

■ 技术明白纸

生物降解地膜的田间应用

刘勤 严昌荣

新疆加工番茄

新疆加工番茄采用生物降解地膜覆盖种植方法,能够克服现有的聚乙烯地膜残留污染,如果配以膜下滴灌技术,并保证生物降解地膜有效实现增温保墒和杂草防除功能不低于65天,就可最大程度减少地膜残留污染,进而实现增产保收与减少环境污染双赢。

技术要点

整地与施肥。覆盖地膜前一周,要对灌溉农田进行翻耕,翻耕的同时施肥。其中,翻耕深度为30厘米;每亩施用加工番茄专用基肥,氮肥16千克、磷肥20千克、钾肥16千克。

覆膜。4月中旬,在灌溉农田中利用覆膜机械,每隔30厘米覆盖一条生物降解地膜,宽120厘米。覆膜同时起垄,垄高10厘米,垄宽150厘米。生物降解地膜外周边缘采用机械覆盖,膜上进行机械覆土,并且膜下跟铺一滴灌带。

移栽。在灌溉农田的土壤含水量为22%、土壤温度≥10℃时进行移栽,移栽的加工番茄秧苗带有营养基质,每孔1株,移栽的时间为4月中下旬,每垄种植两行,株距30厘米,行距25厘米。

中耕。6月初使用机械对垄间中耕一次,以松土和除草。

灌溉施肥。从6月1日开始,每周一次水肥一体化膜下滴灌,共进行9次滴灌施肥,每亩施用量30立方米,氮肥25千克、磷肥25千克、钾肥25千克。

注意事项

在移栽条件下,新疆加工番茄需要保持生物降解地膜不破裂的时间为65~70天。而在直播条件下,时间要延至90~100天。

新疆昌吉加工番茄生长后期如遇雨天天气或灌水不均匀,会产生聚乙烯地膜表层兜水使得田间湿度加大,伴随高温天气会导致约5%-8%的番茄发霉、腐烂。而生物降解地膜一般在60~65天时开始有裂痕,水分会随着裂痕渗入土中,减少番茄发霉、腐烂。同时,在番茄采收时,近50%-70%的生物降解地膜破裂和降解,降低了地膜缠绕采收机绞轮情况的发生,提高了加工番茄采收作业效率和商品率。

在新疆昌吉现有的生产条件和模式下,与聚乙烯地膜相比,生物降解地膜覆盖番茄的产量、产值和纯利润与聚乙烯地膜持平。生物降解地膜应用于新疆加工番茄生产经济上是可行的。

华北春马铃薯

技术要点

选地。选取华北集约农区的灌溉农田作为春马铃薯的种植用地。

整地与施肥。对农田进行翻耕,翻耕的同时施肥,然后起垄。其中,翻耕深度为20~30厘米;起垄时,垄下底宽90~100厘米,垄上宽30~40厘米,垄高20~30厘米。施用马铃薯专用基肥,每公顷施氮肥180千克、磷肥70千克、钾肥80千克。

播种。在农田的土壤含水量为18%~22%、土壤温度≥10℃时播种,播种的时间为3月中下旬,每垄种植两行,株距35厘米。

滴灌。滴灌管沿着垄的长度方向布置于垄面中部。马铃薯生育期内,应根据该地区降雨量及地面水分蒸发情况,适时进行灌溉,一般生育期内灌溉5次,每次灌水量20~30立方米/亩。

覆膜。在每垄上机械或者人工覆盖厚度为0.008毫米、宽度为1米、断裂标称应变纵(横)≥150%(≥250%)的生物降解地膜,周边用土壤覆盖,并每隔3~5米在地膜中间压土,防止风将地膜吹起。

覆土。播种20天左右,一般4月上旬在地膜上覆一层3~5厘米的土壤,实现马铃薯幼苗自动破膜出土。

追肥。在5月上旬及6月上旬,分别进行两次追肥,两次施肥每公顷氮肥90千克、钾肥150千克、磷肥80千克和氮肥96千克、钾肥216千克、磷肥80千克。

注意事项

注意掌握好再覆土的时间,重点是观察马铃薯发芽情况,过早再覆土会影响太阳辐射进入土壤,降低地膜增温性,过晚会导致马铃薯幼苗无法自动破膜,需要增加人工掏苗,降低马铃薯出苗率。

东北有机水稻

技术要点

育秧苗。在3月中下旬选择抗病、高产的优质品种,用1%-1.2%的石灰水对稻种进行消毒清洗处理,用壮秧剂均匀拌种进行播种育苗。

整地施肥。在4月底或者5月初,选好稻田后每公顷一次性施入有机肥2吨、通过泡田、整地,把地将田整好,保持2~3cm的水层,等待插秧。

插秧移栽。在5月上旬,当秧苗长至5~8厘米、有3~4片叶子时,用覆膜移栽一体机进行水稻覆膜和插秧移栽,株距为30厘米×20厘米,一穴3~5株苗。

水肥管理。有机水稻在插秧后不再进行施肥作业,但需要注意水分管理,水稻生长季膜上始终保持2~3厘米水层。

除草。一般情况下,由于采用生物降解地膜进行了覆盖,水稻田的杂草会被抑制或者高温杀死,但要注意膜间、水稻宽孔的杂草生长情况,如有应及时清除。

注意事项

在地膜选择上,一般应选用黑色、厚度0.01毫米,强度和韧性好,功能期在80天的全生物降解地膜。

在整地质量方面,通过泡田、整地,把地实现田面水平,土壤呈均匀耢棚状,没有大块杂物,以免机械移栽时出现不畅。

在移栽机选择方面,要尽量选择覆膜移栽一体机,机具作业稳定性好,覆膜插秧后地膜一定要紧贴土壤,防止地膜浮在水层上。



黑龙江延寿县有机水稻生物降解地膜试验示范基地。 资料图

本版图片由严昌荣团队提供

■ 关注生物降解地膜

慧眼明辨可降解地膜“真假李逵”

□□

本报记者 刘鸿燕

与种子、肥料、农药并称为四大农资的地膜,对保障国家粮食安全和主要农产品有效供给贡献巨大。如果残留在地或焚烧,功勋卓著的地膜就会演变为严重制约农业绿色发展的“地魔”。

“十二五”以来,党中央、国务院高度重视地膜残留污染治理工作。2016年,国务院颁布《土壤污染防治行动计划》,明确了地膜残留污染防治工作重点。2018年8月,《中华人民共和国土壤污染防治法》正式出台,其中第二十九条提出“鼓励和支持农业生产者使用生物可降解农用薄膜”。

那么,目前可降解地膜有哪些种类、利弊及推广前景如何?

细说可降解地膜“家谱”

“十三五”国家重点研发计划“功能与寿命可调控的农用覆盖材料”项目负责人、山东农业大学米庆华教授,向记者科普了可降解地膜的“家族成员”。

他说,按照降解机理和形式,降解地膜可分为以下两大类:

生物降解地膜,是能被微生物完全分解的聚合物制成的塑料薄膜。尽管配方、加工工艺不同,生物降解地膜在不同环境条件下覆盖使用后,一般在30~150天开始降解,作物收获后短段时间可被自然界中的微生物完全分解,最终转化成二氧化碳和水。欧洲和我国标准均要求生物降解地膜在堆肥条件下180天,90%以上的地膜经微生物分解变成二氧化碳和水。

目前,市场充斥着个别企业生产的所谓生物可降解地膜,是聚乙烯中掺入可降解生物质或者添加促进聚乙烯降解的光敏剂、氧化剂等功能助剂吹塑制成的塑料薄膜,如光降解地膜、光-生物降解地膜、氧化生物降解地膜等,这种地膜降解受到的约束条件较多,难以保证真正完全降解,降解后产生的聚乙烯塑料小颗粒依旧残留在土壤中,且需要较长时间才可能消解,不能短时间转化为二氧化碳和水。另外,这一类产品重量比水轻,残留在土壤中的塑料小颗粒容易随雨水漂流到水体中,对水域生态环境和水生生物产生不良影响。

“如果把生物降解地膜比喻成‘真李逵’的话,现在市场上确有掺杂冒充可降解地膜的‘假李逵’。”面对记者疑问,米庆华巧妙作答。

“假李逵”日本欧洲已被禁

近年,我国生物降解地膜研发进展较快。

日本如何做到无残膜污染?

——近年加快生物降解膜研发及应用

□□

本报记者 刘鸿燕

日本农业以精准集约著称于世,按照相对严苛的环境及品质标准生产的农产品,能够以高品质、高价格换取高报酬。因此,日本地膜应用与回收以及近年步伐加快的生物降解膜研发应用,既有高质量发展与环境保护的内生动力,又有较为充裕的资本实力。

国际农业塑料协会主席、农业农村部农膜污染防治重点实验室主任严昌荣研究员接受采访时告诉记者:“地膜回收处理在日本农业生产上是一种常态。因强度很高的日本地膜回收容易,而且转运、处理和再利用的法规、运行机制完善,所以,日本没有出现农田地膜残留污染问题。”

政府、农协、农民、企业——绑在一起共担责任

日本地膜覆盖技术可以追溯到20世纪50年代,主要用于草莓、蔬菜等经济作物。在日本,以黑色聚乙烯地膜为主,约占用量70%,无色和其他颜色占30%,厚度一般在20微米以上。过去几十年来,日本地膜年用量一直稳定在4万多吨,覆盖面积13万~14万公顷。同时,日本生物降解地膜用量和覆盖面积呈现增加趋势。曾多次到日本调研的严昌荣向记者介绍了日本废旧地膜的回收及处理情况。

在日本,废旧地膜回收处理纳入农业塑料回收处理系统,日本农协是组织地膜覆盖技术应用和地膜回收的主体。日本基层农协按照《日本废弃物处理及清扫法》的有关规定,组织地膜使用后的回收处理工作。

将农田中地膜回收到头头是农民的责任。因地膜强度高,回收容易,农民既有用小型卷膜回收机回收的,也有直接手工回收的。回收的地膜,农民需要进行清杂处理,而转运和处理则交由日本农协下属的农业废旧塑料回收处理公司进行。

在日本农村,地膜以村镇为单元分散或集中回收,农业废旧塑料回收处理公司每年发放2~3次传单提前告知农民。回收处理费用每公斤30日元~35日元,加上事务性费用,每公斤需40日元~50日元,这笔费用大部分由农民承担,在一些地方也有村镇政府、日本农协和农民各自承担1/3。一般情况下,回收处理公司将收回的地膜进行压块和切块处理,再出售给垃圾再生发电企业用作燃料,只有极少比例的回收地膜经过清洗用于塑料造粒。

地膜优质、监管完善、技术创新——缺少一个都不行

采访中,严昌荣向记者总结了日本地膜回收的主要



2018年9月,严昌荣(中)在黑龙江延寿县信合有机稻米专业合作社地里察看生物降解地膜应用效果。

2013年以来,农业农村部相关科研与技术推广机构组织实施了生物降解地膜农田应用试验,引导推动生物降解地膜研制和农田应用。2017年,国家标准《全生物降解农用地面覆盖薄膜》(GB/T 35795-2017)正式颁布实施。国内一些科研和企业已研发出厚度为0.006毫米超薄增强增韧生物降解地膜,并投入生产。同时,国内生物降解树脂的质量快速提高,产能加大,已能满足生物降解地膜的原料需求。

米庆华介绍,光氧化生物降解地膜研究与生产加工技术趋于成熟,各项功能均与普通聚乙烯地膜相当。由于主体原料为聚乙烯,地膜的降解性能在国内外饱受争议。埃伦·麦克阿瑟基金会“新塑料经济”计划的一份声明称,大量证据表明氧化降解塑料无法分解为无害的残余物,甚至会形成塑料碎片和导致微塑料污染,对海洋和其他生态体系造成风险,其影响可能持续数十年之久。

德国、美国、日本生物降解地膜的研发起步较早,已有众多产品进入推广应用阶段。2017年,欧盟颁布实施《用于农业和园艺的塑料-可生物降解地膜-要求和测试方法》标准。在日本和欧洲一些国家,已经禁止生产和

使用上述添加型可降解地膜。

我国多地推广“真李逵”

2015年至今,农业农村部在13个省(市区)8种主要覆膜作物上,组织开展可降解地膜对比试验,研究探讨可降解地膜应用效果,对可降解地膜产品的性能、应用前景等有了基本判断。总的来看,生物降解地膜技术已比较成熟,应用后作物产量与环境评价良好,在部分作物上具备了大面积示范推广的潜力和条件。

生物降解地膜的优势在于,一是可根据目标区域的气候、作物类型和有效覆盖期,量身定制生物降解地膜产品,使其在满足使用要求后自动降解,无地膜残留污染之忧;二是无须捡膜,节约劳动工本;三是降解彻底,无二次污染。“不过,缺点仍是产品生产和使用成本偏高。”米庆华说。

目前,生物降解地膜已在全国20多个省(市区)示范应用,能有效除农田“白色污染”。从田间试验示范看,与普通聚乙烯地膜相比,生物降解地膜覆盖马铃薯等作物的单产

较普通地膜略有增加,大部分基本持平。不同季节、不同作物初始降解时间为覆膜后30~150天。

米庆华团队拿出的作物栽培应用试验结果证明,厚度6~8微米的生物降解透明地膜在山东、河北、湖北等地区的大蒜、花生、马铃薯等作物上应用效果较好,降解期为2~7个月。

厚度6~10微米的黑色生物降解地膜适宜在东北水稻、玉米上使用,降解期为2~4个月,可有效防控杂草,免除除草剂。

厚度8~12微米的黑色生物降解地膜适宜在云南、海南、广东、贵州等地使用,适合瓜、菜、薯、豆类 and 烟草等作物,降解期为2~6个月。

厚度10~15微米的生物降解透明地膜适宜在西北干旱地区,适合马铃薯、玉米等作物,降解期为2~6个月。

“真李逵”“五性”须把握

目前我国推广生物降解地膜难点不少,比如价格高于聚乙烯地膜两至三倍,产品功能还达不到聚乙烯地膜的水平,仍然有待进一步研发完善。那么,怎样才能发挥好生物降解地膜的作用?

采访中,农业农村部农膜污染防治重点实验室主任严昌荣研究员说,生物降解地膜具有与普通聚乙烯地膜相似的增温保墒、抑制杂草等功能,但二者区别也是客观存在的,它不像聚乙烯地膜可以“一膜打天下”,生物降解地膜需要根据不同的作物和区域进行选择,并配套合适的农艺技术和应用模式加以推广。

他向记者强调说,生物降解地膜成功应用,取决于产品的“五性”和配套的农艺措施。所谓“五性”是指:一安全性。产品本身没有对环境不友好的成分,降解产物最终是二氧化碳和水。二是操作性。产品要具有一定机械强度,满足覆膜机作业要求,不存在断裂和粘连等情况。三是功能性。指产品要具有增温、保墒和杂草防除等性能,尤其在北方地区要能基本满足作物增温保墒需求。四是可控性。能够适应不同地区及作物对覆盖时间的要求,实现降解的可控可调。五是经济性。产品成本需要随材料、配方和生产工艺的改进完善逐渐降低,缩小与聚乙烯地膜之间成本的差距。而农艺配套性则指通过农艺措施来弥补生物降解地膜的不足,从而实现其应用目的。

“地膜残留污染防治需要一个综合性的解决方案。在当前条件下,源头减量,生物降解地膜替代、机械化回收离田,三者缺一不可。”严昌荣这么认为。

生物降解地膜四问

刘勤 严昌荣

1.什么是生物降解地膜,有标准吗?

生物降解地膜是以生物降解材料为主要原料制备的,用于农田土壤表面覆盖,具有增温保墒、抑制杂草等并能生物降解的薄膜。现有的国家标准为《GB/T35795—2017全生物降解农用地面覆盖薄膜》。

2.生物降解地膜的主要原料及安全性如何?

根据主要原料可以分为以天然生物质为原料的生物降解地膜和以石油基为原料的生物降解地膜。天然生物质如淀粉、纤维素、甲壳素等,通过对这些原料改性,再合成形成可生物降解地膜的生产原料。这些物质在自然界中能够很快分解和被微生物利用,最终降解产物为二氧化碳和水。

3.生物降解地膜在中国成功与失败的例子?

河北省在玉米覆膜种植试验中,生物降解地膜覆盖使玉米生育期提前了5天,产量分别较普通塑料地膜及裸地处理提高了4.3%和27.6%。山东青岛市在春播马铃薯覆膜试验中,生物降解地膜覆膜促进了马铃薯淀粉积累以及产量和品质的明显提升。黑龙江省有机水稻试验中,生物降解地膜可以提高全生育期积温200℃以上,使水稻生育期减少10天左右,比普通有机种植增产12%以上。

新疆棉花由于生长季节偏长,增温保墒的要求较高,要求地膜的安全期在120天以上,而目前市场上生物降解地膜尚无法满足该地区棉花的生长需求。

4.生物降解地膜的未來和挑战?

产品抗拉强度有待于进一步提高。由于基础材料本身的特性,大多数生物降解地膜抗拉伸强度不够,在一些以机械作业为主的农区,无法进行机械化覆膜作业,这个问题在新疆尤为突出。

降解可控性与农作物需求存在差异。目前,大多数生物降解地膜破裂和降解可控性还存在问题,大量试验结果显示,现有的生物降解地膜产品破裂和降解过早,覆盖时间远低于作物地膜覆盖安全期,导致其功能无法发挥。

增温保墒性能需要进一步加强。试验结果显示,大部分生物降解地膜的增温保墒功能与普通聚乙烯地膜相比还存在一定的差异,利用模拟试验进行的水分保持试验结果也显示,生物降解地膜在保水性方面明显逊于聚乙烯地膜。

降低产品成本,促进大规模应用。生物降解地膜的高成本,是目前产品大规模推广应用的另一个限制因素。一方面,需要通过原材料规模化生产、配方完善降解产品价格;另一方面,应综合评价地膜使用成本,以促进降解地膜的规模化应用。