

寒地玉米“大双覆”高产机理 及综合栽培技术研究

赵作民

(黑龙江省农科院耕作栽培所, 哈尔滨 150086)

摘要 本文论述了玉米“大双覆”先进综合栽培技术特点, 增产原理机制及如何把玉米“大双覆”进一步在我省玉米主产区试验示范推广, 急待解决的几项生产中存在的问题, 为玉米高产再高产创出一条新路。

关键词 玉米 地膜覆盖 覆盖栽培 高寒地区

黑龙江省是我国玉米的重要产区之一。历年播种面积在200万 hm^2 左右, 占粮豆薯总播种面积的三分之一, 产量接近粮食总产量的50%, 居谷物作物之首。玉米的产量高低直接影响着全省粮食产量, 对建设黑龙江省商品粮基地有举足轻重的作用。所以搞好玉米生产对发展黑龙江省粮食生产具有十分重要的现实意义和战略意义。

黑龙江省地处祖国北疆, 属于高纬度, 高寒地区, 气候冷凉, 无霜期短, 有效积温低, 热量资源不足。受大陆性气候的影响, 作物生育期间常遭干旱和低温的威胁, 干旱和低温是制约玉米产量提高的主要自然灾害之一。我省玉米栽培有85%以上的面积种植在干旱地区。并时有早霜低温年份发生, 为了抗御和最大限度地减少这两大因素对玉米生产的影响, 采用地膜覆盖保护性栽培技术克服春旱, 满足作物生长需要, 防止低温冷害, 延长作物生育周期, 确保晚熟玉米品种正常成熟并获得较高产量, 是高寒半干旱地区玉米增产的有效途径。

玉米地膜覆盖栽培是人为调控温度、水分、养分、光能等综合配套技术含量较高的一项系统工程。它为玉米生长发育创造了良好的生态环境, 大幅度地提高了玉米综合生产

力。近几年, 特别是玉米“大双覆”高产栽培模式的试验成功, 为我国北方玉米覆膜高产栽培开创了新途径。我省玉米覆膜速度发展较快, 1986年全省覆膜面积0.75万 hm^2 , 1995年发展到39万 hm^2 , 1996年全省玉米“大双覆”面积猛增78万 hm^2 , 1997年计划发展到100万 hm^2 以上。玉米“大双覆”栽培与常规单垄覆膜或直播栽培相比具有如下特点:

一是产量高, 增产幅度大, 一般单产10 500~12 000 kg/hm^2 以上, 高产地块, 单产超过15 000 kg/hm^2 。1995年宾县玉米“大双覆”测产平均单产达到17 286 kg/hm^2 , 增产幅度一般为50%~80%, 高者成倍增产。

二是覆膜宽度和种植密度增加, 都比单垄覆膜增加30%以上。增加有效积温320℃左右, 比单垄覆膜或直播提高有效积温18.5%~25.8%以上, 保水效果提高23.4%。

三是少耕节能, 降低成本, 经济效益高, 公顷纯增值5 302.5~6 333.0元以上。所以大面积推广玉米“大双覆”高产栽培模式是提高玉米单产, 增加总产行之有效的途径。现将几年来试验研究和玉米“大双覆”增产机理总结如下:

1 玉米“大双覆”具有增温蓄热防寒,改善土壤有效积温的特点

据几年试验结果表明:保护地玉米“大双覆”比直播或单垄覆膜 0~25 cm 耕层普遍增加地温 1.4~2.1℃,而在晴朗天气温度高的情况下增温效果明显较对照地温提高 3.2~3.6℃。覆膜一般 80~90 d,整个生育期可以增加有效积温 270~360℃,使得地处Ⅲ积温带积温 2 400℃,增加到 2 760℃以上。相当于我省第Ⅰ~Ⅱ积温带的热量条件,满足玉米生长发育所需热量资源可以提早成熟 10~15 d。地膜覆盖与地面之间形成微小空间,产生温室效应。具有透光、隔水、隔热和不透性的功能,从而减少土壤热量再辐射散失,地膜又能防止因空气流动而带走的热量,故能蓄热增温“大双覆”盖在地面的薄膜内表面,总是挂满水珠,它像一道帷幕一样挡住了辐射波,这是透明地膜能够白天和夜间使被覆盖的土地升温的主要原因。玉米地膜覆盖后地温的增加,能补偿气温的不足,促进玉米根深叶茂,加速玉米根系发育。

2 “大双覆”能蓄水保墒,提高土壤含水率

几年试验表明:覆膜具有保墒作用。覆膜比对照 0~20 cm 土层含水量增加 1.8%~2%和贮水量提高 2.4~6.7 mm,0~60 cm 土层分别增加 0.55%~2.17%和 3.4~15.6 mm;0~100 cm 土层则依次提高 0.12%~2.04%和 7.0~25.4 mm。土壤含水量随土层加深而减少,贮水量提高幅度则相反,随土层加深而增大,有效的防止了土壤表面蒸发,减少了水分的无效损耗,因此表现了明显的蓄水保墒作用。尤其黑龙江省“十春九旱”自然条件在春风大、蒸发量大的情况下,在初春冻融交替,土壤返浆熬浆时期,地膜覆盖最适合保墒增温。地膜覆盖条件下,改变了土壤水分运动规律,地膜切断了土壤水分与大气的直接交换,耕层土壤水分通过毛细管作用上升被地膜阻挡在膜下空间,形成地膜与土壤之间的水分闭路良性循环系统。为玉米作物

蓄水发芽幼苗生长,整个过程提供了充足的水源。膜内水分增加,减少散失,大量凝结附在膜壁上,遇冷结成水珠,由小变大滴落地表,再渗入土中,又提高地温,同时增加水分利用率 32%以上,节约用水 3.3%。

3 玉米“大双覆”能够改善土壤耕层构造提高土壤利用率

由于“大双覆”使土壤表面避免风吹雨打,风蚀水蚀,并免除中耕除草机具的碾压以及人畜的践踏造成土壤板结荒、瘦、硬状态。消除阳光曝晒引起的表土硬结和断裂,同时由于膜内水分子的胀缩运动,使土壤结构发生变化,团粒间孔隙度变大,土壤疏松,降低土壤容重,协调了土壤“三相”比例,保持了土壤适宜的水肥气热四性,为玉米生长发育创造良好生态环境。

据 1987~1989 年试验结果,测定 0~30 cm 土层内,覆膜的土壤容重比裸地直播对照降低 0.024~0.12 g/cm³,特别是 20~30 cm 容重的降低,对改善耕层适于根系生长发育有良好的作用。总孔隙度增加 4.93%,容积含水率增加 8.73%,土壤空气增加 3.66%。土壤固相减少 4.93%,渗透速度 0~10 cm、10~20 cm、20~30 cm 土层比对照分别快 5.2 倍、8.9 倍和 3.1 倍。

因为土壤孔隙度、容重和三相(气、液、固相)比以及土壤微结构(水稳性团粒)是判定土壤生产力和物理性状的重要指标。覆膜后微生物活性增强,使土壤微结构增加,水稳性结构也适宜,使耕层通透性向有利于根系生长方面转化,对玉米根系发育起促进作用。

据 1995 年栽培所测定玉米“大双覆”单株根鲜重比裸地对照增加 17~76 g,根干重增加 11~27 g,根体积增加 10~69 ml。

4 防风固土抗御碱害,防止水土流失

我国北方半干旱地区,历年春风大,风蚀严重。据 1976 年嫩江所在我省泰来县调查,因风蚀每年刮走表土层 1.0~1.5 cm,甚至形

成黑风暴,大量良田变成贫瘠的低产田。全省历年严重水土流失面积约200万 hm^2 (包括风蚀水蚀),尤其坡耕地更加严重,耕地沟壑增多,养分消失,是影响粮食大幅度提高的潜在威胁。而经过人们用地养地相结合,农牧业相结合,土壤肥力逐年提高。而玉米大垄双覆在垄体表面上形成保护层,免除风吹雨淋,减轻风蚀的危害程度,使玉米幼苗在较肥沃的土地上茁壮生长。同时覆膜可减少土壤水分蒸发量,因而减少了盐碱随水上升并积聚于地表的数量,使耕层盐分明显下降。据嫩江所梁亚超、于桂霞测定覆膜玉米田0~5 cm的含盐量由0.438%下降到0.292%,抑制盐碱效果显著。

5 覆膜高温灭草抗御草害及病虫害

农业的历史即是人们整日与田间杂草及各种自然灾害斗争的历史,田间杂草与玉米争肥、争水,影响玉米健壮生长。玉米“大双覆”膜内中午有时高温达30~40℃以上,当幼嫩杂草长出地面时,触及高温的地膜而枯黄、白化,最后死亡。同时地膜覆盖改善了土壤生态条件,促进玉米生长发育进程,打破了病虫与玉米固有的寄生规律。所以在发生病虫害时期及危害程度均比直播田明显减轻。特别是地下害虫,在覆膜高温多湿、氧气少、 CO_2 含量高的条件下,抑制地下害虫生命活动,而覆膜玉米生长快而健壮,幼苗期短,在地下害虫大发生期,苗龄已大,避开了地下害虫的危害。据嫩江所1989年调查,覆膜玉米地下害虫受害率为0%~2.1%,直播田高达18.9%~32.9%,玉米螟危害直播田达100%。

6 “大双覆”对玉米生长发育影响

通过几年试验结果表明:覆膜为作物生长发育创造了良好的生活环境,其根深叶茂产量高,“大双覆”玉米生育、长相都比直播对照好。1995年8月24日在兰西测定,“大双覆”玉米株高、茎粗、穗长、穗粗、穗粒数、穗

重、穗粒重、百粒重都高于对照,秃尖率明显减少。产量经生物统计计算,“大双覆”吉单159单产12 603 kg/hm^2 ,吉引704,单产16 026 kg/hm^2 ,丹玉15单产17 043 kg/hm^2 ,大双覆玉米比直播大双直增产37.9%~46.7%。玉米“大双覆”单株鲜重大双直高97~324 g,单株干重大双直高155.1~250.0 g,单株叶鲜重增加4.6%~13.8%,高16~18 g,单株叶干重大双直高5~25 g,增加14.5%~72.5%。单株叶面积高出383.2~714 cm^2 ,增加6.8%~12.8%。叶面指数为3.81、3.92、4.02比对照2.8高出1.01~1.22。

通过试验研究玉米“大双覆”增强田间光照强度和提高群体光合生产力。1984年东农李振华教授等人试验表明:玉米地膜覆盖100 cm行距的光照强度比露地直播增加16.7%~33.3%,穗部的光照强度增加14.3%~27.7%。晴天中午距地面15 cm高度普通透明膜反射率为14%,而露地反射率只有3.5%,测的玉米“大双覆”不同时期的光合热均比直播增大,同化率也增加,每天每平方米增加0.816 g。叶绿素含量增加5%,光合强度增加38.8%,覆膜的光合速率吸收 CO_2 浓度增加19.5%~63.4%。前期株高生长较快比直播高出50 cm以上。叶长浓绿具有丰产长相。子实干物质积累比直播玉米增加22.3%,覆膜玉米在前期、中期、后期中同化产物积累比露地直播的玉米多,实现了增源、扩库、强流,这是覆膜玉米增产的主要理论依据。

综上所述玉米覆膜“大双覆”是一种新型保护地栽培体系,是一种技术含量较高的少耕体系范畴内的新的栽培方法。采用中矮秆紧凑型或平展型高产玉米品种,在全生长过程中,在单位体系内充分运用时间差和空间差,创造个体与群体之间协调发展的生态优势,使每株玉米均处在1/2边际效应之中,加大了通风透光强度,实现了强流、增库,大幅度提高了玉米群体综合生产能力。提高光能利用率,水肥利用率。它具 (下转第42页)

(上接第 39 页)有很强的集约性,高投入高产
出,针对限制玉米中低产田产量不高的主要
障碍因子积温、肥水、密度不足,而采取的综合
配套栽培技术措施。虽然玉米“大双覆”是
当前玉米生产较好的栽培技术,打破了在寒
地玉米不能亩产创吨田的说法。但是玉米
“大双覆”过程中也存在一些问题急待我们去
解决。

参 考 文 献

- 1 佟屏亚. 中国玉米生产形势和发展策略. 北方寒地玉米
地膜覆盖栽培技术培训教材, 1996
- 2 陈国平. 玉米栽培. 北京: 农业出版社, 1982
- 3 莱阳农学院. 紧凑型玉米栽培技术. 济南: 山东科技出
版社, 1988