



赵博,兰希平,王艺陶,等.基于地膜厚度监测视角分析辽宁省农田地膜使用中存在的问题[J].黑龙江农业科学,2024(8):79-85.

基于地膜厚度监测视角分析辽宁省 农田地膜使用中存在的问题

赵博,兰希平,王艺陶,吴晓楠

(辽宁省农业发展服务中心,辽宁 沈阳 110034)

摘要:地膜厚度是影响废旧地膜回收利用的主要因素之一,为全面掌握农田已覆地膜厚度现状及变化趋势,探索地膜使用中存在的问题,以期建立辽宁省废旧地膜回收利用长效机制。以辽宁省小规模覆膜地块为研究对象,通过2021—2023年连续3年选择主要覆膜区域、不同覆膜作物,对已覆地膜厚度实际情况进行入田监测。结果显示,不同地区的已覆地膜厚度存在差异,小于0.010 mm标称厚度的地膜主要以朝阳、锦州和鞍山地区使用较多,占比分别为61.4%、50.0%和44.4%;不同年际间的已覆地膜标称厚度呈逐年上升趋势, ≥ 0.010 mm标称厚度的地膜使用占比分别为69.3%、70.9%和76.9%。通过监测已覆地膜标称厚度实际情况,分析辽宁省地膜使用中存在的问题,建议相关职能部门认真落实监管职责,加强地膜生产、销售关键环节的监管,做好源头控制和过程监管;各地应结合覆膜作物种类和特性,因地制宜,分类施策;同时充分结合国家地膜科学使用回收试点项目,加大对加厚高强度地膜和全生物降解地膜的资金支持力度,提升农户科学用膜的积极性。

关键词:地膜厚度;辽宁省;监管职责

随着农业技术的不断进步,地膜在农业生产中得到了广泛应用,为保障我国粮食安全供给和农民增收做出了巨大贡献^[1-2]。据统计,2020年我国农用地膜覆盖面积达1 738.7万 hm^2 ,农用地膜使用量达135.7万t,在生产和使用量方面,我国超薄地膜排名居世界第一^[3]。然而,一方面,由于人们环保意识的滞后,许多农民在使用地膜后未能及时清理残留物,导致地膜碎片随风飘散,对周围环境造成污染。另一方面,由于地膜生产标准监管措施的匮乏,一些低质量的地膜产品流入市场,这些地膜在使用过程中容易破损,进一步加剧了残留污染问题。地膜残留污染问题已经成为制约农业可持续发展的重要因素之一^[4]。

地膜厚度是影响残留量和回收作业效果的主要因素之一。一般来说,地膜厚度与其抗拉强度和使用寿命呈正相关关系。较厚的地膜往往抗拉强度较高,能够在恶劣的天气条件下保持较好的稳定性,从而延长使用寿命。同时,较厚的地膜在回收时也更容易破损,有助于提高回收效率^[5-9]。然而,加厚地膜的成本相对较高,这对于追求经济效益的农户来说,可能并不是一个理想的选择。在实际生产过程中,许多农户为了降低

成本,通常选择普通标膜,甚至使用非标地膜。这些地膜往往厚度较薄,抗拉强度不足,容易在风吹雨打中破损。此外,由于厚度不足,这些地膜在回收时也更容易破碎,导致回收难度大幅提升,地膜残留量加大^[10]。相关研究表明,地膜厚度较薄是造成地膜残留严重的主要原因^[11]。然而,加厚的地膜成本偏高,农户为降低生产成本选择普通标膜,甚至选择非标地膜,使得回收难度大幅提升,地膜残留量加大。调查显示,标称厚度为0.005~0.010 mm的农用地膜仍然常见,这类地膜虽然价格低廉,但由于其厚度过薄,易破碎、回收难,会产生大量残膜。这些残留在土壤中的地膜不仅会破坏土壤团粒结构,影响土壤肥力,还会影响作物的生长和产量^[12-18],更为严重的是,这些残膜会随着农业废弃物的排放进入环境,成为农业面源污染的重要来源^[19-20]。

因此,研究地膜使用厚度情况在生产及环境治理方面具有重大意义。为准确掌握农田已覆地膜厚度具体情况,本研究于2021—2023年以辽宁省小尺度覆膜地块为研究对象,连续3年选择主要覆膜区域、不同覆膜作物,对已覆地膜厚度指标进行入田监测,旨在通过已覆地膜厚度监测窥视

收稿日期:2024-03-16

基金项目:辽宁省农业产业发展专项资金(2130199)。

第一作者:赵博(1981—),女,硕士,农艺师,从事农业生态与环境保护研究。E-mail:40025724@qq.com。

通信作者:兰希平(1976—),男,博士,正高级农艺师,从事农业生态与环境保护研究。E-mail:44951976@qq.com。

地膜使用存在的问题,为建立辽宁省废旧地膜回收利用长效机制提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 监测点位布设方法

2021—2023 年,在历史调研数据基础上,在辽宁主要覆膜地区,选择集中连片的地膜覆盖区域进行地膜厚度监测点位布设。利用 SPSS 25.0 (IBM,USA)可视化分箱方法,以覆膜面积为主要指标将监测区域进行了组分,为确保分组之间的区分度更加明显并符合正态分布,对界限值进行了优化调整,最终将监测区域分为 5 个组分。原则上,地膜覆盖面积 $\geq 66.7\text{ hm}^2$ 、 $<333.3\text{ hm}^2$ 的县(市、区)只设置 3 个监测点位;地膜覆盖面积

$\geq 333.3\text{ hm}^2$ 、 $<6\,666.7\text{ hm}^2$ 的县(市、区)设置 5 个监测点位;地膜覆盖面积 $\geq 6\,666.7\text{ hm}^2$ 、 $<13\,333.3\text{ hm}^2$ 的县(市、区)设置 10 个监测点位;地膜覆盖面积 $\geq 13\,333.3\text{ hm}^2$ 、 $<66\,666.7\text{ hm}^2$ 的县(市、区)设置 12 个监测点位;地膜覆盖面积 $\geq 66\,666.7\text{ hm}^2$ 的县(市、区)设置 20 个监测点位^[21-22]。

1.2 监测点分布及数量

2021—2023 年分别在辽宁省 14 个市布设监测点位 179,139 和 130 个,3 年共计 448 个,不同地区监测点位具体数量详见表 1。点位分布广泛,覆盖了辽宁省各地,确保了数据的全面性和代表性。

表 1 2021—2023 年已覆地膜厚度监测点位布设情况

单位:个

年份	沈阳	大连	鞍山	抚顺	本溪	丹东	锦州	营口	阜新	辽阳	盘锦	铁岭	朝阳	葫芦岛	总计
2021	23	18	7	17	5	20	20	9	7	4	5	6	30	8	179
2022	11	12	10	19	8	12	12	10	5	4	3	3	20	10	139
2023	12	16	10	5	3	12	12	10	6	8	3	3	20	10	130

1.3 测定项目及方法

选择远离田边、步道处的小规模覆膜地块,利用精度为 0.001 mm 的便携式测厚仪(BK-3281)对各监测点农田的已覆地膜进行厚度测定,并记录监测点所在位置、种植作物以及监测点的中心经纬度坐标等。

选择自然、平整、无褶皱、无拉伸、无破损处测定,在测定过程中,始终保持仪器与地膜表面的垂直,避免误差的产生。每次测定后充分清理测定仪。同时,对每个监测点进行多次测量,并取平均值作为最终的测定结果。

2 结果与分析

2.1 不同地区已覆地膜入田情况

2.1.1 地膜标称厚度 由图 1 可知,不同地区已覆地膜标称厚度差异较大。2021—2023 年,沈阳、大连、抚顺、本溪、丹东、营口、阜新、辽阳、盘锦、铁岭、葫芦岛等地已覆地膜标称厚度 $\geq 0.010\text{ mm}$ 的监测点位占比均大于 60%;鞍山、锦州、朝阳等地已覆地膜标称厚度 $\geq 0.010\text{ mm}$ 的监测点位占比均小于 60%,使用地膜标称厚度 $<0.010\text{ mm}$ 的情况较为普遍,主要覆膜作物为花生、玉米、甘薯。

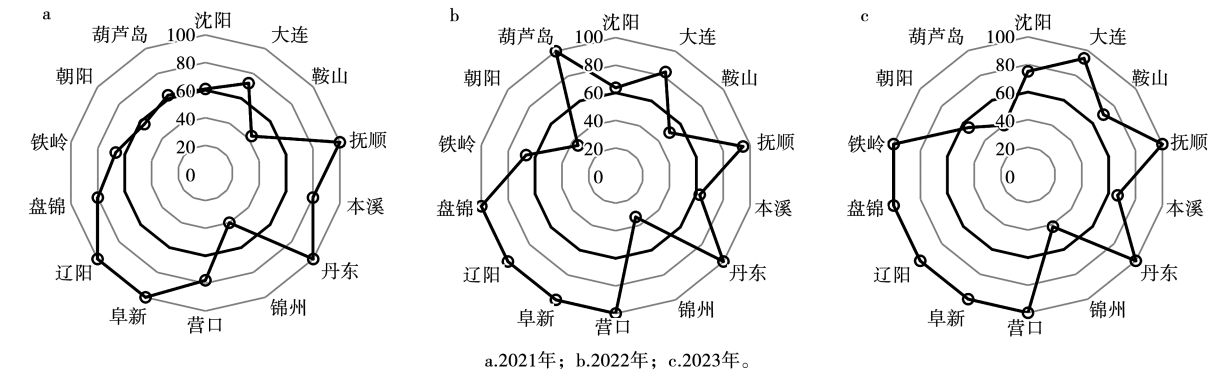


图 1 不同地区已覆地膜标称厚度 $\geq 0.010\text{ mm}$ 点位占比情况

2.1.2 非标地膜使用情况 由表 2 可知,2021—2023 年,鞍山已覆地膜入田厚度监测点位中,使

用非标地膜的监测点位数分别占该地区总监测点位数的 57.1%、50.0% 和 30.0%,覆膜作物主要

为花生、甘薯和玉米;锦州已覆地膜厚度监测点位中,使用非标地膜的监测点位数分别占该地区总监测点位数的 60.0%、66.7%和 58.3%,覆膜作物主要为马铃薯、甘薯和大蒜;朝阳已覆地膜厚度

监测点位中,使用非标地膜的监测点位数分别占该地区总监测点位数的 43.3%、65.0%和 45.0%,覆膜作物主要为玉米和花生。

表 2 使用非标地膜较为普遍地区覆膜作物情况

年份	鞍山			锦州			朝阳		
	点位布 设数量	使用非标地 膜点位数量	主要使用非标 地膜作物	点位布 设数量	使用非标地 膜点位数量	主要使用非 标地膜作物	点位布 设数量	使用非标地 膜点位数量	主要使用非 标地膜作物
2021	7	4	花生	20	12	花生、马铃薯、甘薯	30	13	玉米、花生
2022	10	5	花生、甘薯	12	8	花生、大蒜	20	13	玉米、花生
2023	10	3	甘薯、玉米	12	7	花生、马铃薯	20	9	玉米、花生

2.2 不同年际间已覆地膜标称厚度变化情况

由图 2 可知,各地在不同年际间的地膜使用厚度方面的明显差异和变化趋势。锦州连续 3 年已覆地膜入田厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点占比均最低,丹东、阜新和辽阳连续 3 年已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点占比情况稳定始终保持在 100.0%。朝阳、鞍山、沈阳等部分城市已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点占比较低。鞍山连续 3 年已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点占比分别为 42.9%、50.0%和 70.0%,呈逐年上升趋势,这一数据表明,鞍山地区在农业地膜使用方面正逐渐倾向于选择更厚的地膜。相比之下,锦州地区的情况则较为稳定,连续 3 年已覆地

膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点平均占比为 38.3%,不同年际间差异较小,这可能意味着锦州地区在农业地膜使用方面已经形成了相对稳定的习惯。朝阳地区的情况则呈现出一定的波动,连续 3 年已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点占比分别为 56.7%、35.0%和 55.0%,分析发现,在监测点样本数一致的条件下,呈逐年上升趋势。此外,其他地区的已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的监测点平均占比均高 65%。表明在大部分地区,使用较厚的地膜已经成为主流,这可能与提高农业生产效率、保护土壤环境和提高农产品质量等方面的需求有关。

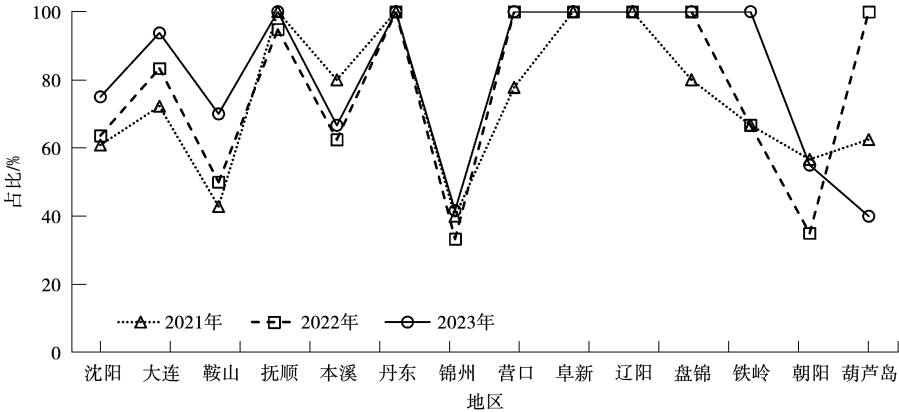


图 2 连续 3 年不同地区已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 点位占比情况

2.3 不同区域已覆地膜标称厚度情况

图 3~图 5 分别描述了不同区域连续 3 年已覆地膜标称厚度变化情况。从区域角度上,已覆地膜标称厚度占比情况呈现一定的区域性,不同区域间存在较为明显的差异,已覆地膜标称厚度整体优劣程度依次为东南部地区(三年平均达标率 86.4%)、中北部地区(三年平均达标率 78.3%)、西南部地区(三年平均达标率 69.6%)。

2.3.1 东南部地区 由图 3 可知,其已覆地膜的厚度达标率普遍较高,表现优秀。丹东和营口连续 3 年已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm 的情况最好。2021—2023 年,丹东已覆地膜厚度达标率均为 100%,年际间无差异,表现最优;营口、大连和本溪 3 年平均已覆地膜厚度达标率分别为 92.6%、83.1%和 69.7%,分别较丹东低 7.4%、16.9%和 30.3%。本溪 3 年平均已覆地膜厚度达标率最

低,且年际间差异显著($P<0.05$)。大连3年已覆地膜厚度达标率呈逐步提升趋势,这可能与该区域的气候条件、土壤特性以及农业耕作方式有关。东南部地区的气候湿润,有利于农作物的生长,同时土壤肥沃,为地膜的使用提供了良好的环境。

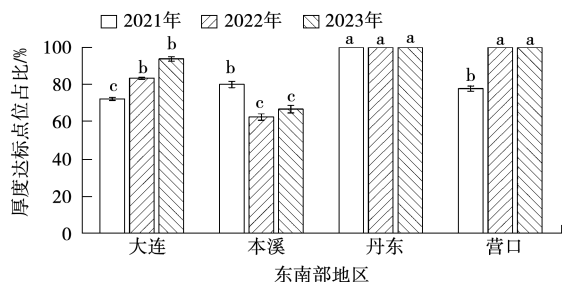


图3 辽宁东南部地区连续3年已覆地膜厚度达标点位占比变化情况

注:不同小写字母表示处理间差异显著($P<0.05$)。下同。

2.3.2 中北部地区 由图4可知,各城市呈现较大差异性,其中,辽阳和抚顺在连续3年的数据中表现出色,其已覆地膜的标称厚度普遍达到或超过0.010 mm。2021—2023年,辽阳已覆地膜厚度达标率均为100%,年际间无差异,表现最优;抚顺、沈阳、鞍山和铁岭3年平均已覆地膜厚度达标率分别为98.2%、66.5%、54.3%和72.2%,分别较辽阳市低1.8%、33.5%、45.7%和27.8%。沈阳、鞍山和铁岭3年已覆地膜厚度达标率呈逐步提升趋势,2023年已覆地膜厚度达标率分别较2021年提升14.1%、27.1%和50.0%。这主要得益于该地区平整的地形和适宜的气候条件。此外,辽阳和抚顺作为重要的农业产区,具有较为完善的农业生产体系和技术支持,这也为地膜的使用提供了有力保障。相比之下,沈阳和铁岭虽然表现也不错,但仍有提升空间。2023年度各地间已覆地膜厚度差异性低于2021年度,各地差距逐年减小,使用非标地膜情况逐年减少。

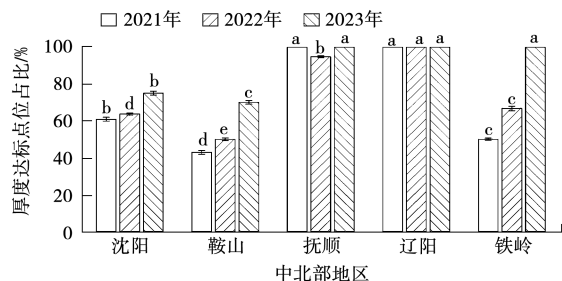


图4 辽宁中北部地区连续3年已覆地膜厚度达标点位占比变化情况

2.3.3 西南部地区 由图5可知,已覆地膜厚度达标率整体情况较差,且地区间3年已覆地膜厚度达标率差异较大。2021—2023年,3年平均已覆地膜厚度达标率以阜新最高,年际间无差异,均为100%;锦州最低,为38.3%;盘锦、葫芦岛和朝阳介于阜新和锦州之间,分别为93.3%、67.5%和51.1%,较锦州高55.0%、29.2%和10.6%,阜新和盘锦的已覆地膜厚度达标率在区域内相对较好,朝阳和葫芦岛已覆地膜厚度达标率年际间差异较大,呈不规则变化。西南部地区城市间已覆地膜厚度达标率整体情况可能与区域内地形地貌特点、气候类型以及农业生产水平等多种因素有关,仍需进一步研究。

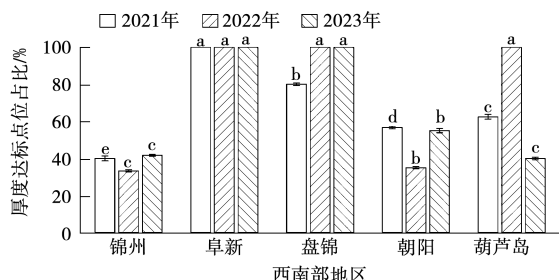


图5 辽宁西南部地区连续3年已覆地膜厚度达标点位占比变化情况

3 讨论

3.1 规范地膜质量,加强全程监管

通过对不同地区已覆地膜标称厚度 ≥ 0.010 mm点位占比情况的分析得出,尽管一些地区在地膜使用上已经取得了积极的进展,但仍有部分地区使用的地膜质量存在问题,如鞍山、锦州、朝阳等,这些地区的非标地膜使用情况较为普遍,这可能与其农业生产特点有关。花生、甘薯、玉米等作物的种植需要覆盖地膜以保持土壤湿度和温度,促进作物生长,但同时使用太厚的地膜又会影响作物生长结果。然而,由于非标地膜的质量不稳定,可能会影响作物的生长和产量,甚至对土壤环境造成污染。

为了保障农业生产的顺利进行和土壤环境的健康,建议相关部门加强对地膜质量的监管及地膜市场准入的把控,严格执行地膜质量标准。推广使用合规、高质量的标准地膜或环保、可降解的地膜,同时提高农民对地膜使用技术的认知,以促进农业的可持续发展^[23]。针对不同作物,分类施策。有研究表明,加厚地膜对于玉米作物保温保水效果优于薄膜^[24],故针对玉米作物,应结合国

家要求,大力支持推广使用 0.015 mm 以上的加厚高强度地膜;针对花生、马铃薯、甘薯、大蒜等果实在地下的作物,在开展全生物降解地膜区域适宜性评价基础上,积极推广应用全生物降解地膜。

此外,为了更好地了解不同地区地膜使用情况和存在的问题,建议相关部门定期开展地膜使用调查,收集和分析数据,为制定更加科学合理的农业政策提供依据。同时,也可以加强与其他地区的交流和合作,共同推进农业生态环境保护和农业生产方式的转型升级。

3.2 强化地膜使用监测,积极宣传科学用膜

通过对不同年际间已覆地膜入田厚度变化情况的分析,可以发现,不同地区在农业地膜使用厚度方面存在明显的差异和变化趋势。这种差异可能受到气候、土壤条件、农业种植结构以及农民习惯等多种因素的影响。整体看来,多数地区使用标称厚度 ≥ 0.010 mm 的地膜情况较好,农户对废旧地膜污染的认知程度正在逐步提高,同时也表现出对保护耕地土壤环境的日益重视。值得注意的是,一些先前倾向于使用非标准地膜的地区,其状况正逐年得到改善。然而,本研究中发现,朝阳等地区的农户在地膜厚度选择上表现出不稳定性,年际间有波动。针对这一现象,未来研究需要进一步聚焦这些波动区域,建立完善长期有效、连续稳定的地膜使用残留等监测网络体系,定期对地膜使用情况进行科学评估。通过数据分析,综合社会、经济和自然环境等因素,及时发现问题并采取相应措施,确保地膜使用的科学性和合理性,力争从农户使用源头上解决地膜污染问题,为地膜的生产、流通、销售、使用、回收、监督等全链条监管提供有效的数据支撑。相关部门应依法依规加强监管力度,确保市售地膜符合国家标准,确保非标地膜不出厂、不入市、不进田。同时,应充分利用报纸、杂志、电台、电视台等传统媒体和微信公众号、微博、抖音视频等新兴媒体,构建全媒体地膜科学使用宣传格局,指导农户科学用膜,加强地膜残留污染认知,全力提高全社会特别是用膜农户积极参与防治农田“白色污染”的自觉性和积极性,营造良好的科学用膜氛围。

3.3 重视区域差异,优化地膜使用策略

通过分析不同区域已覆地膜厚度情况发现,不同区域在已覆地膜的标称厚度上呈现出明显的

差异。这既与各地区的自然条件有关,也与农业生产水平和技术应用程度密切相关。为了促进农业生产的可持续发展和提高农业生产效率,需要根据不同地区的实际情况,采取有针对性的措施和政策支持,推动农业技术的创新和应用,提高地膜的使用效果和质量。同时,广大农民朋友也应积极学习先进的农业生产技术和管理经验,科学合理地使用地膜等农业生产资料,为农业生产的丰收和持续发展贡献自己的力量^[25]。当然,为了更深入地理解这些区域差异背后的原因,需要进一步探讨影响地膜厚度的各种因素。

首先,气候条件是决定地膜使用效果的重要因素之一。东南部地区因其湿润的气候条件,使得地膜在保持土壤湿度、提高地温等方面具有更好的效果。因此,农民可能更倾向于选择较厚的地膜以保证作物的生长环境。相比之下,西南部地区的气候条件可能更加多变,因此在地膜的选择上可能需要考虑更多的因素,如地膜的透气性、抗老化性等。

其次,土壤质地对地膜的使用也有很大的影响。中北部地区的辽阳、抚顺等地势平坦,土壤肥沃,这样的条件使得地膜能够更好地贴合地面,形成有效的保温保湿效果。而西南部地区可能由于地形复杂,土壤类型多样,因此在选择地膜时需要考虑不同土壤对地膜的要求。

此外,农业生产技术和农民对地膜使用的认知程度也是影响已覆地膜厚度的关键因素。东南部地区因其较为发达的农业产业和较高的农民素质,可能在地膜的使用上更加科学和规范,从而保证了地膜的厚度和质量。而西南部地区可能需要加大农业技术推广和培训力度,提高农民对地膜使用技术的掌握程度,以促进农业生产的发展。

为了缩小区域间在已覆地膜标称厚度上的差距,需要采取一系列措施。首先,针对不同地区的气候、土壤等自然条件,研发和推广适合当地使用的地膜产品。其次,加强农业技术培训,提高农民对地膜使用技术的掌握程度。同时,政府和社会各界也应加大对农业生产的支持和投入,为农业技术的发展和应用提供良好的环境和条件。

综上所述,通过深入理解不同区域在已覆地膜标称厚度上的差异及其背后的原因,可以更有针对性地采取措施,促进农业生产的可持续发展。

这不仅需要政府、科研机构、企业和社会各界的共同努力,更需要广大农民朋友的积极参与和贡献。

4 结论及建议

辽宁省部分地区使用地膜标称厚度为 0.008~0.010 mm 的情况依然较为普遍,说明非标地膜生产源头没有得到有效遏制,市场上依然可以买到标称厚度低于 0.010 mm 的非标地膜,大量非标农用地膜充斥市场或非农用薄膜被广泛应用于农业,造成“劣币驱逐良币”现象。建议相关职能部门认真落实监管职责,加强地膜生产、销售关键环节监管,做好源头控制和过程监管。

目前,使用非标地膜的作物,主要为玉米、花生、马铃薯、甘薯和大蒜。建议各地政府应结合覆膜作物种类和特性,因地制宜,分类施策。针对玉米作物,大力支持推广使用 0.015 mm 以上的加厚高强度地膜;针对花生、马铃薯、甘薯和大蒜等作物,在开展全生物降解地膜区域适宜性评价基础上,积极推广应用全生物降解地膜^[26]。

已覆地膜入田厚度监测结果呈现明显差异性的区域主要为西南部地区,以锦州、朝阳、葫芦岛为典型地区,特殊的气候特点使得该区域农业种植普遍采用覆膜栽培方式,覆膜总面积均位于辽宁省前列。建议各级财政部门充分结合国家地膜科学使用回收试点项目,加大对加厚高强度地膜和全生物降解地膜的资金支持力度^[27],提升农户科学用膜的积极性。

参考文献:

- [1] 龙昭宇,杨紫洪,张康洁,等.中国地膜污染防治政策结构与演进:基于 1990—2020 年政策文本的量化分析[J].中国农业资源与区划,2022,43(1):141-152.
- [2] 崔吉晓,徐菊祯,白润昊,等.我国典型区域农户地膜应用与回收处理行为的调查研究[J].农业资源与环境学报,2024,41(1):175-186.
- [3] 何为媛,李玫,李真熠,等.重庆市地膜残留系数研究[J].农业环境与发展,2013,30(3):76-78.
- [4] 严昌荣,刘勤,何文清,等.我国农田地膜残留污染的解决之道在哪儿[J].中国农业综合开发,2021(10):18-21.
- [5] 曹健.浅析不同地膜厚度对残膜回收率的影响[J].新疆农业科技,2012(6):38-39.
- [6] 曹健,朱庆德,吉秀梅,等.棉田不同覆膜厚度对地膜残留的影响[J].农村科技,2012(9):18-19.
- [7] 徐钰,江丽华,石璟,等.山东省典型覆膜作物地膜残留情况解析[J].山东农业科学,2018,50(8):91-95,99.
- [8] 周明冬,王祥金,董合干,等.不同厚度地膜覆盖棉花的经济

效益和残膜回收分析[J].干旱区资源与环境,2016,30(10):121-125.

- [9] 边淑贞,柳晓娟,安子扬,等.我国典型设施蔬菜种植区农用地膜污染分析[J].环境科学与技术,2015,38(11):76-81.
- [10] 高静.地膜覆盖对农作物产量的影响分析[J].中国农业信息,2015(16):29-30.
- [11] 张丹,胡万里,刘宏斌,等.华北地区地膜残留及典型覆膜作物残膜系数[J].农业工程学报,2016,32(3):1-5.
- [12] 于显枫,赵记军,马明生.不同厚度地膜对废旧地膜残留、回收影响及其使用选择概述[J].农学学报,2021,11(1):32-36.
- [13] 张俊,郝西,臧秀旺,等.地膜厚度对花生生长发育和氮素积累的影响[J].生态学杂志,2020,39(11):3668-3675.
- [14] 张有亮.不同地膜对棉花生长及残膜回收的影响研究[D].阿拉尔:塔里木大学,2023.
- [15] 唐文雪,马忠明,魏焘,等.不同厚度地膜连续覆盖对玉米田土壤物理性状及地膜残留量的影响[J].中国农业科技导报,2016,18(5):126-133.
- [16] 高宇,王金莲,赵沛义,等.地膜厚度对马铃薯生长及农田水热条件和残膜污染的影响[J].农业资源与环境学报,2018,35(5):439-446.
- [17] 王磊,樊廷录,赵刚,等.生物降解膜对黄土地旱玉米产量及水分利用效率的影响[J].寒旱农业科学,2022,1(10):62-65.
- [18] 陈伟,孙美艳,陈慧,等.不同厚度降解地膜的降解效果及其对设施茄子生长的影响[J].上海蔬菜,2022(4):76-78.
- [19] 余彩芬,裴海东,贺生兵.不同厚度地膜对敦煌市棉花生长及农业生态环境的影响[J].南方农业,2023,17(17):16-18.
- [20] 热米兰·乌斯曼.农业地膜污染现状及防治途径[J].农家参谋,2021(29):25-26.
- [21] 王艺陶,兰希平,赵博,等.辽宁省农用地膜使用现状调查分析[J].农业科技与装备,2017(10):70-72.
- [22] 河南省市场监督管理局.农田地膜残留调查监测技术规程:DB 41/T 2643—2024[S].北京:中国标准出版社,2024.
- [23] 刘含怡.山东省地膜残留及回收影响因素研究[D].泰安:山东农业大学,2022.
- [24] 丁云鹏,潘文辉,龙美,等.地膜厚度与揭膜时间对旱作农田春玉米生长及残膜回收的影响[J].山西农业科学,2022,50(8):1096-1104.
- [25] 陈全.和县农田地膜残留治理对策研究[D].合肥:安徽农业大学,2023.
- [26] 河北:到 2025 年农田地膜残留量实现零增长[EB/OL].(2022-08-02)[2024-04-12].http://www.reea.agri.cn/sthjbb/202203/t20220316_7826982.html.
- [27] 中华人民共和国生态环境部对十三届全国人大五次会议第 3554 号建议的答复[EB/OL].(2022-10-11)[2024-04-12].https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk13/202301/t20230112_1012447.html.

Analysis of Problems in Use of Agricultural Film in Liaoning Province Based on Perspective of Film Thickness Monitoring

ZHAO Bo, LAN Xiping, WANG Yitao, WU Xiaonan

(Liaoning Agricultural Development Service Center, Shenyang 110034, China)

Abstract: The thickness of plastic film is one of the main factors affecting the recycling of waste plastic film. In order to comprehensively grasp the current situation and changing trends of the thickness of plastic film already covered in farmland, explore the problems in the use of plastic film, and establish a long-term mechanism for the recycling and utilization of waste plastic film in Liaoning Province. The small-scale film-covered plots in Liaoning Province were taken as the research object, and the main film-covered areas and different film-covered crops were selected for three consecutive years from 2021 to 2023 to monitor the actual situation of film thickness. The results showed that there were differences in the thickness of covered plastic film in different regions. The use of mulch with a nominal thickness of less than 0.010 mm was mainly prominent in Chaoyang, Jinzhou and Anshan, accounting for 61.4%, 50.0% and 44.4% respectively. The nominal thickness of mulching film in different years showed an increasing trend year by year, and the proportion of mulching film with a nominal thickness of ≥ 0.010 mm was 69.3%, 70.9% and 76.9% respectively. By monitoring the actual situation of the thickness of plastic film in the field, the problems in the use of plastic film in Liaoning Province were analyzed. It was suggested that the relevant functional departments should earnestly implement the supervision responsibilities, strengthen the supervision of the key links of plastic film production and sales, and do a good job in source control and process supervision. All localities should combine the types and characteristics of film-covered crops, adjust measures to local conditions, and implement classified policies. At the same time, we will fully integrate the national film science use recycling pilot project, increase the financial support for thickening high-strength film and fully biodegradable film, and enhance the enthusiasm of farmers for scientific film use.

Keywords: film thickness; Liaoning Province; regulatory responsibilities

(上接第 65 页)

Composition of Nutrition and Fatty Acids in *Silybum marianum* Seeds

CHEN Jing^{1,2}, YING Weiping², CHEN Si^{1,2}, HU Yingying², WU Linlin², LIU Yan², LI Cen², ZHANG Shuquan²

(1. Postdoctoral Workstation, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China; 2. Institute of Industrial Crops, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: In order to promote its comprehensive development and utilization of *Silybum Marianum*, the content of protein, fat, starch and mineral element were determined, and the amino acid and fatty acid composition were analyzed to systematically dectet and evaluate the nutritional composition. The results showed that the protein content of *Silybum marianum* seeds was 12.05%, and the variety of amino acids was abundance which included 7 kinds of essential amino acids (tryptophan not detected). The ratio of essential amino acids to total amino acids (EAA/TAA) was 0.324 0, and the SRC was 73.3, as well as containing high nutritional value. Leucine was the first limiting amino acid. The starch content of silybum marianum seeds was 227.25 mg·g⁻¹. The variety of mineral elements was abundance, including calcium, magnesium, potassium, iron, zinc, manganese, selenium and other beneficial mineral elements, and the order of content was calcium> potassium> magnesium> phosphorus> iron> sodium> aluminum> zinc> copper = manganese> molybdenum> nickel> boron> selenium. The crude fat content of silybum marianum seeds was 31.74%, which was rich in 29 types of fatty acids, including 11 unsaturated fatty acids, accounting for 66.12%, and had a high proportion of unsaturated fatty acids. The nutritional value of *Silybum marianum* seeds was very rich to be used as a potential source of protein, fatty acids and starch. To sum up, it can be processed and utilized in both medicinal and non medicinal parts, with huge development potential.

Keywords: *Silybum marianum*; nutritional composition; protein; fatty acids