

浅谈我国地膜小麦的理论研究与实践应用

张保军

(西北农林科技大学 陕西杨陵 712100)

郭立宏

(澄城县农技中心 陕西澄城 715300)

摘要: 多年的研究和实践表明: 由于地膜小麦的增温、保墒效应, 明显地改善了麦田的温、光、水、肥、气等生态条件, 促进小麦个体生长发育, 使小麦单位面积总穗数、穗粒数和千粒重明显增加, 生育期缩短, 有利于避开后期病、虫、干热风等自然灾害, 大幅度提高小麦产量, 是解决我国干旱半干旱地区小麦生长期缺水问题的关键性栽培技术措施之一。该项技术的研究与推广, 打破了密植作物难以覆盖的禁区, 是小麦栽培史上一次突破性的革命。

关键词: 小麦 地膜覆盖 理论 实践

中图分类号: S512.1048 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2000)01-0054-05

Preliminary Opinions on the Theory-studied and Practice-applied of Wheat Plastic Film Mulching Cultivation in China

ZHANG Bao-jun

(Northwest Science and Technology University of
Agriculture and Forestry Yangling Shaanxi 712100)

GUO Li-hong

(Ago-technology Center of Chengcheng County
Chengcheng County 715300)

Abstract In China, the studies and practice results of wheat plastic film mulching cultivation techniques many years show: the soil synthesized and heating degree effect of plastic film mulch induce wheat-root growing and tillering producing, add the total spike number of unit area, the number of grains per spike and the weight of ear-seed, be favourable to insect pest hot-air ect., natural calamities in anaphase, raise largely the per unit yield. It is one of the dry cultivation technologies to deal with the question of water deprivation in wheat period of growth at arid and semiarid zone. The research and extension of the technology come over the preserve area of the close planting crop's film mulching, It is a important revolution in the history of wheat cultivate.

Key words wheat film-mulched field theory practice

地膜小麦以其超常的增产效果, 80年代以来, 进行了较为系统地研究。而生产上大面积应用是近几年的事情。该项技术的增产、增效、节水等效果明显, 一般每公顷可增产小麦 1500 kg, 节水 1500 m³, 净增值 1500 元。1996 年全国推广 4 万 hm², 1997 年达 20 万 hm²。陕西发展更快, 三年三大步, 1996 年收获 79 万 hm², 1997 年收获 1.79 万 hm², 1998 年收获 13.3 万 hm²。河北、河南、山西、甘肃等省的大量研究与实践应用充分证明了其超常的生态效应和增产效果, 实为一种超常规的栽培技术, 打破了密

植作物难以覆盖的禁区, 是小麦栽培上的一次突破性革命。经过多年的研究和应用, 已经初步形成了较完整的理论体系和实践应用配套技术。

1 地膜小麦栽培的理论研究

1.1 地膜小麦的栽培模式

1.1.1 覆膜穴播栽培 该模式由甘肃农科院提出, 即小麦全生育期地膜覆盖, 打孔穴播, 全部机械化。1994 年在甘肃推广 35.3 万 hm², 平均每公顷增产

2 172 kg。之后迅速在北方旱区推广。

1.1.2 垄盖膜际精播栽培 该模式是山西闻喜县农民技术员王仪春提出,即起垄,垄上盖膜、膜两侧种麦,精量播种。1996 年示范 6 hm²,每公顷增产 1 897.5 kg,增幅 94.5%,后在陕西、河南等省迅速推广。

1.1.3 旱地周年覆盖栽培 该模式由山东烟台市农科所提出,即秋播起垄覆膜,膜侧沟内种两行冬麦,翌春在垄上打孔点种春作物,收麦时留高茬,压茬盖沟保墒,下一轮秋种时沟垄换位轮作。多点示范表明,小麦套花生、套棉花单产比不覆膜套种分别增产 38.4%、35.4%。

1.2 地膜小麦栽培的保墒理论

由于地膜不透气不透水,能有效地阻隔土壤水分向大气散失,因而具有明显地保墒作用。据中国科学院石家庄农业现代化研究所观测,小麦覆盖地膜 110 d,0~20 cm 土壤含水量较露地增加 2%~4%,孙本普等连续两年测定结果,冬前 0~5 cm 土壤含水量覆膜麦田比露地麦田增加 2.7%~10.7%;0~20 cm 增加 4.4%~7.2%。河北沧州地区农技站调查,覆膜 130 d 后较未覆膜减少水分损失 7.2%;山西省农科院作物遗传研究所及晋东南农牧局测定,0~10 cm 土壤含水量较对照提高 2.9%~5.5%。冬小麦全生育期地膜覆盖穴播,干旱年份,分蘖期测定 0~20 cm 和 20~40 cm 土壤含水率覆膜为 15.50%和 13.51%,分别较露地高 2.83 和 0.82 个百分点,越冬前高 0.59 和 0.98 个百分点,返青期 1 m 土层贮水量覆膜较露地高 10~20 mm;在特早年的小麦灌浆期(降雨后)测定耕层 0~40 cm 土壤贮水状况,覆膜较露地高 10.94~22.66 mm,提高 34.47%~92.98%。地膜覆盖因膜内温度高,加大了土壤热梯度的差异,使深层水分向上移动,向地表聚积,不但在旱地具有明显的抗旱保墒作用,在水地亦有明显的节水作用,可减少一次灌水,每公顷节水 450~750 m³。覆膜后使耗水系数降低,水分生产效率提高,在与露地栽培同一产量水平下可减少灌溉定额及耗水量;水地春小麦全生育期地膜覆盖栽培技术有明显的节水增产效果,而夏闲期覆膜比夏闲期末覆膜的地膜冬小麦水分利用效率增加 14.8%。据陕西农科院宝鸡粮食高产优质试验站试验,地膜小麦较露地晚播,0~10 cm 土壤含水量提高 1.6%~4.0%,且随深度增加,含水量提高越小,且出现负值。陕西淳化、合阳等地测定结果趋势相同。

1.3 地膜小麦栽培的增温理论

小麦地膜覆盖栽培具有明显的土壤增温效应。

阳光透过地膜使土壤获得辐射热,地表温度升高,通过土粒的传导作用,提高下层土壤温度,并把热量保存在土壤内,由于地膜的不透气性,又是热的不良导体,近地面空气流动不能带走土壤中的热量,使土壤温度得以保持。土壤中的热能不断以长波辐射形式向外辐射,其热量被地膜下的水汽及 CO₂ 吸收,保存在膜下及地面上的空间。同时,土壤蒸发水分很少,减少了汽化热的损失,提高了土壤热容量。地温提高,积温增加,使小麦有效生长期延长,生育期提前。春小麦可提早成熟 4~12 d。据测定,覆膜麦田 0, 5, 10, 15, 20 cm 耕层土壤温度比露地麦田增加 2.8, 1.9, 1.9, 1.8, 1.7。以晴天增温最为明显,云天次之,阴天雪天较差。覆膜与露地麦田土壤温度日变化,覆膜麦田 0, 10, 20 cm 土壤温度日较差比露地减少 6.2, 2.0 和 0.4, 温度的增加和日较差减少免除了越冬期小麦低温冷冻的危害。小麦返青期覆膜麦田 0, 5, 10, 15, 20 cm 土壤温度日较差比露地分别提高 9.4, 6.0, 3.8, 1.8 和 0.2, 日较差大,有利于光合产物在体内积累。地膜覆盖补偿了因晚播而减少的地积温,使小麦单株性状不仅明显地超过了同期播种的露地小麦,而且赶上和超过了适时麦,这是晚播麦地膜覆盖栽培增产的原因之一。王勇等对地积温测定结果,地膜冬小麦全生育期 0~5 cm 土层 0 地积温较露地 2 056.1 提高 10.4%, 20 cm 土层地膜为 2 235.2, 较露地提高 8.9%。土层垂直分布以 5 cm 地温增加最多,其次是 20 cm、15 cm、10 cm。从冬小麦生育期来看,以出苗到越冬期增加最多,地表地温约增加 81.03, 有利于种子提前出苗,冬前形成壮苗。另据河南洛宁、渑池、三门峡等县观测,小麦越冬期为 51 d,覆膜麦田地表积温增加 127.5, 5 cm 和 10 cm 土壤地积温分别增加 96.9 和 102。河北省农业厅综合多点试验结果,小麦覆膜 100 d,地积温累计增加 285~315。这无疑对小麦萌发生长和越冬期间分蘖产生良好影响。春小麦覆膜的增温效果主要在小麦播种至三叶期,对加快小麦出苗和幼苗根系生长有利,在早播时,一般比露地早出苗 7~9 d,明显延长了三叶至挑旗这段时间,为形成大穗多粒创造了条件。覆膜春小麦出苗提前,而成熟期与露地接近,使春小麦覆膜后的全生育期明显延长,这是地膜春小麦增产的重要原因。山东烟台市、山西闻喜县测定结果表明同样的情况。

1.4 地膜小麦栽培的土壤理化性质变化

地膜覆盖减轻了风和雨对土壤表面的侵蚀,使土壤结构避免了自然破坏,保持较好的状态。膜内水分子的循环涨缩运动,促使土粒间隙变大,土壤疏

松,孔隙度增加,容重降低,改善了土壤结构,保持了适宜的固、气、液相比,从而提高了水分、养分的利用率,起到了以肥调水、以水促肥的作用。据陕西淳化测定,地膜较露地耕层土壤容重降低 0.107 g/cm^3 ,孔隙度增加 6.8%。山东烟台农科所测定耕层土壤容重下降 0.11 g/cm^3 ,总孔隙度提高 4.51%,液相提高 7.69%,气相提高 2.15%。安徽农科院试验覆膜土壤容重较对照降低 0.06 g/cm^3 ,孔隙度提高 2.3%,固相降低 23%,液相提高 1.5%,气相提高 0.7%。良好的土壤环境,促进了土壤微生物活动,加快了有机质分解,使土壤潜在养分活化,满足小麦各个生育期生长发育的需要。河北省农科院作物所 1983 年测定,秋盖、冬盖及春盖不同时期对照土壤养分变化,证明土壤养分的分解释放与消耗是随覆膜时间延长而加大。小麦覆盖地膜后,速效氮、速效磷、速效钾等均比不盖膜高。山东惠民地区农科所测定地膜小麦土壤养分比对照增加,其中有机质增加 0.26%,全氮增加 0.014%,有效磷增加 16.1 mg/kg ,有效钾增加 45 mg/kg 。覆膜麦田除有效营养含量高外,又能避免雨打地表造成土壤板结,透气性好,膜下温度提高,促进土壤中微生物活动,使膜下耕层土壤容重降低,孔隙度增加,为小麦根系生长创造了良好的环境条件。由于地膜本身的反应作用和膜上凝结的水珠,使太阳光能的反射和散射作用增强,从而减少了膜下的光照强度。据测定,覆膜比露地麦田光照强度约减少 24.4%~34.2%。虽然覆膜比露地麦田光照强度弱,但相对的弱光则有利于营养生长。在揭膜时对膜内外单穗称重,覆膜麦单穗平均鲜重为 1.85 g,露地麦为 0.21 g,前者比后者增加 1.64 g,增加 1.81 倍。麦苗健壮,分蘖大,为提高单位面积成穗率打下基础。地膜覆盖后,阻碍了土壤中 CO_2 向大气的扩散速度,使之在土壤中的积累量增加,由于膜下水热状况得到改善,使土壤中生物作用和非生物作用增强,使 CO_2 释放量积累量增加。

1.5 地膜小麦栽培的生物学效应理论

1.5.1 地膜小麦根系生长和分蘖的发生

地膜覆盖改善了麦田土壤环境,土壤疏松通气,对小麦根系生长有明显的促进作用。据测定,单株种子根,覆膜麦比露地麦平均多 1.29 条,增加 34.6%;单株次生根,在冬前、返青、起身、拔节、孕穗期,覆膜麦比露地麦分别增加 0.95 条、3.6 条、4.73 条、17.3 条和 37.16 条。特旱年份对冬小麦根系重量分布测定表明,覆膜穴播对冬小麦深层根系重量增加更为明显,根系分布的差异主要在 40~100 cm 土层,此层内随肥力水平提高覆膜穴播较露地根重增加,在中肥、高

肥和超高肥时较露地分别增加 5.5%、9.7% 和 46.4%,表明地膜穴播冬小麦有利于根重增加和根系向土壤深层下扎。覆膜和露地春小麦拔节期 1 m 土层内每公顷根重分别为 57.60 kg 和 21.75 kg,成熟期分别为 1 601.25 kg 和 1 223.70 kg。根系增多,有利于养分和水分吸收,增强对不良环境的抗逆能力。地膜覆盖的增温效应能促进分蘖的产生,据测定,在冬前、返青、拔节和孕穗期覆膜麦单株茎数比露地麦分别增加 0.91 个、1.88 个、2.27 个、1.84 个,每公顷平均增加 215.4 万穗。这就为提高单位面积总穗数打下了基础。

1.5.2 地膜小麦壮苗形成与安全越冬

据陕西省农科院宝鸡试验站对 9 个不同生态类型品种的研究表明:地膜穴播冬小麦较露地晚播(与地膜小麦同期播种)冬小麦出苗早 4.5 d。

山西万荣县调查,11 月 13 日播种,播期比正常晚 50 d 左右,覆膜比露地早出苗 8 d,分蘖期早 7.6 d。安徽省灵璧县农科所研究,12 月 12 日播种,覆膜比露地早出苗 4 d。河北衡水地区农技站两处试验结果,覆膜冬小麦到揭膜期均达到壮苗标准,露地冬小麦为弱苗。河北省农科院作物所调查,晚播覆膜麦苗有更大的生长优势。如冀麦 7 号覆膜较露地单株分蘖多 1.3 个,主茎叶数多 2 片,单株次生根多 2.8 条,单株叶面积多 61.8 cm^2 。甘肃省农科院调查地膜小麦冬前单株次生根比对照多 2.3 条。河北廊坊市农林科学院调查,地膜小麦单株次生根比对照多 4.3~5.0 条。覆膜麦不但易形成壮苗,而且越冬期死苗也少。据山西省作物遗传所调查,露地麦田越冬死苗率为 30%,冬季覆膜无死苗现象,春季盖膜可减少死苗 18%。北京朝阳区农科所调查,对照区越冬死苗 7%,覆膜麦田无死苗。河北迁安县调查,一般田 88 个点平均死苗 22.9%,覆膜麦田 32 个点,平均死苗 14.7%,覆膜减少死苗 8.2%。

1.5.3 地膜小麦的生育进程与生殖生长

据陕西长武县农技中心对不同茬口的比较研究表明:地膜小麦全生育期为 238~244 d,露地小麦为 245~266 d,地膜小麦平均比露地小麦缩短 10.7 d。陕西合阳农技中心调查,地膜小麦全生育期比露地小麦缩短 12 d,山东烟台市调查,地膜小麦比露地小麦出苗早 1~4 d,返青期早 6~7 d,拔节期早 2~5 d,挑旗期早 2~3 d,抽穗期早 2~3 d。山西闻喜县调查,地膜小麦较露地小麦返青期提前 16 d,起身期提前 8 d,拔节期提前 7 d,抽穗期提前 2 d。河南宜阳、伊川、灵宝等县统计,覆膜小麦拔节期一般提前 20 d 左右,抽穗期提前 4~7 d,灌浆期提前 5~8 d,成熟期提前

3~7 d。河南汝阳、义马等县观察幼穗分化进程, 覆膜麦的单棱期、二棱期、小花分化期、雌雄蕊分化期、药隔期和四分体期分别是比露地麦早 9~11 d、4~24 d、5~20 d、3~21 d、5~18 d、5~16 d。另据研究, 覆膜春小麦一般比露地春小麦早出苗 7~9 d, 并明显延长了春小麦幼穗分化期, 而成熟期与露地小麦接近。据侯保俊等田间调查, 春小麦覆膜较露地早出苗 5~8 d, 早成熟 4~12 d。各生育阶段的延长或提前, 为增穗、增粒、增重赢得了充足的时间, 减少了小麦生育后期高温逼熟、干热风、梅雨和冰雹等自然灾害的机率, 并为后茬作物适期播种赢得了充足的时间。

据孙本普等研究, 覆膜麦生长锥的伸长期比露地麦早 19~54 d, 自生长锥伸长期至花粉四分体期覆膜麦为 44~47 d, 露地麦仅 31~50 d, 前者比后者相对延长了 13~47 d。覆膜麦穗分化进程明显加快, 在小花分化期以前, 露地麦与覆膜麦落后 3~7 个阶段, 小花分化期以后差距缩小, 相差 1~2 个阶段。10 月 24 日和 11 月 3 日播种的覆膜麦与适时麦同时或稍晚进入生长锥伸长期, 在决定每穗小花数目的主要时期, 即小花分化期至四分体期, 覆膜麦比适时麦延长了 3~7 d, 比同期播种的露地麦延长了 12~14 d; 在决定每穗粒数的穗分化时期, 即雌雄蕊原基分化期至开花期, 覆膜麦比适时麦又延长了 6 d, 比同期播种的露地麦延长了 10~20 d。因此晚播覆膜麦有可能争得比适时麦更多的粒数。

2 地膜小麦栽培技术的实践应用

2.1 全国地膜小麦应用简况与增产效果

干旱是北方旱地农业生产的主要障碍因素。地膜小麦的试种成功, 为旱地小麦的大幅度增产找到了一条切实可行的重要途径。具有重大的社会意义。首先是抗旱节水, 一般每公顷节水 900~1 500 m³。二是带动多项旱作技术, 机械化播种, 使大垄沟技术、抗旱种子统供技术、精量半精量播种技术、种子包衣技术、平衡施肥和化肥深施等技术综合应用。三是增产增收, 一般每公顷增产 1 000~1 500 kg, 增幅在 45% 以上, 净增产值每公顷 1 500 元左右。四是提高了复种指数, 实现北方旱区一年两熟或两年三熟的种植制度。此外, 在部分旱地创“吨粮田”, 推动贫困地区农作物结构调整, 并在带动农业生产资料、农业机械、种子工程、沃土计划、丰收计划、冬麦北移、科技培训、农技推广、扶贫开发等多项工作中起到重要作用。总结近几年地膜小麦的推广应用情况,

概括起来, 有以下几方面的特点: 一是推广速度快。1995 年在甘肃等个别省区仅试验示范 3 333.3 hm², 到 1996 年达 4 万 hm², 1997 年猛增到 20 万 hm², 1998 年达到 56.7 万 hm²。二是覆盖范围广, 模式多样化。除了北方旱区外, 南方的湖北、四川、云南、江苏等全国 20 个省(市) 试验示范和推广。除了穴播栽培外, 还有垄盖膜际栽培等形式。三是领导重视, 措施得力。1997 年农业部将地膜小麦列为全国“丰收计划”项目组织推广, 山西将其列为“小麦战略”的龙头技术, 甘肃将其列“九五”农业增产的核心技术。在推广过程中各级组织大量考察, 引进技术, 总结经验, 开展技术培训, 加强农机、地膜、种子等部门的协作, 搞好配套服务。覆膜播种进一步改进, 大大缓解了膜孔错位、下粒不匀、播量难调、鸭嘴易堵和浮籽等问题。膜际精播实现了机械配套, 而且研制出了集起垄、覆膜、播种、施肥于一体的机引和人(畜)力覆膜播种机具, 为大面积快速推广提供了条件。

地膜小麦的增产是显著的。1983 年和 1984 年, 河北省有 77 个县的 430 个试验点进行地膜小麦试验, 平均每公顷 5 466 kg, 比不覆膜每公顷增产 1 702.5 kg, 增产率为 43.8%。1983 年洛阳地区 13 个县的 38 个试验点试验, 覆膜麦田平均每公顷增产 255~3 120 kg, 增产幅度 5.0%~53.5%。山西省沁水县下川乡, 1984 年冬小麦地膜覆盖 6.8 hm², 平均 5 955 kg/hm², 比露地 2 715 kg/hm² 增产 3 240 kg; 1985 年秋, 全乡地膜覆盖 151.3 hm², 平均单产 4 290 kg/hm², 比对照田 1 305 kg 增产 2 985 kg, 增产 2.3 倍。甘肃省平均单产 3 555.6 kg/hm², 比露地春小麦 2 207.1 kg/hm² 增产 62%。据山东惠民地区农科所 8 年试验结果, 覆膜小麦平均 5 433 kg/hm², 比露地每公顷增产 1 743 kg, 增产率为 45.1%, 孙本普等 1990 年试验结果, 在小麦基本苗相同情况下, 单位面积穗数明显增加, 比露地平均多 215.4 万/hm², 每公顷产量比露地提高 2 244 kg, 增产率为 67.6%; 在单位面积穗数相同情况下, 覆膜穗粒数比露地平均增加 4.41 粒, 每公顷产量平均增加 991.5 kg, 增产率为 22.4%, 二者 *t* 检验测定达极显著水平。李守谦等研究表明, 在同等条件下, 覆膜春小麦增加了出苗率和成穗数, 同时也增加了结实小穗和穗粒数, 使产量增加, 1986~1989 年在甘肃河西和引黄灌区覆膜春小麦均表现增产; 1988~1990 年平均增产 30.7%。王勇等对旱原冬小麦周年覆膜穴播栽培技术研究结果, 1996 年地膜冬小麦产量 5 793 kg/hm², 较对照(未实施夏闲覆膜保墒)增产 20%,

同时成穗数和穗粒数及分蘖成穗能力均显著增加。据侯保俊等报导,春小麦地膜覆盖,经1997和1998两年在大同市六个县(区)多点示范,表现出较强的增产增收优势,1997年全市地膜小麦 410 hm^2 ,平均产量 $4\ 686\text{ kg/hm}^2$,较对照增产 910.5 kg/hm^2 ,增产率 24.1% ,新增总产量 37.3 万 kg ,新增总产值 47.78 万元 ,新增纯收益 17.03 万元 ;1998年全市地膜小麦扩大到 0.143 万 hm^2 ,平均产量 $3\ 187.5\text{ kg/hm}^2$,较对照增产 822.0 kg/hm^2 ,增产率为 36.7% ,新增总产量、总产值和纯收益分别为 117.87 万 kg 、 150.88 万元 和 43.33 万元 。研究还表现,旱地冬小麦全生育期地膜覆盖穴播具有明显的抗旱、保水及增产效果,特旱及干旱年增产效果更为显著,且随肥力水平的提高,增产幅度大,最大增产率分别达 157.65% 和 162.85% 。陕西咸阳市1988年秋冬小麦地膜覆盖 6.6 万 hm^2 ,平均 $3\ 300\text{ kg/hm}^2$,在十分严重的干旱条件下,仍取得了好收成。

2.2 地膜小麦栽培的技术原则

2.2.1 选用好地块,精细整地 目前,地膜小麦多采用田间机械作业,施肥、起垄、覆膜、播种一次完成。为保证覆膜平展,播种深浅均匀,除选择地势平坦、肥力中上等、便于机械作业的水旱地,要求整地仔细、平整无坷垃、无根茬、无杂草、湿度适中。

2.2.2 选用良种,平衡施肥 地膜小麦生长势强,植株高度较露地高,易倒伏,品种宜选用矮秆、抗倒、分蘖成穗力强、穗大、粒多、粒重的优质高产品种。

小麦地膜覆盖施肥技术,是目前生产中亟待研究解决的关键技术。研究表明在旱地冬小麦施肥中,基肥比例越大,冬小麦对肥料N的吸收量越多,N肥利用率也越高;加之地膜麦追肥困难,因此,在冬小麦覆膜施肥技术上宜采用基追肥“一炮轰”的办法,增加底肥用量。按照每生产 100 kg 小麦,需纯N 3 kg , P_2O_5 1.25 kg ,结合地力水平计算肥料用量,如计划每公顷产量 $4\ 500\text{ kg}$ 的田块,每公顷施有机肥 $4\ 500\sim 60\ 000\text{ kg}$,纯N $180\sim 225\text{ kg}$ (N肥当年利用率为 $40\%\sim 55\%$), P_2O_5 $120\sim 150\text{ kg}$ (P肥当年利用率为 $20\%\sim 25\%$),氮磷比为 $1\ 0.4\sim 0.6$ 为宜。地膜春小麦产量高,需肥也多,在生育期内一般不追肥,播前结合整地施有机肥 $3\ 500\sim 4\ 500\text{ kg}$,碳铵 750 kg ,过磷酸钙 750 kg 。

2.2.3 精细播种,规范种植 地膜小麦的土壤温、湿条件好,再加上增肥,麦苗长得快,个体茁壮,应发挥壮个体、保群体、保穗数的作用,实行精量、半精量播种,以提高小麦分蘖成穗能力,减轻倒伏和其他病虫害灾害,减少用种量投资,一般地膜麦比同期露地麦

播量要少,并掌握播种不宜过深。旱地冬小麦最佳穴播量为6粒,幅宽 80 cm 地膜宜种5行,每公顷50万穴,若干粒重按 35 g 计,则最佳播种粒数为 297 万 kg/hm^2 。播量还要按不同品种、不同播具、不同播期及不同地力水平及不同地膜种植方式适当调整,如陕西渭北旱肥地种植小偃22、陕229、条播 $60\sim 75\text{ kg/hm}^2$;中北部种植的陕旱8675、长武134,采用2BFM-2/4型和2BFM-1/2型条播, $90\sim 105\text{ kg/hm}^2$,2BFM-3/6型条播 $105\sim 120\text{ kg/hm}^2$,2BFX-7型穴播 $120\sim 150\text{ kg/hm}^2$,如播期推迟或地力水平较差者适当增加播种量。播具一般选用西安农机厂生产的2BFM-2/4型(2膜4行麦)、2BFM-3/6(3膜6行麦)机引施肥覆膜播种机和2BM-2型畜(人)力机(1膜2行麦)或2BFX-7型小麦覆膜穴播机,以上机械均选用厚度为 0.007 mm ,宽幅分别为 40 cm 、 70 cm 、 140 cm 的地膜,播期比露地推迟。地膜春小麦比常规栽培应注意早播,以充分利用地膜的增温效应,为此,最好采用秋施肥整地,机械覆膜可自行在膜两边压土,但需要人工每隔 $2\sim 3\text{ m}$ 压一土带,以防大风揭膜或苗穴错位。

2.2.4 及时管理,确保丰收 播后遇雨及时破除板结,出苗显行时及时查苗补苗。地膜破损时用土封堵孔洞。穴播错位的田块及时人工放苗。春季小麦起身后耕除杂草,用 75% “巨星”除草剂每公顷 $15\sim 22.5\text{ g}$ 、兑水 600 kg 喷雾除草。或每公顷也可用 10% 的苯磺隆 150 g 兑水 600 kg ,在杂草 $2\sim 3$ 叶时喷洒。麦蚜、麦红蜘蛛用 50% 的1605, $1\ 500\sim 2\ 000\text{ kg}$ 倍液,每公顷 $900\sim 1\ 050\text{ kg}$ 。在小麦抽穗、扬花前后每公顷喷施 $750\sim 1\ 200\text{ kg}$ 1% 尿素、 0.5% 磷酸二氢钾和杀虫杀菌剂的混合液,以改善小麦后期生育状况,防青干、防病虫害,水地地膜春小麦全生育期灌水二次,头水需推到四叶一心到五叶一心,第二水应于开花期灌溉。

3 小结与讨论

(1) 地膜小麦的生态效应,明显地改善了麦田温、光、水、肥、气等生态条件,有利于培育壮苗,促进晚播麦的营养生长和分蘖,单位面积总穗数增加;覆膜期积温增加的补偿作用,使晚播麦的生殖生长提前,穗分化时间延长,有利于增加穗粒数;抽穗开花期提前,相对延长了灌浆时间,利于提高穗粒重,躲避后期干热风等自然灾害。这可能是晚播地膜冬小麦比同期播种的露地麦具有明显增产效果的原因。

(下转第84页)

否则,达到计划湿润深度要求的滴灌历时很短,相应的滴头间距很小,因而滴头数目多,加大工程投资。

对于中深根系(深度小于 100 cm)作物,如西红柿、辣椒、茄子、马铃薯、黄瓜、南瓜、成龄果树等,取 $H = 100$ cm。同理,可以计算出不同土质下的滴头间距、滴头流量、滴灌历时。在粉质黏土中,滴头流量 Q 以 7.5 L/h 为宜,滴灌历时 T 为 11 h,滴头间距 $2R$ 为 90 cm,在重粉质壤土中,滴头流量 Q 以 5 L/h 为宜,滴灌历时 T 为 7 h,滴头间距 $2R$ 为 70 cm。土壤越黏重,在特定流量下,达到计划湿润深度要求的滴灌历时越长,选择的流量应较大。

对于深根系(深度大于 100 cm)作物,滴灌设计

参考文献

- 1 杨苏龙等.滴(渗)灌土壤水分移动规律研究初报[J].山西农业科技,1997,25(1):47~50
- 2 仵峰等.地下滴灌条件下土壤水分运动模型[J].灌溉排水,1996,25(1):47~50
- 3 吕谋超.地下和地表滴灌土壤水分运动的室内试验研究[J].灌溉排水,1996,15(1):42~45
- 4 陈渠昌.滴灌条件下沙地土壤水分分布与运移规律[J].灌溉排水,1999,18(1):28~30

(上接第 58 页)

(2) 在干旱、半干旱地区的水地或旱地,地膜小麦的节水、抗旱、高产、高效益愈明显;地膜小麦有一定的抑盐保苗效果,在轻度盐碱地上也可推广应用。

(3) 高肥水和适期播种的麦田,地膜覆盖麦苗旺长,中期脱肥,后期病虫害严重,这类麦田,不但增大了群体,还增加了株高,容易引起倒伏,因此,地膜覆盖应结合化调技术应用;在水利条件较差、保浇次数少的麦田,如能施足肥料,增产效果更好,对晚茬麦田和水利条件差的麦田地膜覆盖栽培,更能发挥

参考文献

- 1 胡小平,刘义才.地膜小麦高产栽培技术[M].西安:陕西人民教育出版社,1998
- 2 樊廷录,王勇,王立明等.旱地冬小麦周年地膜覆盖的增产机理及关键技术研究[J].干旱地区农业研究,1992,(2)
- 3 黄明镜,晋凡生,池宝亮等.地膜覆盖条件下旱地冬小麦的耗水特征[J].干旱地区农业研究,1999,(2)
- 4 赵聚宝,李克煌主编.干旱与农业[M].北京:中国农业出版社,1993
- 5 卢良恕主编.中国小麦栽培研究新进展[M].北京:中国农业出版社,1994
- 6 王勇,樊廷录,王立明.旱原冬小麦周年覆膜穴播栽培技术研究[J].干旱地区农业研究,1999,17(1)
- 7 王勇,樊廷录,崔明九.旱原地膜冬小麦增产机理研究初报[J].西北农业学报,1998,7(4)
- 8 王耀林主编.地膜覆盖栽培技术大全[M].北京:中国农业出版社,1988
- 9 侯保俊,王秀琴,李恒胜.大同地区春小麦全生育期地膜覆盖技术的试验与推广[J].麦类作物,1999,19(3)
- 10 许莹编著.旱地农业覆盖栽培技术[M].北京:农业出版社,1989
- 11 普宗朝,董海虎,宋水华等.吐鲁番市地膜春小麦高产节水栽培技术的研究[J].干旱地区农业研究,1999(2)
- 12 李守谦,兰念军.中国小麦栽培研究新进展[M].北京:农业出版社,1995
- 13 冷石林,韩任峰等.中国北方旱地作物节水增产理论与技术[M].北京:中国农业科技出版社,1996
- 14 冯百利,张保军等.小麦地膜覆盖栽培技术研究现状与前景展望[J].麦类作物,1998(4)

参数一般由灌溉制度决定,因为在一般情况下,滴灌以“少灌勤灌”为原则,对深根系作物不会造成深层渗漏,所以可以不考虑湿润情况。

3 小 结

通过对不同土壤滴灌湿润峰的测量,分析了滴灌湿润峰随时间变化的规律,指数模型最接近实测数据,拟合程度最好。依据模型拟合结果,结合作物灌溉制度,根据根系深度,在滴灌设计中可合理选择滴头间距、滴头流量、滴灌历时,满足作物需水,提高水的利用率和利用效率。

增产优势。

(4) 地膜小麦不仅是解决我国北方水源不足,又能争取一年两熟或两年三熟,使小麦和其后茬作物进一步增产的有效办法,而且能在条件较差的麦田防止和避免一些自然灾害,使小麦大幅度增产。但目前推广面积有限,还存在一些有待解决的问题:适宜配套品种,周年覆膜的农机具改进完善,以提高覆膜质量;地膜小麦栽培的技术配套研究,如施肥、播量、播期问题等尚需进一步试验研究。