

藜麦覆膜栽培技术研究与应用

魏玉明 黄杰 刘文瑜 杨发荣

(甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所,兰州 730070)

摘要:初步总结了藜麦地膜覆盖栽培技术的研究成果,提出了藜麦覆膜栽培技术的比较优势,探讨了藜麦覆膜栽培技术增产的光、温、水、土效应和藜麦生长发育的响应,评价了藜麦地膜覆盖栽培技术的增产和增收效果,明确了藜麦覆膜栽培技术具有较广阔的应用前景,也分析了覆膜栽培技术的研究方向,并初步总结出藜麦覆膜栽培技术要点,以为藜麦覆膜栽培提供技术参考。

关键词:藜麦;覆膜;栽培技术

地膜覆盖技术由于其显著的增产作用,在我国早春低温、有效积温少或高寒的干旱、半干旱地区得到了大面积的推广和应用,是我国农业生产应用最广泛的技术之一,目前已在全国 29 个省、市、自治区的 40 多种主要农作物上大面积(0.25 亿 hm^2)推广应用^[1-2]。它对于解决一些作物在农业生产上长期存在低温、干旱、水涝灾害等不利自然条件的问题,实现粮食生产大幅度高产、稳产具有重要的现实意义^[3]。

甘肃地处黄土高原,多数地区干旱缺水,导致农业种植结构单一,生产效率低下。藜麦的引进丰富了甘肃省的种植作物,特别是藜麦优异的抗寒、抗旱、耐盐碱等特性^[4],适应甘肃省各区域种植生产,已成为甘肃省热植的新型作物。但藜麦子粒小、顶土能力弱、出苗保苗率低,且同本地杂草灰灰菜同科,苗期形态极为相似,导致无法使用化学药剂除

草,增加劳务成本,以上问题均是影响甘肃省藜麦产业发展的关键问题。

为此本所开展藜麦覆膜栽培研究,旨在解决藜麦保苗保墒、促进增产、降低生产成本的问题,从而推进甘肃省藜麦产业健康发展。随着藜麦地膜覆盖栽培技术应用的深入,适宜的应用范围、适合的技术模式选择、配套技术的应用等技术研究都成为需要明确和不断完善的问题。

本文初步总结了藜麦地膜覆盖栽培技术的研究成果,提出了藜麦覆膜栽培技术的比较优势,探讨了藜麦覆膜栽培技术增产的光、温、水、土效应和藜麦生长发育的响应,评价了藜麦地膜覆盖栽培技术的增产和增收效果,明确了藜麦覆膜栽培技术具有较广阔的应用前景,也分析了覆膜栽培技术的前瞻性研究方向。以为覆膜栽培技术在藜麦上的推广应用提供技术参考。

1 藜麦覆膜栽培技术优势及作用机理

实践证明,藜麦覆膜栽培技术是一项增产增效减投的农业生产实用技术^[5]。目前,研究应用的藜

紧缺的特殊人才,采取特殊政策,实现精准引进。

参考文献

- [1] 赵冬梅,张风廷,刘亚,等.北京籽种产业科技创新现状调研与发展建议[J].中国种业,2010(7):9-12
- [2] 李艳,王德成,邵长勇,等.山东省种子产业发展现状与对策[J].中国种业,2009(10):7-9
- [3] 刘洪霞,梁晓斐,李海燕,等.种业新政下提高吉林省种企科技创新能力的思考[J].农业与技术,2015(3):171-172

(收稿日期:2017-11-16)

基金项目:甘肃省科技支撑计划项目(1504NKCA078,1504NKCA078-1);
甘肃省农业科学院农业科技创新专项(2013GAAS04);
甘肃省农业生物技术研究与开发项目(GNSW-2015-23)
部分内容

通信作者:杨发荣

企业建立省级工程技术研究中心、企业技术中心、重点实验室等种业产业化技术创新平台建设。要调动种业的积极性,运用市场机制鼓励金融资本和民间资本投入到良种创新工作中。

6.3 强化创新人才队伍建设 加快领军型、复合型创新人才的培养和引进,提供更加有利的环境和条件,加大对创新团队的支持。扶持大型骨干种子企业与科研院校联合培养企业需要的高端育种人才;鼓励种子企业积极引进海内外高层次人才,对急需

麦覆膜栽培技术主要包括白/黑色平膜穴播和露地穴播技术,其主要作用在于改善藜麦生长的微环境条件,尤其是土壤温度等小气候条件。平膜穴播技术前期增温快,保墒效果较好,但集水效果较差,抓苗较难,主要应用于河西走廊灌区、降雨量较大的塬区或干旱、半干旱山区种植,有利于藜麦抓苗壮苗、促进生长发育、提高有限降水的利用效率,提高藜麦产量,具体藜麦地膜覆盖栽培技术有以下优势。

1.1 增温 覆膜栽培技术具有增温作用,可有效地改变土壤的温度状况,能把太阳能转化为热能并汇集在土壤中,为作物生长创造了更有利的环境^[6]。

由表1所示,覆膜对耕作层的增温效果比较明显,白膜覆盖平膜穴播(WWF)土层5~25cm土壤温度较露地平膜穴播(NM)高0.39~7.10℃,黑膜覆盖平膜穴播(BWF)较NM增温0.19~3.04℃,增温效果依次为WWF>BWF>NM;不同生态区域内,随着海拔高度的升高,温差幅度越来越明显。由此可见,覆膜栽培可显著地提高藜麦生育前期土壤温度和积温,这对冷凉地区藜麦出苗及前期生长作用明显,可使种子萌发快、出苗迅速、生育期缩短,对提高早春播种时期的地温人为地营造了一个早发、快发的营养生长条件,对中晚熟品种在当地的大面积推广具有一定的实际意义。

表1 不同地区藜麦生育前期平均地温比较 (℃)

地点	处理	土层(cm)				
		5	10	15	20	25
宁县 (1200m)	WWF	23.07	22.57	21.51	19.28	19.51
	BWF	22.93	21.71	20.94	18.88	19.00
	NM	19.89	20.07	20.17	18.12	18.78
安宁区 (1500m)	WWF	23.83	23.24	20.16	19.35	19.40
	NM	19.38	19.77	18.23	18.54	19.01
平川 (2100m)	WWF	24.15	22.37	18.87	15.65	15.44
	BWF	18.35	17.02	15.89	14.83	15.24
	NM	17.05	16.78	15.70	14.35	15.04

WWF:白膜覆盖平膜穴播;BWF:黑膜覆盖平膜穴播;NM:露地平膜穴播。下同

1.2 保墒 覆膜是在土壤表面设置了一层不透气的物理阻隔,土壤水分垂直蒸发直接受阻,迫使水分横向运移或放射性蒸发(向开孔处移动),土壤水分蒸发速度相对减缓,总蒸发量大幅度下降。同时,因地膜内温度较高,加大了土壤热梯度的差异,使土壤深层水分向上移动,并在上层聚积,形成提水上升的

保墒效应,地膜内水气增加,大量凝结在膜内壁上,到了夜晚或低温天气,膜下水气遇冷凝结成小水珠,由小变大,滴落地表,再渗入土中,又提高了土壤湿度;之后,再蒸发再凝结,如此进行液相和气相循环,保证了土壤耕层有较高的含水量^[7]。

由表2所示,0~20cm土壤含水量覆膜处理的明显高于未覆膜处理,其中播种期土层0~10cm的含水量WWF和BWF较NM分别提高了55.81%、46.15%,10~20cm分别较NM提高了9.92%和25.57%,覆膜后由于膜下温度升高,使土壤深层水分向上移动,从而保证膜下地表含水量较大。覆膜可有效地提高膜下地表土壤含水量,对干旱、半干旱地区藜麦发芽、出苗、保苗起到决定作用,同时在藜麦全生育期覆膜栽培,可有效节约用水30%以上(河西灌区可节约灌水1~2次),明显提高藜麦对水分的利用率。

表2 藜麦田间土壤含水量测定结果 (%)

取样时间	处理	土层(cm)	
		0~10	10~20
播种期	WWF	14.35	13.07
	BWF	13.46	14.93
	NM	9.21	11.89

收获前3d有降雨

1.3 防止杂草生长 覆膜可有效地防止杂草生长,黑色地膜通过地膜本身的颜色,阻隔杂草进行光合作用,从而达到杀灭杂草的目的^[8];白色地膜通过地膜的机械阻碍作用和地温变化阻碍杂草的萌发和发芽^[9-10],在一定程度上起到防控杂草的作用。

参照鱼小军等^[11]杂草调查方法对2016年藜麦田进行杂草生长情况的统计和测定,结果如表3。

表3 覆膜对藜麦苗期田地杂草密度的影响(株/m²)

植物名	NM	WWF	BWF
灰灰菜	16.00	6.67	3.00
野燕麦	10.00	4.33	1.00
冰草	17.33	15.67	10.00
大蓟	7.00	7.00	2.67
次生油菜	3.00	2.33	1.00
苦苣菜	2.00	0.67	—
稗草	10.00	4.67	0.33
反枝苋	3.00	0.67	—
节节草	1.33	—	—
臭蒿	—	—	1.67
狼尾巴草	0.67	1.00	—
总密度	77.33a	41.01b	19.67c

根据调查结果,藜麦田共发现 11 种杂草,主要以灰灰菜、冰草、稗草等杂草为主;3 个处理间杂草总密度差异极显著,杂草的总密度最高的是 NM 处理,为 77.33 株 /m²,显著高于 WWF 和 BWF 2 个处理 ($P < 0.05$),且 WWF 显著高于 BWF ($P < 0.05$) (表 3)。覆膜种植可有效减少藜麦田间杂草的物种数和总密度,节约除草所带来的投入成本。白色地膜虽在一定程度上抑制了杂草的物种数,但其同时也促进了优势杂草的生长,因此还需人工进行覆土镇压;而黑色地膜的遮光率达到 80%~90%,能有效抑制杂草的光合作用,阻碍杂草的生长,但在地膜破裂处和两膜间隔处仍有部分杂草生长。

结合前 2 年生产中藜麦田间杂草治理结果统计,除草成本 4500~7500 元 /hm² (2~3 次 /年),覆膜后可节约 2250~5250 元 /hm² (1 次 /年)。覆膜可有效地防止杂草生长,节约人工除草成本,增加单

位经济收益。

1.4 增产 覆膜后,由于光、热、水、土、肥等生态条件的改善,促进了各生育阶段的生长发育状况,进而提高了作物产量^[12-13]。

由表 4 所示,不同覆膜栽培方式对藜麦农艺性状及生产性能有一定的影响。其中 WWF 与 NM 相比株高差异达极显著水平 ($P < 0.05$),WWF 与 BWF 在植株成熟期分别较 NM 株高分别高出 18.04cm 和 8.09cm;不同覆膜栽培方式对藜麦的有效分枝数、穗长和冠幅无显著差异 ($P > 0.05$);千粒重 BWF 与 NM 差异达极显著水平 ($P < 0.05$);不同处理间子粒产量差异达极显著水平 ($P < 0.05$),其中 BWF 最高,平均产量为 6082.50kg/hm²,NM 最低,平均产量为 5269.50kg/hm²。考种结果表明,覆膜对藜麦株高、千粒重和产量的影响较大,表明千粒重是覆膜增产的主要原因之一。

表 4 覆膜栽培对藜麦生产性能的影响

处理	株高 (cm)	有效分枝数	穗长 (cm)	冠幅 (cm)	千粒重 (g)	折合产量 (kg/hm ²)
WWF	196.41 ± 9.73a	17.67 ± 2.08a	46.65 ± 5.54a	36.52 ± 3.59a	3.05 ± 0.07ab	5794.50 ± 93.26b
BWF	186.46 ± 7.22ab	15.33 ± 2.52a	42.02 ± 4.35a	39.56 ± 3.22a	3.09 ± 0.04a	6082.50 ± 79.04a
NM	178.37 ± 8.49b	14.67 ± 2.08a	37.53 ± 3.68a	33.34 ± 2.25a	2.95 ± 0.08b	5269.50 ± 85.28c

同列数字后小写字母表示差异显著性

2 藜麦覆膜栽培技术的应用前景及研究方向

藜麦覆膜栽培是一项投入高、产出高的实用农业新技术,较好地解决了当前藜麦春旱难抓苗、高海拔地区易受早霜冻害和田间杂草防治投入大的生产难题,扩大了藜麦品种的适种范围(干旱半干旱区、高海拔冷凉区),推进了藜麦种植的规模化发展,可以大幅度提高藜麦产量水平,提高土壤水分的利用效率,具有广阔的发展前景。然而,藜麦覆膜栽培技术研究才刚刚起步,需要结合生产中存在的实际问题 and 不同区域气候特点,进行深入系统地研究完善,制定标准化的配套技术规范。重点从宜密品种选育、技术模式、覆膜时间,覆膜栽培专用播种、间苗和收获机械的研发等领域进行研究。

3 栽培技术要点

3.1 整地 整地要求深、松、细、平,否则就会影响盖膜质量,从而无法保证地膜的增温、保水、除草作用。

3.2 覆膜时间 以土壤墒情确定,土壤墒情较好时,可边整地边覆膜;土壤墒情差时,可待雨抢墒覆

膜。旱地多以秋覆膜(10月下旬到土壤封冻前)和顶凌覆膜(3月上中旬土壤昼消夜冻时)为主,在前茬作物收获完成后,及时深松晒垡,耙耱收墒,整地铺膜,秋季覆膜在秸秆富余地区可应用秸秆覆盖护膜。

3.3 覆膜 选用 120cm 或 140cm 宽超薄膜覆盖,垄面宽 90cm 或 120cm,膜间距 20cm。覆膜要紧贴垄面,两边用土压实,每隔 3~4m 要压 1 条土腰带。覆膜时要务必使地膜紧贴地面,不留空隙,一方面减少地表土壤水分流失,影响出苗;另一方面防止杂草生长。

3.4 播种方式 小面积或山旱地可用藜麦专用穴播机点播,每个膜面上种 3 行藜麦,行距 40cm,穴距 30cm,每穴下子 5~8 粒,定苗时每穴留苗 1~2 株,留苗密度 8.3 万株 /hm²。穴播机点播后镇压 1 次,使种子与土壤完全接触;规模化种植可用覆膜施肥播种一体机。

3.5 培土 由于藜麦高度可达到 1m 以上,因此从

玉米杂种优势群概述：二群论和多群论

冯东升^{1,2} 高树仁¹ 杨克军¹ 孙文涛²

(¹黑龙江八一农垦大学,大庆 163319; ²黑龙江省华育和创生物科技有限公司,大庆 163319)

摘要:玉米杂种优势群,二群论和多群论是中国种业近年来一直争论的热点。合理构建杂种优势模式,可以明显提高育种效率,加速中国玉米商业化育种进程。此文介绍了美国玉米带,特别是先锋公司现代SS和NSS两大杂种优势群的演变和发展过程,也对中国玉米杂种优势群现状及将来发展进行了分析。现有的中国玉米种质可以划分为6个杂种优势群。为了适应中国玉米育种商业化大规模发展的需要,把6个杂种优势群根据它们的相互关系和遗传距离进行合理整合,逐渐简化也是非常必要的。有专家提出将SS和PA作为母本基础群体称为A群,LAN和PB作为父本基础群体称为B群是比较合理的。与不同的是,我们不建议简单地将旅大红骨并入A群,把唐四平头并入B群,而是建议将唐四平头、旅大红骨和其他种质暂时划在C群,然后根据需要,将C群的自交系与A群或B群的自交系进行测配,根据它们测配的表现与A群或B群进行整合,进而逐渐地、合理地发展中国两大杂种优势群。

关键词:玉米;杂种优势;杂种优势群;杂种优势模式

《中国种业》2016年第4期发表了《玉米育种存在问题及其浅析》一文,作者提出了27个问题,包括10个学术问题,其中关于玉米杂种优势群,二群论和多群论之争是作者提出的第一个学术问题^[1]。科学的发展需要很多代科学家不懈的努力才能不断进步,玉米育种更需要科学家和育种家共同探讨,集思广益和广泛合作才能不断地向前推动。因此,我们衷心希望科学家和育种家能够站在科学本身的高

度,客观的对相关问题开展讨论。

玉米杂种优势群的二群论和多群论是中国种业近年来一直争论的一个热点,在此,我们借《中国种业》这个平台和大家一起探讨,目的是帮助国内育种家和育种工作者对美国玉米带杂种优势的来龙去脉有一个全面的了解。通过学习和借鉴,也对国内杂种优势群的发展方向有一个明确的认识。杂种优势模式是玉米育种理论和实践的基

第2次锄草开始,要有意识地给根部培土,使根系更稳固,防止后期倒伏。

参考文献

- [1] 严昌荣,何文清,刘恩科,等. 作物地膜覆盖安全期概念和估算方法探讨[J]. 农业工程学报,2015,31(9): 1-4
- [2] 李尚中,王勇,樊廷录,等. 旱地玉米不同覆膜方式的水温及增产效应[J]. 中国农业科学,2010,43(5): 922-931
- [3] 员学锋,吴普特,汪有科. 地膜覆盖保墒灌溉的土壤水、热以及作物效应研究[J]. 灌溉排水学报,2006,25(1): 25-29
- [4] 魏玉明,黄杰,杨发荣,等. 甘肃省藜麦产业现状及发展思路[J]. 作物杂志,2016(1): 12-15
- [5] 杨天育,何继红,董孔军,等. 旱地谷子地膜覆盖栽培技术的研究与实践[J]. 中国农学通报,2010,26(1): 86-90
- [6] 王有宁,王荣堂,董秀荣. 地膜覆盖作物农田光温效应研究[J]. 中

国生态农业学报,2004,12(3): 134-136

- [7] 曹振凯. 地膜及秸秆覆盖对土壤水热和作物生长的影响[D]. 杨凌: 西北农林科技大学,2015
- [8] 杨洪昌. 不同地膜全覆盖处理对甘蔗及蔗田杂草的影响[D]. 北京: 中国农业科学院,2012
- [9] 陈刚,赵致,王华磊,等. 地膜覆盖对何首乌生长及其田间杂草防控效果的影响[J]. 山地农业生物学报,2013,32(1): 92-94
- [10] 杨发荣,岳德成,李敏权,等. 除草地膜在全膜双垄沟播玉米田的应用效果[J]. 植物保护,2015,41(3): 197-200
- [11] 鱼小军,柴锦隆,徐长林,等. 覆膜种植对甘南高寒区苜蓿生长和杂草数量的影响[J]. 中国农业科学,2016,49(4): 791-801
- [12] 刘小兰,李世清,王俊,等. 半干旱黄土高原地区春小麦地膜覆盖研究概述[J]. 西北植物学报,2001,21(2): 198-206
- [13] 瞿晓苍. 不同颜色地膜覆盖对马铃薯生长发育及产量的影响[J]. 中国马铃薯,2015,29(6): 346-350

(收稿日期: 2017-11-15)