水平抗性（抗性倍数 5.2~8.1 倍）；对辛硫磷、氯虫苯甲酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、茚虫威均为敏感（抗性倍数 < 5 倍）。与 2021 年相比，抗性倍数无显著变化。

4.1.2 对策建议

棉铃虫具有适应性强、繁殖力强的特点，各地要采取综合治理措施，注重低龄幼虫期施药。华北棉区高抗地区要停止使用拟除虫菊酯类药剂，严格限制有机磷类、双酰胺类药剂的使用次数，每种药剂每季棉花限用 1 次；长江流域棉区和新疆棉区要限制使用拟除虫菊酯类药剂；各地要轮换使用甲氨基阿维菌素苯甲酸盐、多杀霉素、茚虫威等作用机理不同的药剂，延缓抗药性发展。

4.2 棉蚜

监测点分布在新疆等 4 省（自治区）7 县（市、区），监测农药品种 6 种。

4.2.1 监测结果

监测地区棉蚜种群对高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、吡虫啉等均为高水平抗性（抗性倍数分别为 > 10000 倍、> 4500 倍、> 800 倍）；对丁硫克百威为中等至高水平抗性（抗性倍数 56.4~266.4 倍），其中河南杞县、山东东营、新疆沙湾、昌吉、农六师种群为高抗（抗性倍数 107.0~266.4 倍）；对氟啶虫酰胺为中等至高水平抗性（抗性倍数 15.2~169.5 倍），其中河南南阳种群为高抗（抗性倍数 169.5 倍）；对氟啶虫胺脒为敏感至高水平抗性（抗性倍数 1.3~266.8 倍），其中新疆昌吉、农六师、河南杞县种群为高抗（抗性倍数 126.0~226.8 倍）。与 2021 年相比，对氟啶虫酰胺、氟啶

虫胺脒的抗性倍数显著上升。

4.2.2 对策建议

当前棉蚜已成为抗药性最严重的农业害虫之一，各地要采取综合治理措施，停止使用高效氯氟氰菊酯、溴氰菊酯、丁硫克百威、吡虫啉等药剂，轮换使用双丙环虫酯、氟啶虫酰胺等作用机理不同的药剂或药剂组合，每种药剂每季棉花限用 1 次，延缓抗药性发展。

5 蔬菜害虫的抗药性及治理对策

5.1 小菜蛾

5.1.1 华北地区

监测点分布在北京等 3 省（直辖市）5 县，监测农药品种 7 种。华北地区小菜蛾种群对氯虫苯甲酰胺为敏感至中等水平抗性（抗性倍数 1.9~10.9 倍）；对虫螨脒为低至中等水平抗性（抗性倍数 8.9~18.7 倍）；对阿维菌素、氟啶脒均为中等水平抗性（抗性倍数分别为 10.5~92.9 倍、14.8~25.4 倍）；对高效氯氟氰菊酯为中等至高水平抗性（抗性倍数 80.7~153.8 倍）；对茚虫威、多杀霉素敏感（抗性倍数 < 5 倍）。

5.1.2 长三角地区

监测点分布在上海等 2 省（直辖市）2 县，监测农药品种 3 种。长三角地区小菜蛾种群对氯虫苯甲酰胺为敏感至高水平抗性（抗性倍数 4.5~145.0 倍），其中上海奉贤种群为高抗（抗性倍数 145.0 倍）；对茚虫威为中等水平抗性（抗性倍数 43.5~97.0 倍）；对多杀霉素为敏感至中等水平抗性（抗性倍数 2.6~14.0 倍）。

5.1.3 对策建议

华北地区和长三角地区小菜蛾种群的抗药性具有明显的地域性，要采用不同的治理策略。华北地区要停止使用高效氯氟氰菊酯、阿维菌素等药剂，轮换使用茚虫威、多杀霉素、丁醚脒、溴虫氟苯双酰胺、氯虫苯甲酰胺、虫螨脒等药剂。长三角地区要停止或限制使用氯虫苯甲酰胺、茚虫威等药剂



(每种药剂每季蔬菜限用1次), 轮换使用乙基多杀菌素、溴虫氟苯双酰胺、短尾杆菌等, 延缓抗药性发展。

5.2 西花蓟马

监测点分布在北京等2省(直辖市)4县, 监测农药品种8种。

5.2.1 监测结果

监测点分布在北京等2省(直辖市)4县, 监测农药品种7种。北京种群对多杀霉素、噻虫嗪为中等至高水平抗性(抗性倍数分别为79.1~1538.7倍、90.4~966.7倍); 对乙基多杀菌素、阿维菌素、虫螨腈为高水平抗性(抗性倍数分别为>1000倍、>140倍、>110倍); 对甲氨基阿维菌素苯甲酸盐为敏感至高水平抗性(抗性倍数4.6~180.9倍), 其中北京通州种群高抗(抗性倍数180.9倍); 对高效氯氟菊酯为敏感至中等水平抗性(抗性倍数分别为0.8~11.6倍)。云南种群对多杀霉素、阿维菌素为中等水平抗性(抗性倍数分别为12.9倍、40.8倍), 对乙基多杀菌素为高水平抗性(抗性倍数160.0倍)。

5.2.2 对策建议

北京地区要停止使用多杀霉素、乙基多杀菌素、噻虫嗪、阿维菌素、虫螨腈等药剂, 严格限制甲氨基阿维菌素苯甲酸盐的使用次数(每季蔬菜限用1次), 轮换使用溴虫氟苯双酰胺等作用机理不同的药剂或药剂组合。云南地区要严格限制乙基多杀菌素的使用次数(每季蔬菜限用1次), 轮换使用多杀霉素、阿维菌素等作用机理不同的药剂或药剂组合。

5.3 烟粉虱

监测点分布在海南等9省(直辖市、自治区)9县, 监测农药品种4种。

5.3.1 监测结果

监测地区烟粉虱卵对螺虫乙酯为中等至高水平抗性(抗性倍数25.2~250.5倍), 其中海南、山东和山西等部分种群为高抗(抗性倍数112.2~250.5倍); 对溴氰虫酰

胺为低至高水平抗性(抗性倍数9.6~1077.3倍), 其中山西和北京等部分种群为高抗(抗性倍数194.9~1077.3倍)。烟粉虱若虫对螺虫乙酯为中等至高水平抗性(抗性倍数39.8~129.1倍), 其中海南部分种群为高抗(抗性倍数111.6~129.1倍); 对溴氰虫酰胺为低至高水平抗性(抗性倍数9.5~697.6倍), 其中山东、山西、北京、河北等部分种群为高抗(抗性倍数146.0~697.6倍); 对吡丙醚为中等至高水平抗性(抗性倍数24.6~134.0倍), 其中北京海淀种群为高抗(抗性倍数134.0倍)。烟粉虱成虫对阿维菌素敏感(抗性倍数<5倍)。与2021年相比, 抗性倍数无显著变化。

5.3.2 对策建议

烟粉虱高水平抗性蔬菜产区要停止使用溴氰虫酰胺、螺虫乙酯、吡丙醚等药剂, 轮换使用氟吡呋喃酮、氟啶虫胺胍、烯啶虫胺、阿维菌素等作用机理不同的药剂或药剂组合, 每种药剂每季蔬菜限用1次, 延缓抗药性发展。

5.4 二斑叶螨

监测点分布在北京等4省(直辖市)7县, 监测农药品种4种。

5.4.1 监测结果

监测地区二斑叶螨种群对阿维菌素为高水平抗性(抗性倍数>8000倍); 对腈吡螨酯为中等至高水平抗性(抗性倍数52.2~207.1倍), 其中北京部分种群为高抗(抗性倍数105.6~207.1倍); 对乙唑螨腈敏感(抗性倍数<5倍); 对联苯肼酯为中等水平抗性(抗性倍数12.3~72.3倍)。与2021年相比, 首次检测到二斑叶螨对腈吡螨酯高抗种群, 其他抗性倍数无显著变化。

5.4.2 对策建议

各监测点要停止使用阿维菌素等药剂, 严格限制腈吡螨酯的使用次数, 轮换使用乙唑螨腈、联苯肼酯等作用机理不同的药剂或药剂组合, 每种药剂每季蔬菜限用1次, 延缓抗药性发展。

主题党日进田间 春耕生产正当时



粮食安全是“国之大者”，一头连着百姓饭碗，一头连着国家战略。正值翻耕田地、育苗插秧的好时节，4月9日，南通市农业新技术推广协会党支部在如皋华日农场组织开展了“主题党日进田间 春耕生产正当时”主题党日活动。

党员同志身先示范、积极行动，现场秩序井然，打行子、铺地膜，大家分工协作、配合默契、干劲十足，勾勒出一幅生机勃勃的万象“耕”新图。





近期原药价格走势分析

3月，整体市场依旧处于震荡下跌状态，杭州 ACE 展会的召开，并未给市场行情注入强心剂，供应链各环节处于负反馈循环。随着传统农化旺季到来，市场在供需博弈中灵活切换去库存、补库存的节奏。海外市场受需求透支、地缘政治以及汇率变化带来结算风险等因素导致去库存周期延长；内贸市场受行情下跌，库存成本亏损，利润压缩等影响，刚需补库存对冲库存高成本。随着前期部分保价产品逐步定价结算，以及个别产品价格大幅度杀低硬着陆后，预计下游采购观望情绪将有所缓解，成交量会稳步攀升。

2023年4月2日，中农立华原药价格指数报 107.15 点，同比去年大跌 33.6%，环比上月下跌 10.6%，除草剂、杀虫剂、杀菌剂市场行情仍继续走低。跟踪的上百个产品中，同比去年，91% 产品下跌；环比上月，无上涨品种，62% 产品走低。

【 除草剂 】

2023年4月2日，中农立华除草剂原药价格指数报 128.22 点，同比去年大跌 39.4%，环比上月下跌 9.65%。灭生性除草剂整体仍处于下跌通道中，海外市场去库存周期延长，刚需订单压价严重。选择性除草剂进入刚需备货，市场震荡盘整。

同比去年，氟乐灵原药等上涨，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%	6.85	124.55	↓ -4.86%	→ 0.00%
丙草胺原药	实物 95%	3.50	97.22	↓ -36.36%	→ 0.00%
草铵膦原药	实物 95%	9.50	30.65	↓ -47.22%	↓ -5.00%
草甘膦原药	实物 95%	3.50	127.27	↓ -44.44%	↓ -1.41%
敌草快母药	实物 40%	4.00	93.02	↓ -31.03%	→ 0.00%

丁草胺原药	折百	2.55	124.39	↓ -39.29%	→ 0.00%
噁草酮原药	实物 95%	21.50	97.73	↓ -20.37%	↓ -2.27%
二甲四氯钠盐	实物 56%	2.40	126.32	↓ -7.69%	→ 0.00%
二甲戊灵原药	实物 96%	6.40	133.33	↓ -1.54%	↓ -0.78%
氟磺胺草醚原药	实物 95%	13.50	140.63	↓ -6.90%	→ 0.00%
氟乐灵原药	实物 97%	4.00	153.85	↑ 2.56%	→ 0.00%
炔草酯原药	实物 95%	22.50	91.84	↓ -13.84%	→ 0.00%
精喹禾灵原药	实物 97%	21.50	138.71	↓ -6.52%	→ 0.00%
灭草松水剂	实物 480g/L	3.85	108.45	↓ -18.09%	→ 0.00%
灭草松原药	实物 95%	10.20	124.39	↓ -18.40%	→ 0.00%
氟氯草酯原药	实物 97%	15.00	81.08	↓ -26.83%	↓ -1.32%
烯草酮原药	折百	10.00	74.07	↓ -41.18%	→ 0.00%

烯禾啉母药	实物 50%	10.50	123.53	↓ -43.24%	→ 0.00%
硝磺草酮原药	实物 97%	11.30	81.88	↓ -27.10%	→ 0.00%
烟嘧磺隆原药	折百	20.00	86.96	↓ -33.33%	→ 0.00%
乙草胺原药	折百	3.05	138.64	↓ -39.00%	→ 0.00%
乙氧氟草醚原药	实物 95%	17.50	136.72	↓ -31.37%	→ 0.00%
异丙草胺原药	实物 90%	5.00	204.08	↓ -9.09%	→ 0.00%
异丙甲草胺原药	实物 97%	5.00	204.08	↓ -9.09%	→ 0.00%
秀灭净可湿性粉剂	实物 80%	4.20	161.54	↓ -12.50%	→ 0.00%
莠去津原药	实物 97%	3.60	156.52	↓ -7.69%	→ 0.00%
异噁草松原药	折百	8.00	160.00	↓ -9.09%	→ 0.00%
苄嘧磺隆原药	实物 96%	18.50	123.33	↓ -11.90%	→ 0.00%
氯氟吡氧乙酸异辛酯原药	实物 97%	14.50	113.28	↓ -21.62%	→ 0.00%

【 杀 虫 剂 】

2023年4月2日，中农立华杀虫剂原药价格指数报86.84点，同比去年大幅下跌30.4%，环比上月下跌15.7%。杀虫剂市场受终端需求压制，产品价格稳中回调，终端看空情绪浓，市场以消化前期库存为主，刚需采购逐步启动。

同比去年，炔螨特原药等上涨，虫酰肼原药、马拉硫磷原药、噻唑膦原药等持平，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%	45.00	71.43	↓ -31.82%	↓ -2.17%
吡虫啉原药	实物 96%	10.00	78.13	↓ -39.39%	↓ -4.76%
吡蚜酮原药	实物 97%	10.20	73.91	↓ -32.89%	↓ -2.86%
丙溴磷原药	折百	8.50	182.80	↓ -7.61%	→ 0.00%
哒螨灵原药	实物 97%	10.50	136.36	↓ -4.55%	→ 0.00%
甲氧虫酰肼原药	实物 96%	31.00	62.00	↓ -13.89%	→ 0.00%
丁硫克百威原药	实物 90%	10.50	136.36	↓ -14.63%	→ 0.00%

丁醚脲原药	实物 97%	12.30	93.18	↓ -18.00%	↓ -1.60%
啶虫脒原药	实物 97%	9.00	70.31	↓ -45.45%	→ 0.00%
毒死蜱原药	实物 97%	4.00	117.65	↓ -11.11%	↓ -2.44%
氟虫腈原药	实物 95%	51.00	106.25	↓ -15.00%	→ 0.00%
氟铃脲原药	实物 97%	50.00	212.77	↓ -9.09%	→ 0.00%
高效氯氟氰菊酯原药	实物 96%	15.70	98.74	↓ -26.98%	↓ -1.88%
高效氯氟菊酯母药	实物 27%	4.00	121.21	↓ -20.00%	→ 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	58.00	63.74	↓ -36.96%	↓ -1.69%
联苯菊酯原药	实物 97%	20.00	108.11	↓ -34.43%	↓ -2.44%
氯氟菊酯原药	实物 94%	7.20	98.63	↓ -15.29%	↓ -1.37%
螺螨酯原药	实物 97%	16.00	110.34	↓ -11.11%	→ 0.00%
马拉硫磷原药	实物 90%	3.80	223.53	→ 0.00%	→ 0.00%
噻虫嗪原药	实物 97%	8.00	76.19	↓ -36.00%	↓ -11.11%
噻嗪酮原药	实物 97%	7.20	180.00	↓ -10.00%	→ 0.00%
杀虫单原药	实物 95%	2.80	96.55	↓ -22.22%	→ 0.00%
烯啶虫胺原药	实物 95%	16.00	76.92	↓ -25.58%	→ 0.00%



辛硫磷原药	折百	4.20	162.79	↓ -6.67%	→ 0.00%
氧乐果原药	折百	7.50	258.62	↓ -1.32%	→ 0.00%
噻虫胺原药	实物 97%	10.20	65.81	↓ -18.40%	↓ -2.86%
乙螨唑原药	实物 97%	22.30	74.33	↓ -18.91%	↓ -0.89%
噻唑膦原药	实物	29.00	116.00	→ 0.00%	→ 0.00%
虱螨脲原药	实物 97%	19.50	86.67	↓ -22.00%	↓ -2.50%

联苯肼酯原药	实物 97%	27.50	70.51	↓ -42.71%	→ 0.00%
呋虫胺原药	实物 98%	14.00	24.14	↓ -33.33%	↓ -3.45%
虫酰胺原药	实物 95%	22.00	125.00	→ 0.00%	→ 0.00%
虫螨腈原药	实物 97%	17.00	94.44	↓ -29.29%	↓ -2.86%
氟啶虫酰胺原药	实物 96%	45.00	33.33	↓ -34.78%	→ 0.00%
茚虫威原药	折百	96.00	80.00	↓ -15.04%	→ 0.00%

【 杀菌剂和中间体 】

2023年4月2日，中农立华杀菌剂原药价格指数报91.66点，同比去年大跌15.9%，环比上月下跌7.29%。杀菌剂市场前期跌幅较大，目前需求稳定释放，需关注低位产品开工率及库存情况，整体处于低位盘整阶段。

同比去年，乙霉威原药等持平，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%	14.00	79.10	↓ -20.00%	↓ -3.45%
吡唑醚菌酯原药	实物 98%	24.00	77.42	↓ -4.00%	↓ -2.04%
丙环唑原药	实物 95%	14.50	128.32	↓ -22.87%	↓ -4.61%
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%	2.50	119.05	↓ -3.85%	→ 0.00%
多菌灵原药（白色）	实物 97%	4.20	131.25	↓ -12.50%	→ 0.00%
氟硅唑原药	实物 95%	39.00	162.50	↓ -7.14%	→ 0.00%
福美双原药	实物 96%	1.50	142.86	↓ -40.00%	↓ -16.67%
己唑醇原药	实物 95%	11.80	102.61	↓ -15.71%	↓ -7.81%
甲基硫菌灵原药（白色）	实物 97%	4.30	143.33	↓ -10.42%	→ 0.00%
甲霜灵原药	实物 98%	10.50	112.90	↓ -8.70%	→ 0.00%
咪鲜胺原药	实物 96%	5.60	96.55	↓ -11.11%	→ 0.00%

醚菌酯原药	实物 97%	34.00	121.43	↓ -8.11%	→ 0.00%
啶菌酯原药	实物 98%	22.00	95.65	↓ -20.00%	↓ -2.22%
噻呋酰胺原药	实物 95%	30.50	98.39	↓ -12.86%	↓ -3.17%
三环唑原药	实物 95%	6.20	79.49	↓ -15.07%	→ 0.00%
三唑酮原药	折百	7.50	156.25	↓ -31.82%	→ 0.00%
戊唑醇原药	实物 97%	5.60	77.78	↓ -34.12%	↓ -1.75%
烯酰吗啉原药	实物 98%	6.50	67.71	↓ -31.58%	↓ -4.41%
乙霉威原药	折百	15.00	130.43	→ 0.00%	→ 0.00%
异菌脲原药	实物 97%	20.80	138.67	↓ -13.33%	→ 0.00%
肟菌酯原药	实物 97%	37.50	62.50	↓ -30.56%	→ 0.00%
噁霉灵原药	实物 98%	10.70	89.17	↓ -32.28%	↓ -2.73%
氟霜唑原药	实物 95%	53.00	66.25	↓ -32.05%	→ 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%	6.50	83.33	↓ -48.00%	→ 0.00%
胍亭酸甲酯	实物	5.20	92.86	↓ -27.78%	→ 0.00%
醛醛	实物	8.80	146.67	↓ -12.00%	→ 0.00%
噁二嗪	实物	4.60	115.00	↓ -11.54%	↓ -8.00%
功夫酸	实物	13.00	81.25	↓ -45.83%	↓ -10.34%
乙基氯化物	实物	2.10	150.00	↓ -16.00%	→ 0.00%

（中农立华）

转基因作物种植影响农药结构

将诞生“种子 + 农药 + 服务”的新行业格局

□ / 丁佳惠



从有农耕史以来，人类不断与草害做斗争。除草剂改变了靠人工、畜力和机械除草的状况，以其快速、高效及低成本的优势在现代农业中占据重要地位。然而，由于新作用靶标化合物发现趋难，除草剂创制进入瓶颈时期。通过育种手段提高作物对除草剂的耐受能力，利用过去不能用在“目标”作物的除草剂选择性防治耐除草剂作物田杂草已成为除草技术的新尝试。

基因重组技术为培育耐除草剂作物提供了有效途径。采用分子生物学方法把某些生物或人工合成的耐除草剂基因导入受体植物基因组中，使受体表达耐除草剂性状，以此突破生物有性杂交限制。由于转入耐除草剂基因，“目标”除草剂对作物的安全性提高，故可作为选择性除草剂使用且不伤害作物。

20世纪90年代后期，北美和南美地区广泛种植耐除草剂作物从而获得较大经济效益和社会效益。我国转基因作物研究始于20世纪80年代。2008年，国家启动转基因生物新品种培育科技重大专项，将转基因技术应用于耐除草剂作物育种，研发出了具有自主知识产权的耐除草剂基因和多个转化体。随着产业化发展能力的不断提升和国家政策的完善，不久的将来，耐除草剂作物将被纳入我国杂草治理体系。基于此，本文在概述草害防控对耐除草剂作物需求的基础上，总结耐

除草剂作物研发与试验种植成果，论述耐除草剂作物在我国的应用前景，以期转基因耐除草剂作物的目标除草剂使用与管理提供参考。

1 我国草害防控对除草剂的需求

1.1 我国农田化学除草现状与问题

杂草是引起作物减产的重要农业有害生物之一。据国外文献报道，不除草对作物的产量损失可高达100%。我国田园杂草1400多种，其中造成危害的130余种，恶性杂草37种，区域性恶性杂草96种。据全国农业技术推广服务中心统计，我国农田杂草常年发生面积达14亿亩次以上，形成草害的面积为7.65亿亩次，平均减产9.7%，而实际生产中，因草害防控不利引起的作物减产远高于上述数字。

草害防控在很大程度上依赖于除草剂的应用。目前，我国主要作物玉米、水稻、小麦和大豆的化学除草面积率达100%。2021年，在全国种植业使用量24.8万t（折百）的农药中，除草剂占40%以上。如果离开化学除草，我国粮食安全将没有保障。

作物轻简化栽培、除草剂单一和超量使用、联合收割机跨区作业以及地区间贸易增加等原因导致我国农田杂草群落



演替加剧，杂草对除草剂抗性和耐受性增强，作物药害频发，从而影响农业增产和农民增收，尤其是难治杂草数量增加和除草剂药害问题对目前的杂草治理技术体系提出了挑战。与20世纪80年代杂草普查结果相比，我国农田杂草具有区系种类多样化、杂草群落结构复杂化和难治杂草种群密度增加等特点。例如，北方玉米田连年使用烟嘧磺隆、莠去津等除草剂，部分田块以由马唐+稗+反枝苋、龙葵+稗+马唐和铁苋菜+马唐+稗等为优势群落演变成以鸭跖草、萝藦、野黍、止血马唐、豚草、三裂叶豚草和问荆等难治杂草为优势种。稻田和麦田杂草对乙酰乳酸合成酶（ALS）、乙酰辅酶A羧化酶（ACCase）抑制剂的抗性发展迅速；大豆田中的反枝苋等对原卟啉原氧化酶（PPO）类抑制剂的抗性严重，用目前登记的除草剂推荐剂量防治困难；麦田中的节节麦、稻田杂草稻等分别与水稻和小麦近缘，缺乏选择性除草剂；除草剂药害事件屡屡发生，尤其是连年使用莠去津、咪唑乙烟酸等残留期长的除草剂导致后茬只能连作，以上已成为部分地区种植结构调整的限制因素。

1.2 草害防控对除草剂的需求

除草剂在农业生产中发挥着重要作用。然而，作物田登记使用的是选择性除草剂，其不能完全满足高效、安全的生产需求。（1）目前创制的大部分选择性除草剂杀草谱相对较窄。由于杀草谱的限制，一种除草剂单用或2~3种除草剂混用，对农田复杂的杂草群落防效仍不理想。例如，大豆田主打除草剂精异丙甲草胺、精喹禾灵和氟磺胺草醚等在混用推荐剂量下对禾本科杂草防效好，对阔叶杂草防效较差，尤其是对藜科、蓼科、旋花科和部分多年生杂草效果不佳。（2）部分除草剂品种选择性指数较低或土壤残留期长影响作物生长。例如，我国登记在玉米田的除草剂有效成分达40多个，主推产品莠去津、乙草胺、烟嘧磺隆、硝磺草酮及其复配制剂的市场占有量与使用面积均为80%以上，但乙草胺、烟嘧磺隆对部分玉米品种选择性指数低，存在隐形药害；莠去津对后茬敏感作物大豆、油菜和甜菜等的药害风险凸显。此外，大豆田咪唑乙烟酸、异草松和氟磺胺草醚等对后茬敏感作物

药害频繁发生。（3）作物轻简化栽培需要配套除草剂。在水稻抛秧、直播，玉米免耕和小麦撒播等种植方式和粗放的管理模式下，杂草防治难度增加，尤其是拟态性杂草发生严重。例如，将水稻直播栽培，稻田中的千金子、杂草稻、李氏禾等发生加重，部分直播稻田中千金子占禾本科杂草的比例由20世纪90年代的25%上升至84.2%~95.6%。（4）小宗作物缺乏安全高效的除草剂。因此，生产上迫切需要研发防治谱宽、药效理想、对作物选择性指数高、无土壤残留危害、使用技术简便、成本低廉和环境风险低的除草剂新品种。

2 国外转基因耐除草剂作物的研发

2.1 转基因耐草甘膦作物

农药创制是一个高投入、高风险和长周期的过程。据统计，创制一个除草剂新品种需要合成约16万个化合物，投资3亿美元，耗时超过12年。发现HPPD除草剂靶标以来，近30年世界上未发现其他新作用机理的除草剂。基于除草剂创制的瓶颈，发达国家把作物田草害的解决方案转向耐除草剂作物的研发，草甘膦作为“目标”除草剂成为首选。

草甘膦是内吸传导型非选择性茎叶处理除草剂，其主要作用靶标为莽草酸合成途径中的5-烯醇丙酮莽草酸-3-磷酸合成酶（EPSPS）。由于受到草甘膦对EPSPS的抑制，经其催化由磷酸烯醇丙酮酸与莽草酸-3-磷酸向5-烯醇丙酮莽草酸-3-磷酸的转变过程停止，植物体内酪氨酸、色氨酸和苯丙氨酸的生物合成受阻。草甘膦进入植物体优先与EPSPS的活性位点结合，使其构型发生变化，从而抑制其与磷酸烯醇丙酮酸的结合和随后的催化反应。

大部分绿色植物对草甘膦不能降解或代谢较慢，因此草甘膦几乎能杀死所有一年生杂草、多年生杂草、部分灌木和常规作物。过去主要在非耕地、果园行间和作物播种前使用草甘膦。1983年，孟山都公司及华盛顿大学的研究人员从土壤农杆菌中分离到高度耐受草甘膦的CP4菌株，于1986年成功将其epsps基因（编码5-烯醇丙酮莽草酸-3-磷酸合成酶）插入植物基因组中从而获得耐草甘膦植物。1996年，美

国、加拿大和阿根廷等 5 个国家开始商业化种植耐草甘膦大豆“GTS 40-3-2”。该转化体含 CaMV e35S 启动子，2 个拷贝的增强子及来自于矮牵牛 epsps 基因的叶绿体转运肽序列。2007 年，该公司研发出产量性状更好的第二代耐草甘膦大豆“MON89788”，这一转化体与“GTS 40-3-2”含有相同 epsps 基因，但其插入位点与“GTS 40-3-2”不同，并含有增强启动子及调控单元，提高了 epsps 的表达量且具有更优异的农艺性状及产量。之后，转入其他基因的耐草甘膦作物也相继产业化，如转入 gat 基因（编码草甘膦-N-乙酰转移酶）、gox 基因（编码草甘膦氧化酶）而产生具有不同耐受机制的耐草甘膦大豆、玉米和油菜等。耐草甘膦作物的研发成功使草甘膦这一非选择性除草剂在作物田的应用成为现实。由于草甘膦具有杀草迅速、防治谱宽泛、除草效果好、使用技术简便、成本低廉、不影响下茬作物种植等优点，到目前为止，耐草甘膦性状仍然是转基因作物的主要性状，全球 14 种耐除草剂作物（植物）中有 9 种具有耐草甘膦性状。

2.2 其他转基因耐除草剂作物

除了耐草甘膦性状以外，研究人员还研发出了耐其他除草剂的转基因作物，包括转入 bar 或 pat 基因的耐草铵膦棉花、大豆、玉米、油菜、水稻、甜菜和菊苣；转入 aad12 基因的耐 2,4-D 棉花、大豆和玉米；转入 dmo 基因的耐麦草畏棉花、大豆、玉米和油菜；转入 AtAHAS 基因的耐甲氧咪草烟油菜；转入不同基因耐磺酰脲类除草剂玉米（gm-hra）、大豆（csr1-2 和 gm-hra）、棉花（S4-HrA）、亚麻（als）和康乃馨（surB）；转入 avhpd-03 基因的耐硝磺草酮大豆；转入 hppdPF W336 基因的耐异唑草酮棉花和大豆；转入 bxn 基因的耐溴苯腈棉花、油菜和烟草等。另外，耐除草剂的多个基因叠加从而耐受不同类别除草剂以及耐除草剂与抗虫、品质改良等基因复合使植物获得多种转基因性状的转化体也相继商业化。从 1996 年转基因作物首次商业化以来，耐除草剂性状始终是转基因作物的主要性状。到 2019 年，世界转基因作物种植面积达 1.904 亿 hm^2 ，美国、巴西、阿根廷、加拿大和印度转基因作物的应用率接近饱和。2022 年，美国耐除草剂转基因大豆、玉米（含

耐除草剂/抗虫复合性状）和棉花（含耐除草剂/抗虫复合性状）的种植面积率分别达 95%、93% 和 95%，耐除草剂转化体中耐受草甘膦、草铵膦的转化体占 90% 以上。

2.3 转基因耐除草剂作物的优势

耐除草剂作物田能够使用杀草谱宽泛、原来作物对其敏感的除草剂来防治杂草，提高了难治杂草和抗性杂草的防治效果，避免了作物因长残留除草剂药害和除草剂隐形药害而减产，也促进了耕作制度的变革。

耐除草剂作物增产、节本和增效，为种植国带来显著经济、社会和生态效益。从 1996 年开始种植耐草甘膦作物以来，全球种植耐除草剂大豆、玉米（耐除草剂/抗虫）和棉花（耐除草剂/抗虫）分别增收 643 亿、170 亿和 22.5 亿美元。在上述 3 种作物增收数据中，增产的贡献率分别占 54%、36% 和 27%，节支的贡献率分别占 45%、64% 和 63%。美国、巴西、阿根廷和加拿大种植耐除草剂大豆和油菜，其产量高、品质好、价格低，在国际市场的竞争力显著提升，因此这些国家成为大豆和油菜的生产和出口大国，仅种植第二代的耐草甘膦大豆上述四国就分别，增收 173.79 亿美元、84.87 亿美元、8.40 亿美元和 9.05 亿美元。此外，耐除草剂作物的种植促进了巴西农业种植模式的改变，靠草甘膦除草能有效实行少耕免耕，增加大豆种植密度，大豆平均增产达 26%，保护了农田环境和水土。

3 我国转基因耐除草剂作物的研发与产业化前景

3.1 我国耐除草剂作物的研发

在转基因生物新品种培育科技重大专项资金支持下，我国研发出了多个具有自主知识产权的耐除草剂转化体。截至目前，农业农村部发放 13 个玉米转化体和 4 个大豆转化体的农业转基因生物生产应用安全证书，其中 11 个玉米转化体和 3 个大豆转化体含有耐除草剂基因。

2019 年 2 月 27 日，“DBN-09004-6”（“DBN9004”）获得阿根廷政府的正式种植许可。该转化体为采用农杆菌介



导法以 p DBN4003 载体将来自于土壤农杆菌的 epsps 基因和来自于绿产色链霉菌的 pat 基因（编码草铵膦乙酰转移酶）转入受体品种“Jack”，可耐受草甘膦和草铵膦。2020 年 1 月 21 日，农业农村部发布 2019 年农业转基因生物安全证书批准清单，抗虫 / 耐草甘膦玉米“DBN9936”（转入 cry 1Ab 和 epsps 基因）、抗虫 / 耐草甘膦玉米“瑞丰 125”（转入 cry 1Ab/ cry2Aj 和 g10evo-epsps 基因），耐草甘膦大豆“SHZD 3201”（转入 g10evo-epsps 基因）均获得生产应用安全证书。2020 年 7 月 15 日，耐草甘膦 / 草铵膦玉米“DBN 9858”（转入 epsps 和 pat 基因）和耐草甘膦大豆“中黄 6106”（转入 g2-epsps 和 gat 基因）分别获得北方春玉米区和黄淮海夏大豆区生产应用安全证书。其中，“DBN 9858”在用于抗虫 / 耐除草剂玉米配套使用的害虫治理庇护所种植，以防止害虫对转基因玉米品种产生抗性。“DBN 9858”和抗虫 / 耐除草剂玉米衍生品种配套应用，在提供绿色高效虫害、草害防控的同时，还能有效延缓靶标害虫抗性。“中黄 6106”是采用农杆菌介导法转化大豆子叶节，将含有 g2-epsps 和 gat 基因表达框的载体转化“中黄 10”大豆从而获得耐草甘膦大豆转化体。抗虫 / 耐除草剂 玉米“DBN9501”（转入 vip3Aa19 和 pat 基因）和耐草甘膦 / 草铵膦大豆“DBN9004”也于该批次获得生产应用安全证书。2021 年 12 月 27 日，聚合 cry1Ab、epsps、vip3Aa19、pat 基因的抗虫 / 耐除草剂玉米“DBN3601T”获得在西南玉米区生产应用的安全证书。该转化体由“DBN9936”和“DBN9501”杂交转育，耐受草甘膦和草铵膦 2 种除草剂，抗虫机制增加，对草地贪夜蛾（*Spodoptera frugiperda*）具有高度抗性。2022 年和 2023 年，农业农村部 2 个批次发放了 5 个耐除草剂转化体生产应用安全证书，分别是耐啶嘧磺隆 / 草甘膦玉米“nCX-1”（转入 CdP450 和 cp4epsps 基因），耐草甘膦玉米“GA21”（转入 mepsps 基因）、抗虫 / 耐草甘膦玉米“Bt11×GA21”（聚合 cry1Ab、pat 和 mepsps 基因）、抗虫 / 耐草甘膦 / 耐草铵膦玉米“Bt11×MIR162×GA2”（聚合 cry1Ab、pat、vip3Aa20 和 mepsps 基因）、抗虫 / 耐除草剂玉米“BFL4-2”

（转入 cry1Ab、cry1F 和 cp4epsps 基因）以及耐草甘膦玉米“CC-2”（转入 maroACC 基因）。

3.2 我国耐除草剂作物的产业化

自转基因重大专项实施以来，研究人员采用盆栽试验和田间小区试验对 C0010.1.1（“DBN9858”）、C0030.3.5（“DBN9936”）、12-5（“瑞丰 125”）、CC-2 等玉米转化体和 S4003.3.14（“DBN9004”）、ZH10-6（“中黄 6106”）等大豆转化体进行了草甘膦耐受性鉴定。结果表明，上述转化体在 41% 异丙胺盐水剂（农达，含 30% 草甘膦）150 ~ 400g/667m²（商品量，下同）施药剂量下均生长良好，大部分转化体耐受 800g/667m² 的剂量。

2019-2020 年，研究人员在东北、西北、黄淮、长江流域及西南不同生态类型区 12 个省（市）对上述转化体进行了多点田间小区试验。结果表明，这些转化体对草甘膦耐受性好，草甘膦田间除草效果理想：41% 异丙胺盐水剂 150 ~ 250mL/667m² 处理在玉米田除草效果达 90% ~ 95%，高于对照药剂 4% 烟嘧磺隆悬浮剂 75g/m² 处理的 5.3 ~ 15.5 个百分点，比对照药剂增产 10 ~ 20 个百分点；在大豆田除草效果达 95% 左右，高于对照药剂（5% 精喹禾灵乳油 75g/667m² 混用 48% 灭草松水剂 150g/667m²）的 9 ~ 28.5 个百分点，比对照药剂增产 2.3 ~ 38.9 个百分点。

2021-2022 年，农业农村部组织开展了转基因大豆和玉米的产业化试点工作。参加试点种植的“中黄 6106”“DBN9004”“DBN9936”“DBN3601T”和“瑞丰 125”等均已获得生产应用安全证书，并经过了近 10 年的食用安全和环境安全评价。2021 年试点结果显示，上述转基因品种对除草剂表现出较好的耐受性，增产显著，草甘膦除草效果理想。转基因大豆应用 43% 草甘膦钾盐水剂（泰草达，含 35% 草甘膦）171 ~ 256.5g/667m² 于田间施药 1 次，除草效果可达 95% 以上，明显优于大豆喷施 4 种除草剂（精异丙甲草胺土壤处理加精喹禾灵、三氟羧草醚·灭草松茎叶处理）的效果。转基因玉米施用 43% 草甘膦钾盐水剂 1 次，除草效果在 90% 左右，



与对照药剂（烟嘧磺隆·硝磺草酮·莠去津）的防效持平或稍低于对照药剂，但草甘膦杀草谱明显宽于对照药剂，尤其是对多年生杂草狗牙根、双穗雀稗、刺儿菜等防效优异。测产结果表明，转基因玉米增产达 6.7 ~ 10.7 个百分点；转基因大豆增产达 12 个百分点以上。2022 年试点结果显示，在不同种植主体、不同地理条件和不同生产水平下，转基因大豆、玉米性状稳定，除草、增产、节本增效和生态效益明显。喷施草甘膦推荐剂量 1 ~ 2 次，转基因大豆田除草效果达 95% 以上，明显优于农户对常规大豆喷施常规除草剂异草松·精喹禾灵·氟磺胺草醚的效果；转基因玉米田除草效果一般可达 90% 左右，与农户对常规玉米喷施常规除草剂烟嘧磺隆·硝磺草酮·莠去津的防效持平。由于使用同一种低残留除草剂，可有效解决大豆田、玉米田使用不同除草剂互相影响的问题，有利于大豆-玉米带状复合种植和后茬作物轮作。

3.3 我国耐除草剂作物应用的前景

转基因耐除草剂大豆、抗虫/耐除草剂玉米生产应用安全证书的发放，标志着我国转基因产业化应用条件已经成熟。田间试验及试点种植良好的表现预示着这些获得安全证书转化体的衍生品种在生产上具有广阔的推广前景。转基因耐除草剂作物商业化将是有效解决我国除草剂使用过程中出现的诸多问题的一种新手段，也是提升粮食产业国际竞争力的有力措施。可以预测，我国耐除草剂作物草害治理体系的大面积推广将在增产、节本和减少作物药害，提升产品竞争力，促进种植结构调整，减少机械作业碳排放，提高环境生物安全性等方面起到积极作用。

耐除草剂作物种植也将引起草害防控技术及目标除草剂管理的变革。一是由于耐除草剂作物及草甘膦的特性，“种子+除草剂+种植指导”这种备受农户欢迎的模式或将成为转基因耐草甘膦作物研发种业和除草剂研发企业经营的主要模式。采用标识制度对获得登记证的配套“目标”除草剂实行特别标识，可避免除草剂误用产生药害。二是在适宜种植区整县域推进耐除草剂作物种植将成为区域性控草模式的最佳选择。我国有 2.4 亿农户，一家一户式的微型家庭农场面积平均只有 0.5hm²。在如此小的面积上配置多种作物、多个品种及不同种植方式共存是我国农业的特点，这一特点决定了我国在耐除草剂作物的种植管理和“目标”除草剂应用技术上更加严格。试点种植结果也证实，转同一种基因的作物相邻种植和间套种，不会因“目标”除草剂飘移或误用影响其他作物的生长。三是转基因耐除草剂作物田杂草种群监测及抗性治理将成为一个持续研究的课题。国外转基因作物商业化实践证实，长期单一使用草甘膦导致杂草种群变化及抗草甘膦杂草演变。美国 1996 年开始大面积种植耐草甘膦大豆，2000 年、2004 年和 2005 年在大豆田分别监测到抗草甘膦小飞蓬、豚草、三裂叶豚草、长芒苋和糙果苋。在全球发现的 56 种抗草甘膦杂草中，美国、巴西、阿根廷和加拿大 4 个大面积种植耐草甘膦作物的国家监测到 31 种，其中 23 种生长在草甘膦使用历史最长的大豆田。我国虽然尚未大面积种植耐草甘膦作物，但在非耕地监测到抗草甘膦小飞蓬和牛筋草。从国情及国外耐除草剂作物商业化经验来看，未来 5 年，草甘膦将是我国耐除草剂作物田主要应用的“目标”除草剂。随着耐除草剂作物的广泛种植，在同一地区连年施用草甘膦，杂草将不可避免地产生抗药性。长期跟踪杂草种群变化，在种群监测结果及抗性治理理念的指导下，构建耐除草剂作物草害治理体系；根据区域性杂草种类、发生规律及种植模式，有选择地种植单基因、基因叠加或基因复合的耐除草剂作物，科学使用草甘膦或“草甘膦+”配套除草剂，辅助综合控草技术措施，将为耐除草剂作物的可持续发展提供技术保障。



争议中的农药“套餐”，该何去何从？

凡事利弊共存，针对套装（“套餐”式包装）农药现象的争论由来已久。本文梳理归纳了套装农药的形成和利弊，供行业人士参考借鉴。

套装农药组合形式

套装农药问题越发尖锐，是农药市场发展到综合性解决植物保护需求新阶段的标志。套装农药面市之初，主要围绕农药助剂做文章，再就是农药与微肥、2种及2种以上农药的功能互补的包装，以策应各企业的作物解决方案推广。

历经多年的摸索，业界套装包装大致有如下主要形式：

（1）助剂型组合。这类农药与助剂的组合出于增加某种功能，借助剂功能而选用的农药施用方案，额外组合进包装的助剂被称为“农药配方助剂”，其背后明显具有很强的技术内涵。

最新的农药使用情况研究表明，我国的农药利用率仅仅占到35%，要缩短我国农药利用率与西方国家的差距，助剂研究使用是个突破口。好的助剂具有渗透性、展着性、润湿性、防飘移等作用，可以显著提高农药制剂的施用效果，但同时助剂有伤害环境之虞。

助剂与农药组合对工艺研究能力要求极高。农药登记施行核准制，农药剂型、含量、用量的限制，使制剂中加入的农药配方助剂量不够或种类不能兼容，这就需要在施用环节另外添加助剂，这助剂往往是生产厂家或经销商们经过反复自主试验才最终选择使用的，属二次稀释时“桶混助剂”。无人机喷药需要具有抗飘移、抗挥发作用的“飞防助剂”，借其以提高农药制剂的利用率和效果，减少农业成本。

（2）混装型组合。就是把两种甚至更多的农药品种混在一起销售，针对不同的防治对象进行推广。具有较强实力的大品牌、登记产品很多的企业可能以纯自主品牌产品进行组合，也有企业会积极引进其他厂家的产品，打入同一个包装，从而形成套餐式组合，推荐给农药销售渠道的用户。

近年来，农药厂家针对不同作物持续不断地试验，纷纷推出套餐产品，针对不同的用药情况还有相配套的各类组合。

（3）一体型组合。为迎合作物种植药肥一体化、药种一体化、水肥一体化等趋势，部分企业探索的一体化农药产品包装组合。这也是作物种植服务的综合性试验的一种，可以提高劳动效率，提升农业服务水平，由单纯销售的模式向保姆式服务推进。

套装农药迎合了谁的需求

套装农药迎合了农户、包装农药社会化喷洒服务者及各种规模种植者的需求，较好地解决农民选药难、配药难问题，农药经营渠道商及有条件整合出套装的农药生产厂家亦有利可图。

农药企业经营的目的就是满足市场需求，从而获得利润。面对我国农业种植老年化、职业化、农场化的大趋势，纵观互联网新时代，农村种植智能化、集约化、服务化的发展态势，具有植保技术配方实力的农药企业基于试验形成的系列作物解决方案，在遵守相关规范的前提下，同一品牌产品的套餐农药理应得到认可与扶持。

需求就是风向标，作为农药制剂生产企业，如果能千方百计地提供给用户解决方案，改变以往的单品销售，就会赢

得渠道客户及施药用户的青睐。

合规的套装产品和解决方案比较容易得到广大施药服务组织的认可，各类农场、特别是新兴的家庭种植农场更加欢迎农药企业的作物解决方案，这是来自农药施用一级的直接需求。

农村劳动力下降后，种植规模相对扩大，农药奇特不能固守原来“一瓶（袋）药、一桶水、一亩地”的喷洒劳作，应改变以亩计量的包装形式，以5亩、10亩、1顷（15亩），甚至2顷（30亩）为包装单位，推进越来越多的大包装产品，适应大水箱、大水池配药。

在山东果园，用大水池配药已出现若干年了，在新疆棉田，用大货车配药已是常态。大规格包装不仅减轻废弃的农药包装物回收难度，还增加包装物回笼回用的可能性，这是农业绿色化发展的现实需求，前景广阔。

由于复杂多变的作物种植环境，销售门店往往也有技术吃不准、拿不定主意的时候，因此有上游生产厂或批发商给出不同的作物防治套餐，也是难能可贵的。所以，基层销售门店对套装产品是热衷态度。

渠道商们面向新兴的专施农药及微肥的服务组织、各种所有制及规模的农场、种植大户群体时，更容易推广，更容易上量，更容易与低价倾销、添加隐性成分的小商小贩们隔绝，更可能居于竞争不败地位。当然，这些经销商在推广前也会精心认证一番，往往是自己到田间做药效试验，以自己的样板示范田来支撑套装农药的大面积推广。

相比经销商来讲，施药组织更青睐套装产品。他们获得的套餐包装产品通常都是符合当地农情的大规格产品，配药省工省时，节省下来的包装费用非常可观。

种植大户们也需要伴随作物生长周期的保姆服务，套餐农药可算是正中下怀。

套装农药的实质

套装农药的实质不只是农药本身，而是技术营销手段，也是市场营销策略，是摆脱低层次的价格策略，实施差异化

竞争的得力手段。

（1）套装农药现象是植保技术创新的一种体现。技术含量高，市场竞争因素大。我国面临种田人老龄化的窘况；农村单家独户、小田小块种植也向集约化、大田化转变。农药去向的终端发生了变化，农药的包装也应适应性调整。

据报道，日本果农们使用的药械和药剂由农业协会统一提供，或者几家几户组成一个合作小组统一采购和使用，这样的好处是统一采购的药剂一般都是大品牌质量可靠的好药剂，而且几家农户共享一个打药工具，还能节约资源和成本，大幅减轻个体的劳动强度。这对于几乎都是五六十岁的老年人管理果园的日本来说，不失为最科学的管理模式。

（2）西方农业服务化水平更先进，专业的植保服务定单契约服务盛行。专业的植保喷洒服务仅是作物全生长周期的一部分而已。从《美国农药包装钢桶剧增》报道看，美国钢制运输容器协会在联合国主办下正在帮助建立国际承认的农药包装容器标准，美国用于密封的农药应用系统使用的农药包装正在逐渐扩大，更适用于集约化的农业、专业化的农场。钢制运输容器在农业化学品市场普遍使用，也是农业发达国家农药服务社会化的真实体现，他们使用的药剂必然是成套的、大包装化的。因此。精准性、专业性是我国农药服务的大方向。

（3）提供组合产品也是延长产品生产周期的措施。大多数农药是精细化工的产物，除了原药及助剂之外，农药制剂的加工工艺对农药产品的质量和效果也有很大的影响。化合物原药是要经过特殊的设备，根据剂型不同进行一步一步的加工，才能做成理化性状稳定的合格制剂。想要把农药制剂产品做到高品质，优异的加工工艺是必须的，而想要把加工工艺搞好，良好的加工设备是必不可少的。企业经复杂的试验示范核准上市的每一类产品，每一个针对靶标都经历过复杂的过程，高昂的代价，还要接受再审查过程。

据此，每家企业都致力于延长自身产品的面世周期，爱惜稀缺的登记产品资源，自然而然热衷于将单一的农药成分做成混剂来登记推广，在混剂中更多选用合适的功能性助剂来增加整体效果，延缓抗药性。



(4) 提供植保服务时同样具有处方权。根据农药管理条例规定，农药生产者可直销也可经渠道商营销，生产者与渠道商一样有予以服务对象专业性技术指导的义务。由此可见，从事农药生产及经营的都具有一定范围内的农药施用、种植防治的处方权。

(5) 精准服务是趋势，套装产品应运而生。企业作为市场的主体，应追求农药的最小包装、中包装、外包装的一致性，符合农药包装的规范。在企业自有品牌下，为更好地服务客户、满足用户，通常会将自有品牌下诸品种组合推荐给渠道上的批发及零售客户，提供给通过各种方式闻讯索求产品的用户。这样就派生出了借助桶或箱等各类容器集结成套的包装交易模式。

(6) 模糊价格的需要。如今国内虽然许可着 1700 多家合法的原药及制剂生产企业，登记了数万农药产品，但仅有 500 多个合法的活性成分，绝大多数是复配产品，一哄而上、重复登记的热点产品将农药江湖搅成一锅乱粥。有限的品种聚集着几十个同类登记，让参与竞争的企业谁也无法忍受简单的价格上的倾轧。

有条件的品牌企业、技术后劲较强的企业纷纷响应农药用户及渠道客户的痛点、热点呼声，做出差异化的产品组合套装，针对区域特色、防治对象推出一个又一个方案，施行精准营销，给市场各方面一个总体包装价格，进而模糊了单品的价格，弱化了低价竞争的压力，借助技术方案突破长期以来的低层次价格竞争的困境。

套装农药是成功区隔竞品的措施，延长同质化产品的市场周期，淡化价格热点，一定程度上可以摆脱低价竞争。

对渠道商以及用户来讲，套装农药省时省力省农本，并提供了市场生存与竞争的能力。

套装农药的弊端所在

凡事利弊共存。在套装农药推广以来，业内人士也发现不少负面现象。



(1) 搭售。个别企业为了结套而拼凑。在套装组合中除强势产品外，搭进了弱势产品，进一步混淆了市场价格，其实从植保角度来讲，搭进的品种很可能是可用可不用的，故意糊弄消费者，是不诚信的行为。另外，经混合后的产品包明显放大了产品登记范围，这与现行农药登记规则相悖，造成愚混终端渠道商及直接用户的嫌疑，破坏了农药登记制度的严肃性。

(2) 垄断。市场热点产品高价值经营获利颇丰，用药季时间短，很容易形成一药一求的局势。这类产品被纳入套装后，易形成套餐厂家利用市场地位变相垄断的现象。如此一来，作为规范的市场化产品，不仅有损市场从业者的利益，也有妨碍广大消费者的权益。有些企业的套餐组合，明眼立判是利用产品信息不对称，大唱独角戏，不仅是在区隔同行，也同时在隔断同事，是为隔断而隔断，是糊弄各方的短视行为。

(3) 纠纷。农药施用后的药效会因套餐因素难以追溯，更容易导致质量纠葛，相互扯皮。遇到别有用心的合作者就更被动，往往就是因为包装上的瑕疵难以自圆其说而受要挟。



若因施药效果起了争执，或进入方案的任一产品出纰漏，将导致相关产品被追溯问责，到时会得不偿失，因小失大。

（4）残装。套装农药与农药标准化生产不合拍，需要专门的设计，包装物料的通用性较差。此外，一旦进入临期状态在渠道中及用户手中就会成为劣质农药，在农药产品短短两年质保期运行中更容易成为废弃包装物、废弃料物。在废料专项处理费高企形势下，必然带来更棘手的改装成本、处置成本，从而拖累企业整体效益。

套装农药的整治建议

作物解决方案的大量涌现标志着我国植保现代化在持续前进，是农业全程服务化的重要一环。伴随作物解决方案出现的套装农药既然已成为一种现象，就要进行适度的控制，施行科学引导，群策群力，各方赋能植保事业，共同推进植保技术革新，助力农业现代化。

新生事物出现时难免有混乱迹象，针对套装农药不能一

棍子棒杀，也不能听之任之，而要从适度控制的角度来整顿，适时作出规定来引导。过度地控制套装农药，会压制农药相关方合理的经营需求，特别是终端需求，还会使植保技术创新热情被扼杀，挫伤优秀农药企业合理的市场植保技术推广做法，形成劣币驱逐良币的可叹局面。

简单粗暴地对待农药套餐现象，会耽误农业支持品适应农业现代化，会使农药企业向服务专业化转型的目标落空，为农民服务、为农民降本、为农民增产的支持难以落实。

从网络检索的诸多案例来看，农药企业是不能直接将不同的品种、不同的品牌、非农药产品进入一个包装容器中。最稳妥的办法是仅用一个简单的包装袋，或空白的周转箱或桶盛装农药产品或其他单品，让渠道商或喷药者自己复配，这就如同大家进超市选购百货一样的操作。

以包容的态度面对新生事物才是我们的正确选择。我们要对套餐农药进行科学分类，在满足质量追溯前提下，进行正本清源，厘清“鱼目珍珠”，对农药包装物品进行归类指导，实现由乱而治，分化对待。



2022 年 WHO 和 ISO 公布的 15 种农药新品种

□ / 谭海军

世界卫生组织 (WHO) 和国际标准化组织 (ISO) 农药通用名技术委员会 2022 年 (临时) 批准并公布了由美国、日本、德国和中国申请的 15 种农药新品种的英文通用名 (表 1), 分别涉及杀虫杀螨剂 4 种、杀螨剂 1 种、杀虫剂 3 种、除草剂 7 种。其中, 米伏拉纳、modoflaner、替戈拉纳和尤米伏拉纳为 WHO 批准的国际非专利药名, 主要用于家禽和宠物身上的螨蜱虱等寄生虫防除, 也可用于公共卫生和农业杀虫; flupyroxystrobin 既可用于杀菌剂也可用于公共卫生虫媒防控; 杀螨剂螺螨双酯和杀虫剂硫虫酰胺, 除草剂氟草啶、氟嘧啶草醚、氟氯氨草酯、氟砒草胺和溴草松 7 种农药为中国自主创制的新品种。螺螨双酯和硫虫酰胺及其制剂产品已获中国农业农村部农药登记批准, 氟氯氨草酯、氟草啶和氟砒草胺在中国登记的同时, 其制剂产品已获柬埔寨农药登记批准。

表 1 2022 年 ISO 和 WHO 新公布的 15 种农药产品

英文通用名	中文名	CAS 登录号	批准标准 ^a	开发公司	类别	专利申请日 ^b
mivorilaner	米伏拉纳	2021230-37-3	WHO INN	美国礼来公司	杀虫杀螨剂	2012-05-08
modoflaner	—	1414642-93-5	WHO INN	日本三井化学农业公司	杀虫杀螨剂	2018-09-19
tigolaner	替戈拉纳	1621436-41-6	WHO INN	德国拜耳动保公司	杀虫杀螨剂	2014-02-03
umifoxolaner	尤米伏拉纳	2021230-37-3	WHO INN	法国梅里亚公司 ^c	杀虫杀螨剂	2017-08-25
spirobudifen	螺螨双酯	1305319-70-3	ISO 1750	浙江宇龙生物科技股份有限公司	杀螨剂 ^d	2011-01-07
tiorantraniliprole	硫虫酰胺	1442448-92-1	ISO 1750	浙江宇龙生物科技股份有限公司	杀虫剂	2013-01-25
flufenoximacil	氟草啶	2759011-88-4	ISO 1750	青岛清原农冠作物科学有限公司	除草剂	2020-12-11
pyriflubenzoxim	氟嘧啶草醚	2760545-39-7	ISO 1750	江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司	除草剂	2013-07-22
fluchloraminopyr	氟氯氨草酸 ^e	2445980-81-2	ISO 1750	青岛清原农冠作物科学有限公司	除草剂	2019-12-20
iptriazopyrid	异丙三唑吡啶	1994348-72-9	ISO 1750	日本日产化学公司	除草剂	2014-05-30
flusulfenam	氟砒草胺	2428458-82-4	ISO 1750	青岛清原农冠作物科学有限公司	除草剂	2019-10-23
flupyroxystrobin	—	114077-75-7	ISO 1750	先正达公司	杀虫剂 ^f	1987-03-31
ledprona	—	2433753-68-3	ISO 1750	美国绿光生物科技公司	杀虫剂	2019-11-08
broclozone	溴噁草松	2766607-82-1	ISO 1750	青岛清原农冠作物科学有限公司	除草剂	N/A ^g
indolauxypr	—	1628702-28-2	ISO 1750	美国科迪华农科	除草剂	2014-03-12

注: ^a ISO 1750 为临时批准; ^b 化合物专利申请日; ^c 被德国勃林格殷格翰公司(Boehringer Ingelheim)收购; ^d 兼具杀虫活性; ^e 氟氯氨草酸为氟氯氨草酯 (fluchloraminopyr-tefuryl) 的酸; ^f 兼具杀菌活性; ^g 专利暂未被公开。

1 杀虫(螨)剂

按作用机制和结构类型, WHO 和 ISO 在 2022 年新公布的 8 种杀虫(螨)剂可分为异唑啉、间苯二酰胺、芳基吡唑、特特拉姆酸、双酰胺、甲氧基丙烯酸酯和 RNA 干扰(RNAi)7 大类。

1.1 异唑啉类杀虫杀螨剂

米伏拉纳和尤米伏拉纳为新开发的异唑啉类杀寄生虫剂, 可分别看作对洛替拉纳(lotilaner)和艾司索拉纳(esafloxolaner)的苯环等进行结构修饰得到。从化学结构上推测米伏拉纳和尤米伏拉纳的作用机制与洛替拉纳和艾司索拉纳相同, 主要为 γ -氨基丁酸门控氯离子通道变构调节剂。研究表明: 米伏拉纳及其外消旋体以 $300 \mu\text{mol/L}$ 浓度浸渍处理对美洲花蜱幼虫杀死率不低于 80%(30min), 不大于 25mg/kg 体重剂量灌胃处理大鼠对其身上美洲狗蜱杀死率不低于 50%(48h); 尤米伏拉纳药效约为其外消旋体的 2 倍, 2 者分别按剂量 0.5mg/kg 体重和 1.0mg/kg 体重注射处理牛后 5 ~ 110d 对其身上的微小扇头蜱的速效性和持效性均优于阿福拉纳及其他异唑啉类杀虫剂(以阿福拉纳为例, 10 ~ 20d 达到不低于 50% 杀死率, 至多在 60 ~ 65d 维持不低于 50% 杀死率)。此外, 根据化学结构和作用机制的相似性推测这 2 种异唑啉类杀虫杀螨剂对农业和公共卫生上的鳞翅目、半翅目、缨翅目、双翅目和蜱螨目等多种害虫或虫媒均有效。

1.2 间苯二酰胺类杀虫杀螨剂

Modoflaner 是日本三井化学农业公司研制开发的又一间苯二酰胺类杀虫剂, 其结构类同溴虫氟苯双酰胺(broflanilide)及中国创制的环丙氟虫胺(cyproflanilide), 不同处是引入了碘和氟代吡啶结构。推测 modoflaner 的作用机制主要也是通过变构调节 γ -氨基丁酸门控氯离子通道来发挥作用, 与米伏拉纳和尤米伏拉纳等异唑啉类杀虫杀螨剂的类同。室内生测研究表明, modoflaner 在 100mg/L 浓度时对斜纹夜蛾、小菜蛾和灰飞虱的杀死率达 70% 以上(6d), 以

$0.04 \mu\text{g/cm}^2$ 剂量暴露接触处理或以 0.0064mg/L 饲喂处理对猫栉头蚤成虫杀死率均达 95%(48h), 以剂量 $0.2 \mu\text{g/cm}^2$ 暴露处理对美洲花蜱若虫、蓖子硬蜱成虫和红扇头蜱成虫的杀死率均达 90%(48h), 以剂量 $0.032 \mu\text{g/}$ 只体外注射后 7d 可使微小扇头蜱雌成虫不产卵或所产的卵不孵化。

1.3 芳基吡唑类杀虫杀螨剂

替戈拉纳(开发代号 BCS-CW88522、BAY 1272858)是拜耳作物科学公司发现、拜耳动保公司开发的新型芳基吡唑类杀虫杀螨剂, 是 nicofluprole 的优化衍生物。替戈拉纳也被认为是 γ -氨基丁酸门控氯离子通道变构调节剂。研究表明, 替戈拉纳 100mg/L 浸渍希伯来钝眼蜱幼虫、抗性微小牛蜱雌成虫或拌食饲喂猫栉头蚤成虫、铜绿蝇 1 龄幼虫和家蝇成虫的杀死率(42d 或 2d)和卵孵化抑制率(7d)均为 100%, 按 $20 \mu\text{g/}$ 只注射微小牛蜱雌成虫的卵孵化抑制率为 100%(7d), 按 $5 \mu\text{g/cm}^2$ 体外接触猫栉头蚤、红扇头蜱和蓖子硬蜱的成虫及希伯来钝眼蜱幼虫的杀死率为 100%(48h), 按 10mg/kg 体重腹腔注射家鼠后对美洲狗蜱幼虫和猫栉头蚤成虫防效均大于 80%(2、9d), 按 100g/hm^2 喷雾处理对桃蚜、辣根猿叶甲、草地贪夜蛾和抗性二点斑叶螨的防效达 100%(6、7d)。由于作用机制独特, 替戈拉纳对多种敏感性和抗性害虫均有效, 在动物保健和作物保护领域具有较好应用前景。

1.4 特特拉姆酸类杀螨剂

螺螨双酯是青岛科技大学新研制的特特拉姆酸类杀螨剂, 是用正丁氧基替换 2-异戊基得到的螺螨酯衍生物。螺螨双酯具有触杀和胃毒作用, 对螨卵、若螨和成螨均有效, 其作用机制与螺螨酯相同, 即通过抑制害螨体内脂肪合成、阻断能量代谢而杀死靶标节肢动物。螺螨双酯对红蜘蛛、黄蜘蛛、锈壁虱、茶黄螨、朱砂叶螨和二斑叶螨等多种害螨以及梨木虱、榆蛎盾蚧和叶蝉等害虫均有效, 防效优于同剂量螺螨酯。螺螨双酯的杀卵作用突出, 1mg/L 浸渍处理朱砂叶螨的卵杀死率达 100%(48h), 优于螺螨酯。24% 螺螨双酯 SC 已在中国农



业农村部登记，兑水稀释 3600 ~ 4800 倍在柑橘红蜘蛛出现早期施用可有效控制其为害。

1.5 双酰胺类杀虫剂

硫虫酰胺（开发代号 HY366）是青岛科技大学发现的又一新型杀虫剂，也是继氯氟氰虫酰胺（cyhalodiamide）、四氯虫酰胺（tetrachlorantraniliprole）和氟氯虫双酰胺（fluchlordiniliprole）之后第 4 个中国自主创制的、英文通用名获 ISO 批准的双酰胺类杀虫剂。硫虫酰胺的作用机制与氯虫苯甲酰胺和四氯虫酰胺相同，为鱼尼丁受体变构调节剂。研究表明，硫虫酰胺具有胃毒作用和根内吸活性，1mg/L 处理甜菜夜蛾 3 龄幼虫的杀死率达 90% 以上（4d）。10% 硫虫酰胺 SC 已在中国农业农村部登记，以 450 ~ 600mL/hm² 推荐剂量茎叶喷雾处理防治甘蓝小菜蛾。

1.6 甲氧基丙烯酸酯类杀虫剂

Flupyroxystrobin 是第 1 个甲氧基丙烯酸酯类杀虫剂（非杀螨剂），由英国帝国化学工业公司研究发现并由其继承公司先正达公司进行开发。推测其作用机制与啮菌酯、啮菌酯、啮菌酯和啮菌酯等同类品种相同，均为 Qo 线粒体的呼吸作用抑制剂。Flupyroxystrobin 最先作为杀菌剂被发现，按 25mg/L 茎叶处理对大麦白粉病、苹果疮痂病、藤本植物霜霉病和番茄晚疫病具有优异的防治效果，同时对小麦叶锈病和水稻稻瘟病也有不同程度的预防作用，但对花生褐斑病无效。作为杀虫（蚊）剂，flupyroxystrobin 与氯菊酯等拟除虫菊酯类杀虫剂无交互抗性，以 20mg/L（乙醇溶液）处理埃及伊蚊（*Aedes aegypti*）2 ~ 5d 雌成虫的击倒率（1h）和杀死率（48h）分别为 67% 和 100%，处理斯氏按蚊（*Anopheles stephensi*）的击倒率和杀死率均为 100%，优于滴滴涕（10mg/L）而接近或优于高效氯氟氰菊酯（2mg/L）；以 5mg/L 处理上述 2 种蚊子的杀死率也均达到 100%，优于滴滴涕（5mg/L）和高效氯氟氰菊酯（0.2mg/L）；以 2% 在高温下掺杂至低密度聚乙烯（LDPE）或高密度聚乙烯（HDPE）聚合物压片并存放 2 ~ 8

周及以上时间也都对上述 2 种蚊子具有优异的击倒和杀死作用。此外，flupyroxystrobin 与 4- 三氟甲基烟酰胺（氟啉虫酰胺的代谢物）复配对斯氏按蚊的击倒和杀死还具有协同增效作用。

1.7 RNAi 类杀虫剂

Ledprona 为干扰马铃薯甲虫性状基因 GS2 的特异性重组双链核糖核酸（RNA），是美国生物农药企业绿光生物科学公司新开发的第 1 款喷洒型 RNA 生物杀虫剂，也是第 1 个获得 ISO 英文通用名批准的 RNA 农药。该杀虫剂通过特异性的 RNAi 过程，抑制马铃薯甲虫蛋白酶亚基 PSMB5（Proteasome subunit beta type-5）的表达而导致其停止进食，同时使害虫因自身代谢产物累积而死亡。基于 ledprona 独特的作用机制，国际杀虫剂抗性行动委员会（IRAC）有意将 RNAi 介导的靶向抑制剂列为新的第 35 组。

室内生测和田间试验表明，ledprona 单剂或混合物喷雾或浇灌处理马铃薯和茄子后，可有效控制科罗拉多马铃薯甲虫并减少植株叶损耗和落叶，其药效与剂量呈正相关。进一步的研究表明，用浸有 ledprona 2.55mg/L 的马铃薯初生叶饲喂处理科罗拉多马铃薯甲虫 2 龄幼虫，6h 可引起幼虫死亡和靶标 m RNA 的表达下降，48h 可使幼虫体内的 PSMB5 蛋白水平降低，6d 就可引起 90% 的死亡率，而靶标 m RNA 和蛋白水平不会随时间推移而恢复；在室温下用 ledprona 1.65 ~ 16.43 mg/L 喷施马铃薯植株后 14d 对马铃薯甲虫的杀死率和马铃薯的保叶率与多杀菌素（4.39mg/L）处理相当。Ledprona 对靶标生物具有高度特异性而不影响非靶标生物，在环境中容易快速降解为核酸而对生态友好，其处理也不涉及作物基因修饰，特别适用于有害生物综合治理和抗性管理。Ledprona 的制剂产品 Calantha™ 已在美国申请登记，有望于近期获批上市。

Ledprona 是一个包含 490 个碱基对的 RNA，其长序列由靶向 PSMB5 m RNA 的 dsRNA 子序列（含 460 个碱基对）和两端转录所必需的转录间隔区（ITS）侧翼序列（各含有 15 个碱基对）组成。其中，碱基对由腺嘌呤（A）、胞嘧啶（C）、



鸟嘌呤 (G) 和尿嘧啶 (U) 4 种嘌呤和嘧啶碱基构成；具有生物活性的 dsRNA 子序列正义链和反义链的分子式分别为 $C_{4409}H_{5398}N_{1794}O_{3208}P_{460}$ 和 $C_{4331}H_{5385}N_{1625}O_{3234}P_{460}$ 。Ledprona 可通过体外无细胞 RNA 制造平台进行规模化生产，其田间用量和生产成本的控制对其商业化至关重要。

2 除草剂

按作用机制和结构类型，ISO 在 2022 年新公布的 7 种除草剂可分为 N- 苯基酰胺 (又称苯基尿嘧啶)、嘧啶苯甲酸、吡啶羧酸、N- 二唑芳甲酰胺、异唑啉酮和吡啶羧酸 6 大类。

2.1 N- 苯基酰胺类除草剂

氟草啶 (开发代号 QYNS101) 是将脞引入苯嘧啶草胺得到的具有旋光性的触杀灭生性除草剂。通过抑制靶标杂草的原卟啉原氧化酶 (PPO)，氟草啶对反枝苋、稗草和牛筋草等禾本科和阔叶杂草的防效优于其外消旋体和 (S)- 对映体。研究表明，氟草啶以 7.5、15g/hm² 在 2 ~ 3 叶期茎叶处理马唐、稗草、绿色狗尾草、牛筋草、日本看麦娘和苘麻的防效均在 85% 以上 (21d)；以 15 ~ 60g/hm² 苗前土壤处理对婆婆纳、播娘蒿、芥菜、苘麻、反枝苋和绿色狗尾草的防效在 85% 以上 (28d)，同时对玉米、棉花、大豆和花生安全；以 30g/hm² 苗前土壤处理对耐吡嘧磺隆的千金子、萤蔺和鸭舌草的防效在 85% 以上 (21d)，同时对移栽的 5 叶期粳稻安全。该产品在柬埔寨的制剂登记已获批准，在中国的品牌“快如风”制剂产品也正在登记之中。

2.2 嘧啶苯甲酸类除草剂

氟嘧啶草醚是金坛市信德农业科技有限公司将邻三氟甲基苯甲醛脞引入双草醚得到的新型除草剂，后由江苏省农用激素工程技术研究中心有限公司进行商业化开发。与双草醚相同，氟嘧啶草醚为乙酰乳酸合成酶 (ALS) 的抑制剂，通过叶片、叶鞘和根系吸收 (但不能通过芽鞘吸收) 而发挥杀草活性。氟嘧啶草醚对丁香蓼、鳢肠、千金子、稗草、鸭舌草和碎米莎草等多种水稻田杂草具有防除作用，除草活性依次降低。研究表明，氟嘧啶草醚茎叶处理对 1 ~ 1.5 叶期的稗草、红脚稗和双穗雀稗等杂草具有优异的防效 (≥ 95%)，优于嘧啶脞草醚和五氟磺草胺；20% 氟嘧啶草醚 WP 制剂田间按 225 ~ 450g/hm² 施用对早、中稻直播田间 4 ~ 7.5 叶期稗草、红脚稗和双穗雀稗等稗草的总体防效达 98.9% 及以上，优于 2.5% 五氟磺草胺 OF (制剂用量 900mL/hm²)。同时，氟嘧啶草醚对不同品种水稻具有较好的安全性，对稗草的选择指数达到 6.2，这可能与该除草剂对水稻 ALS 的抑制作用会很快被解除而对稗草的则不能有关。

2.3 吡啶羧酸类除草剂

氟氯氨草酯 (开发代号 KAI-141012) 是在氯氟吡氧乙酸 (fluroxypyr) 的 β- 羧基位引入甲基得到氟氯氨草酸后，与四氢糠醇酯化得到的糖酯。推测氟氯氨草酯的作用机制与氯氟吡氧乙酸 (异辛酯) 相同，为生长素模仿剂。氟氯氨草酯具有内吸传导活性，对多种耐草甘膦的抗性杂草和难防除的小灌木和藤本杂草有优异防效，且其低温效果稳定，持效期是草甘膦的 1.5 ~ 2.0 倍以上。



进一步的研究表明, 氟氯氨草酯及其酸以 $1000\text{g}/\text{hm}^2$ 苗前施用对耐吡嘧磺隆和五氟磺草胺的鸭舌草也具有较高防效, 同时对水稻的选择安全性较高; 以 $1000\text{g}/\text{hm}^2$ 施用对 2~3 叶期的稗草、马唐、鸭舌草、苘麻和猪殃殃的防效在 85% 以上 (21d); 以 $400\text{g}/\text{hm}^2$ 施用对 2~3 叶期的耐双草醚和 / 或氟氯草酯的稗草、马唐和千金子的防效也在 85% 以上, 且除草活性显著优于其 (S)- 对映体和外消旋体的, 但对水稻存在一定的药害 (氟氯氨草酯剂量为 $100\text{g}/\text{hm}^2$ 时对水稻安全)。该产品在柬埔寨的制剂登记已获批准, 在中国的品牌“冠虎”制剂产品也正在登记之中。

2.4 N-二唑芳甲酰胺类除草剂

异丙三唑吡啶 (开发代码 NC-656) 和氟砒草胺 (开发代码 QYR601) 分别是由日本日产公司和中国青岛清原农冠作物科学有限公司开发的水稻田除草剂, 具有全新的特征结构 N-二唑芳甲酰胺。该类除草剂也为乙酰辅酶 A 羧化酶 (HPPD) 抑制剂, 对水稻田多数禾本科、部分阔叶和莎草科杂草均有效。其中, 异丙三唑吡啶以 $50\text{g}/\text{hm}^2$ 茎叶处理对水田杂草稗草、千金子和碎米莎草具有优异的防效 (药后 14d 的防效在 90% 以上), 对水稻安全, 同时对马唐、白藜、狗尾草、反枝苋 (70%~90%)、苘麻和玉米具有不同程度的防除效果 (40%~70%)。氟砒草胺对 2~3 叶期的稗草 (剂量不低于 $3.75\text{g}/\text{hm}^2$)、马唐 (剂量不低于 $7.5\text{g}/\text{hm}^2$) 和狗尾草 (剂量不低于 $15\text{g}/\text{hm}^2$) 的防效在 85% 以上 (21d), 同时对反枝苋、繁缕和苘麻也有一定的防效; 苗后茎叶处理对 4~5 叶期的马唐 ($30\text{g}/\text{hm}^2$)、苘麻 ($30\text{g}/\text{hm}^2$) 和绿色狗尾草 ($60\text{g}/\text{hm}^2$) 的防效达 100% (21d), 对千金子 ($60\text{g}/\text{hm}^2$) 的防效达到 85%; 苗前封闭处理对耐吡嘧磺隆和五氟磺草胺的稗草、千金子、野慈姑和鸭舌草等的防效在 85% 以上 ($60\text{g}/\text{hm}^2$, 21d)。同时, 氟砒草胺对包括龙洋 16 敏感品系在内的粳稻和籼稻具有较高的选择安全性 (对稗草的选择指数大于 5), 但其 (S)- 对映体对水稻存在一定的药害, 生产过程中应尽量予以控制。该产品在柬埔寨的制剂登记已获批准, 在中国的品牌“稻普瑞”制

剂产品也正在登记之中。

2.5 异唑啉酮类除草剂

溴草松 (开发代码 KAI-172402) 是用溴对二氯异草松 (bixlozone) 苯环 2- 位上的氯进行替换得到的新型除草剂。推测其作用机制与二氯异草松和异草松相同, 为 1- 脱氧-D- 葡萄糖-5- 磷酸酯 (DOXP) 抑制剂。该除草剂与现有的主流除草剂无交互抗性, 对多花黑麦草、猪殃殃、婆婆纳、牛繁缕、野燕麦、稗草、龙葵、反枝苋和马齿苋等多种重要的抗性杂草也有效。由于具有茎叶活性和土壤活性, 溴草松可苗前或苗后处理, 用于小麦、水稻、玉米、大豆、棉花、大蒜、花生、西瓜、油菜、白菜和花椰菜等作物田多种禾本科和阔叶杂草防除, 预计 2025 年在中国登记上市。

2.6 吡啶羧酸类除草剂

Indolauxiptyr 是由陶氏益农公司研制的新型选择性除草剂, 后由其重组公司科迪华农科公司进行开发。Indolauxiptyr 为氯氟吡啶酸 (florpyrauxifen) 的衍生物, 其氰基甲酯 (indolauxiptyr-cyanomethyl, CAS 登录号 2251111-18-7) 为开发重点。室内生测结果表明, indolauxiptyr 及其甲酯以 $35\text{g}/\text{hm}^2$ 在 1~2 叶期茎叶喷雾处理对油菜、向日葵及阔叶杂草和莎草苘麻、反枝苋、白藜、白苞猩猩草和油莎草都具有较好杀灭效果 (14d 不低于 75%), 而对小麦、水稻、玉米、稗草和大狗尾草的生物活性相对较低; 以 $17.5\text{g}/\text{hm}^2$ 在 2~3 叶期茎叶喷雾处理对小麦和大麦相对安全, 同时对婆婆纳、虞美人、野芥和野芝麻等具有较好杀灭效果 (21d)。进一步的温室和多地田试结果表明, indolauxiptyr 的氰基甲酯、炔丙酯和苄酯按酸用量 $10\sim 20\text{g}/\text{hm}^2$ 苗后茎叶喷雾处理对春小麦和冬小麦田间的田春黄菊、敏感和耐 2,4- 滴和磺酰脲除草剂的虞美人、野芥、婆婆纳、地肤、白藜、繁缕、卷茎蓼、矢车菊、丝路蓟、球果紫堇、无香母菊和德国洋甘菊等多种阔叶杂草的防效优异, 且氰基甲酯和炔丙酯的优于苄酯的, 持效期长至近 3 个月。



小麦赤霉病、条锈病防治要点

一、小麦条锈病

小麦条锈病俗称黄疸病，是典型的远距离传播流行性病害，具有扩展蔓延速度快、成灾频率高危害严重等特点，小麦受害后，严重影响光合作用，导致千粒重大大降低，重发年一般产量损失 30%~40%，甚至绝收。

该病在秋季或春季发病的轻重主要与夏、秋季和春季雨水的多少、越夏越冬的菌源量和感病品种的面积大小关系密切。一般来说，秋冬、春夏交替时雨水多，感病品种面积大，菌源量大，条锈病就发生重，反之则轻。

一是要突出预防为主，严格落实“全面监测、带药侦查、发现一点、控制一片”的防治策略，切实抓好小麦条锈病发病中心的封锁控制，严防大面积扩展流行。对汉江沿岸流域等重点地区，已出现发病中心的田块，要抢在发病初期，采取“见点打片”的办法，进行早防早控；当田间小麦条锈病平均病叶率达到 0.5%~1% 时，组织开展大面积统防统治，做到同类区域防治全覆盖。

二是要突出关键时期，切实抓好统防统治、群防群治、普防普治。如果近期不遇倒春寒，气温偏暖，在沿河麦田，条锈病将进入流行高峰期，3月下旬到4月上旬将会大面积流行。各地一定要根据当地的病害流行趋势，及时采取果断措施，全面组织防控，确保把小麦条锈病扼制在流行初期，实现有病不流行，有病不成灾，保障小麦生产安全。

防治小麦条锈病选用内吸性强的药剂，既有预防作用又有治疗作用的药剂，主要选用三唑酮、戊唑醇、氟环唑、己唑醇、烯唑醇、丙环唑或吡唑嘧菌酯等进行叶面喷雾防治；若发生纹枯病，可加施井冈霉素；对发生麦圆蜘蛛等害虫的田块，可加施哒螨灵或吡虫啉、毒死蜱及菊酯类农药等防治。

二、小麦赤霉病

小麦赤霉病又名红头瘴、烂麦头，病菌在小麦扬花期至灌浆期都能侵染为害，尤其以扬花期侵染为害最重。当病菌侵害穗轴或穗茎时，被侵害部位及以上部位枯死，形成白穗

发生穗枯后多不能灌浆，籽粒穗瘦，千粒重降低。

一般发生年减产 10%~20%，大流行年损失高达 40% 以上，甚至绝收。同时，感染了赤霉病的小麦籽粒含有一种呕吐毒素，对人和动物有很强毒性，病粒超标后人畜无法食用，且不能做商品粮收购。因此，该病对小麦产量和品质影响极大。

赤霉病在小麦各生育期均可发生，发生危害的主要特点是在小麦扬花期侵染、灌浆期显症、成熟期成灾。病情轻重与品种的抗病性、菌源量多少及天气关系密切。小麦抽穗扬花期遇 3 天以上连阴雨或长期雾霾天气、小麦品种抗病性差、该病害就极有可能流行危害。

赤霉病要以预防为主，在小麦抽穗至扬花期若遇降雨或持续 3 天以上的阴天、结露、多雾天气时，要施药预防。对高危地区的高感品种，首次施药时间在小麦抽穗达到 70%、小穗护颖未张开前，进行首次喷药预防，并在小麦扬花期再次喷药。药剂可选用氰烯菌酯、咪鲜胺、多菌灵等及复配制剂，对准小麦穗部均匀喷雾。如果施药后 3~6 小时内遇雨，雨后应及时补治。如遇连阴天气，应赶在下雨前施药。如雨前未及时施药，应在雨停麦穗晾干时抓紧补喷。

在田间管理上，在抓好病虫害防控的基础上，一要搞好清沟排渍，减轻灾害损失；二是要在小麦抽穗至灌浆期实施叶面追肥，一般在抽穗期和灌浆期各喷施一次，脱肥田可 10 天喷一次，可用 0.2%~0.3% 磷酸二氢钾 +1%~2% 尿素混合液进行叶面喷施。不仅可以弥补根系吸收作用的不足，满足小麦生长发育所需的养分，而且可以改善田间小气候，减少干热风的危害，增强叶片功能，延缓衰老，提高灌浆速率，增加粒重，提高小麦产量与品质。

对于早播造成提早抽穗的田块，要加强营养补充管理，抓紧追肥，每亩追施 4~5 公斤尿素，可叶面喷施磷酸二氢钾、碧护等，促进分蘖多成穗；对播种量大造成的早抽穗田块，搞好叶面喷肥，每亩用 500 克尿素 + 150 克磷酸二氢钾，混喷 2 次。

也可结合病虫害防控，全面实施“一喷三防”，即针对田间病虫害及小麦生长情况，将配制有植物生长调节剂、叶面肥、杀菌剂、杀虫剂等混配液，通过一次施药达到防干热风、防病虫、防早衰的目的，实现增粒增重的效果，简化工序，节省生产成本，确保小麦丰产增收。



2023 年大豆玉米带状复合种植 除草剂使用技术指导意见



大豆玉米带状复合种植是传统间套种技术的创新发展，对除草剂品种选择、施用时间、施药方式等提出了更高要求。

一、防控策略

大豆玉米带状复合种植杂草防治坚持综合防治原则，充分发挥翻耕旋耕除草、地膜覆盖除草等农业物理措施的作用，降低田间杂草发生基数，减轻化学除草压力。使用除草剂坚持“播后苗前土壤封闭处理为主、苗后茎叶定向或隔离喷雾处理为辅”的施用策略，根据不同区域特点、不同种植模式，既要考虑当茬大豆、玉米生长安全，又要考虑下茬作物和来

年大豆玉米带状复合种植轮作倒茬安全，科学合理选用除草剂品种和施用方式。

因地制宜。各地要根据播种时期、种植模式、杂草种类等制定杂草防治技术方案，因地制宜科学选用适宜的除草剂品种和使用剂量，开展分类精准指导。

治早治小。应优先选用播后苗前土壤封闭处理除草方式，减轻苗后除草压力。苗后除草重点抓住出苗期和幼苗期，此时是杂草防治的关键阶段，除草效果好。

安全高效。杂草防治使用的除草剂品种要确保高效低风险，对本茬大豆、玉米及周边作物的生长安全，同时对下茬作物不会造成影响。

二、技术措施

1. 大豆玉米带状套作

在西南地区，降雨充沛，杂草种类多，防治难度大。玉米先于大豆播种，除草剂使用应“封杀结合”。玉米播后苗前选用精异丙甲草胺（或乙草胺）+ 噻吩磺隆等药剂进行土壤封闭处理，如果玉米播前田间已经有杂草的可用草铵膦喷雾；土壤封闭效果不理想需茎叶喷雾处理的，可在玉米苗后 3~5 叶期选用烟嘧磺隆 + 氯氟吡氧乙酸（或二氯吡啶酸、灭草松）定向（玉米种植区域）茎叶喷雾。

大豆播种前 3 天，选用草铵膦在田间空行进行定向喷雾。播后苗前选用精异丙甲草胺（或乙草胺）+ 噻吩磺隆等药剂进行土壤封闭处理。土壤封闭效果不理想需茎叶喷雾处理的，在大豆 3~4 片三出复叶期选用精喹禾灵（或高效氟吡甲禾灵、精吡氟禾草灵、烯草酮）+ 乙羧氟草醚（或灭草松）定向（大豆种植区域）茎叶喷雾。

2. 大豆玉米带状间作

在黄淮海、长江中下游和西北地区，大豆玉米同期播种，除草剂使用以播后苗前土壤封闭处理为主，要求在播种后2天之内完成。选用精异丙甲草胺（或异丙甲草胺、乙草胺）+ 唑嘧磺草胺（或噻吩磺隆）等药剂进行土壤封闭。在前茬为小麦的田块除草剂土壤封闭时，种植前最好进行旋耕灭茬、造墒，然后播种施药；麦茬直播的田块，需要加大亩用水量，有条件的在施药后及时浇水；在西北等干旱、风沙大的地区，除草剂施用后最好进行混土，有条件的地方及时浇水。

当土壤封闭效果不理想需茎叶喷雾处理时，可在玉米苗后3~5叶期，大豆2~3片三出复叶期，杂草2~5叶期，根据当地草情，玉米选用烟嘧磺隆（或苯唑草酮）+ 灭草松（或氯氟吡氧乙酸）、大豆田选用精喹禾灵（或高效氟吡甲禾灵）+ 灭草松（或乙羧氟草醚）茎叶定向喷雾除草（要采用物理隔帘将玉米大豆隔开施药）。后期对于难防杂草可人工拔除。

黄淮海地区：多数为免耕贴茬播种田块，麦收后田间杂草较多，在玉米和大豆播种前，先用草铵膦进行喷雾处理，灭杀已经出苗的杂草。在玉米和大豆播种后立即进行土壤封闭处理，土壤表面湿润田块每亩用水量不少于60升，土壤表面干旱田块每亩兑水量应加大到80~90升；或土壤封闭处理后，可结合喷灌、降雨或灌溉等措施，将小麦秸秆上沾附的药剂淋溶到土壤表面，提高封闭效果。

西北地区：推广采用黑色地膜覆膜除草技术，降低田间杂草发生基数。在没有覆膜的田块，播后苗前进行土壤封闭处理。

内蒙古：采用全膜覆盖或半膜覆盖控制部分杂草。在没有覆膜的田块，播后苗前进行土壤封闭处理，结合苗后玉米、大豆专用除草剂定向喷雾。

三、注意事项

1. 优先选用精异丙甲草胺、异丙甲草胺、乙草胺、二甲戊灵、唑嘧磺草胺、噻吩磺隆、灭草松等7种同时登记在玉米和大豆上的除草剂。根据2022年各地大豆玉米复合种植除

草剂试验结果，砒吡草唑+噻草酮、精异丙甲草胺+丙炔氟草胺等药剂进行土壤封闭处理具有较好的除草效果，各地可根据产品登记情况选择使用。

2. 在选择茎叶处理除草剂时，要注意选用对临近作物和下茬作物安全性高的除草剂品种，并严格控制使用剂量。精喹禾灵、高效氟吡甲禾灵、精吡氟禾草灵和烯草酮等药剂飘移导致玉米药害；氯氟吡氧乙酸和二氯吡啶酸等药剂飘移导致大豆药害，莠去津、烟嘧磺隆易导致大豆、小麦、油菜残留药害。

3. 如果发生除草剂药害，可在作物叶面及时喷施碧护、磷酸二氢钾等，可在一定程度上缓解药害。同时，应加强水肥管理，促根壮苗，增强抗逆性，促进作物快速恢复生长。

4. 使用喷杆喷雾机定向喷雾时，应加装保护罩，防止除草剂飘移到临近作物，同时应注意除草剂不径流到临近其他作物。喷雾器械使用前应彻底清洗，以防残存药剂导致作物药害。

5. 喷洒除草剂时，要注意风力、风向及晴雨等天气变化。选择晴天无风且最低气温不低于4℃时用药，施药时间选择上午10点前和下午4点后最佳。气温超过28℃，风力超过2米/秒时不宜喷药，茎叶喷雾注意施药后12小时内应无降雨，以防药效降低及雾滴飘移产生药害。





问：麦苗出现“戴帽苗”是什么原因？

答：很可能是当使用甲基二磺隆后受到了药害。局部地段麦苗受害重，可能是由于这些地段喷药量过大或喷施浓度过高（桶混药不匀，或管道内药物浓度过高，可能出现这种现象），或者施药后这些地段温度突然降得过低引发了药害。受害重地段应及早选用适宜药种缓解药害。如果前期仅使用了甲基二磺隆，可用“碧护”赤·吲乙·芸薹缓解药害，并可加用质量可靠的芸薹素内酯产品。如果前期还使用了炔草酯、唑啉草酯、2甲4氯等药，对受害重地段适量加用赤霉酸（每亩用赤霉酸纯药0.5~1克）。

其他地段，如果麦苗有倒数第二叶、第三叶叶枕距明显回缩等症状，也应及早酌情用“碧护”赤·吲乙·芸薹、芸薹素内酯缓解药害。这些地段，不宜使用赤霉酸，否则可能

造成药害轻或没有受害的麦苗蹿高生长，反而造成更大的产量损失。同时，适当增施肥料，让受害轻或没有受害的麦苗多成穗，补足成穗数，减少产量损失。

问：缓解药害是用植物动力好，还是用碧护好？

答：植物动力是含铜、锰、锌的微量元素水溶肥，不能直接缓解甲基二磺隆等除草剂药害。“碧护”赤·吲乙·芸薹、芸薹素内酯、赤霉酸、胺鲜酯等，在作用机理上能缓解除草剂药害，在多年大面积生产上的应用效果也是明确的。因此，应选用效果明确的产品。否则，一旦麦苗不能及时恢复，可能造成大的产量和经济损失。

问：麦苗像开水烫过是冻药害吗？

答：冻害或异丙隆“冻药害”。麦苗前期生长较健壮，单株有多个分蘖，还没有拔节，受冻后能较快恢复生长。麦苗叶色绿，地里不缺肥。如果田里麦苗都像这样，不必急于施肥，后期有雨水经过，地表湿润时，酌情早施重拔节孕穗肥即可。如果田里有较多小弱苗，需酌情早施肥料，有灌排水条件时可在低温期灌水造墒施肥。

问：近期有些种田大户对小麦受“冻药害”较重的田块施尿素，大水漫灌，会有什么后果？

答：如果在麦苗受冻之前三五天内田里曾用过甲基二磺隆、啶磺草胺、炔草酯、2甲4氯等药（麦苗可能在受冻后继而受这些药伤害，仅施尿素不能及时缓解可能存在的药害，宜及早用大剂量的碧护赤·吲乙·芸薹等缓解可能存在的药害），一旦灌水后水不能及时渗下，发生渍害，会加重这些药的继发药害，麦苗更不容易恢复，可能造成蹿苗时间过长，甚至加重死苗。这些田块，如果灌水后水能及时排出和渗下，不造成渍害，则不会加重药害，反而有利于麦苗恢复。

单纯的冻害，如果地里不是太干，根系好，不必灌水。但近期发生冻害、异丙隆“冻药害”的田块，大多偏干旱，而且前期耕作粗放，秸秆还田不良，大量秸秆浮面覆盖或分

布在地表。这些田块，近期灌一下水，利大于弊，关键是水要能及时渗下去。



问：大棚前脸番茄的部分叶片有褐色大斑点，病斑形状不规则、不腐烂，没有菌丝体，这是什么病？应该怎样防治？

答：这应是番茄药害加高温强光照烘烤引起的生理性病害。大棚前脸的番茄具有特殊的小气候条件，即光照强度大、温度高，叶片容易灼伤，如果棚前脸放风，风害也会使叶片干枯，加之最近可能喷过农药，更加剧了以上症状的发生。对此，菜农应当适当喷施爱多收和芸苔素，混加氨基酸或海藻酸叶面肥。同时适当喷施保护性杀菌剂也是可以的，如百菌清或嘧菌酯或代森锰锌等，保护好叶片，预防次生病害的发生。

问：茄子果实表皮起泡，剥开皮下呈现腐烂状，腐烂处口感有甜味，这是什么病害？应该如何防治？

答：这主要是缺钙引起的，俗称“糖心病”。补充钙肥的方式除了叶面喷施外，也要多次冲施，两种方式结合使用效果更好。同时，叶面喷施时，钙硼同补更有利于钙肥的吸收利用。当然，补充钙肥前，还应注重选择易吸收、转运的钙肥产品，如螯合态钙肥。

问：黄瓜定植以后子叶干枯，根系不长，有的变黑褐色，底肥用的羊粪稍多，这种情况应如何解决？

答：羊粪用量大也会烧苗，何况可能还用了其它肥料，一般子叶变黄与有毒气体的熏蒸关系很大。当根系黑褐色时

一般是发生了根腐病，肥料烧根后，能迅速转化为根腐病。那么，防治时，菜农需首先防治好根腐病，可用咯菌腈、嘧菌酯灌根1~2次。当根系正常生长以后，再配合冲施生根养根的肥料，如生物菌肥、氨基酸、海藻酸或鱼蛋白类产品，如适当加少量爱多收也是可以的。

问：丝瓜中下部有叶片干枯，这是什么原因造成的？应该如何预防呢？

答：这属于生理性病害。对此，菜农可以从三方面进行改善：一是加强养根工作。定期冲施养根类产品，如微生物菌剂、甲壳素类、海藻酸类等。二是摘除病叶、老叶。叶片异常即造成伤口，成为致病菌入侵的入口。三是加强叶片养护工作。选择杀菌剂配合叶面肥使用，预防病害、提高叶片功能。

问：韭菜感染了细菌性叶枯病，如何防治？

答：细菌性叶枯病在韭菜上发病较少，高温环境中易发生。个别植株染病后，叶尖水浸状腐烂向下发展，一旦防治不及时，传播较快。菜农可用50%喹啉铜悬浮剂1000倍液或30%噻唑锌悬浮剂1500倍液喷雾防治，并注意降低田间湿度。

问：豇豆叶片不舒展是怎么回事？近期只喷施过阿维菌素用来防治斑潜蝇，没有发生药害。

答：据介绍，豇豆叶片有轻微皱缩症状，颜色浅绿、均匀一致，无病斑。由此可见，这应是温度变化较大引起的生理性问题。前段时间，温度大起大落，地温回升慢，导致植株长势不均衡。缓解时，菜农应先喷施氨基酸类叶面肥，起到补充有机营养和提高叶片抗逆性的作用；其次是加强温度管理，春季温度大起大落，管理要及时紧跟，确保棚内温度缓慢变化；再是做好养根工作，提棚温更要注重地温的提升，并随水冲施微生物菌剂、海藻酸和甲壳素等产品，起到促根养根的作用。

农化市场十日讯

2023年第4期

