

中图分类号: S 513.048 文献标识码: B 文章编号: 1002-2767(2003)01-0038-03

松嫩平原黑土带玉米高产栽培模式^{*}

王俊河

(黑龙江省农科院耕作栽培所, 哈尔滨 150086)

High Yield Cultivation Model of Maize in Black—soil Region of Songnen River Plain

WANG jun-he

(Crop Cultivation Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

玉米是高产作物, 亦是松嫩平原黑土带的主要作物。松嫩平原黑土带地处高寒半干旱区域, 无霜期短, 生育有效积温不足、春旱严重, 不利的自然条件限制了玉米产量提高, 也影响了产品质量。针对自然限制因子, 科技人员通过增温保水、改善群体光照条件和二氧化碳浓度、合理密植等扩源、强流和增库的综合技术措施, 达到了玉米产量不断提高的目的。经生产实践调研, 松嫩平原黑土带推广应用的玉米高产栽培技术, 主要有下述三种模式:

1 玉米大双覆栽培模式

经试验研究、生产示范和大面积推广的实践证明, 大双覆栽培模式是增产幅度大、经济效益好和靠科技进步使寒地玉米生产登上新台阶的有效途径, 已成为松嫩平原黑土带类型区玉米单产 800 kg/667m² 的标准化栽培技术模式。

1.1 生产应用现状

玉米大双覆栽培模式, 1991 年首先在松嫩平原黑土带的明水县通泉乡红光村进行试验示范, 示范面积 1 hm², 平均单产 880 kg/667m²。1992 年绥化全地区示范面积扩大到 1.05 万 hm², 平均单产超过 880 kg/667m², 因此绥化地区将该项技术列为重点推广项目。1993 年全区推广 1.3 万 hm²、1994 年推广 3.05 万 hm²、1995 年推广 9.9 万 hm²、1996 年推广 15.8 万 hm²、1997 年推广 23.8 万 hm²。1992~1997 年累计推广 54.9 万 hm², 平均单产 817.87 kg/

667m², 比常规的 65~67 cm 垄裸地栽培平均单产 494.68 kg/667m² 增产 65.3%, 平均增收 299.20 元/667m², 6 年累计增产 270 亿 kg, 纯增经济效益 176.2 亿元。1996 年黑龙江全省推广面积 46.8 万 hm², 占全省玉米总面积 233.3 万 hm² 的 20%, 增产幅度占同年玉米总增产的 55% (按 0.65 缩值系数计算)。1997 年全省推广面积 60.7 万 hm², 占全省玉米总面积 27.7%。玉米大双覆栽培模式已成为松嫩平原黑土带玉米产量登上新台阶 (单产 800 kg/667m²) 的主要栽培模式。

1.2 关键技术内涵

玉米大双覆栽培模式的关键技术是增温保水、合理密植改善群体光照和 CO₂ 浓度。

1.2.1 小垄改大垄 用七铧犁将 3 条常规的 65~67 cm 垄, 改成 2 条 97.5~100.5 cm 的大垄, 为改善玉米群体结构和提高光能利用率创造了良好的扩源、强流条件。

1.2.2 垄上双行 在 97.5~100.5 cm 大垄上种植双行玉米, 大行距 67.5~70.5 cm、小行距 30 cm, 比 65~67 cm 垄增加了 1/3 玉米植株, 为实现扩源和增库创造了良好的群体结构。

1.2.3 覆膜保护栽培 玉米播种和化学药剂封闭灭草后, 用 80 cm 幅宽地膜覆盖垄体进行保护栽培。覆膜增温保水, 为实现玉米扩源、强流和增库提供了保证。

* 收稿日期: 2002-11-08

基金项目: 国家“十五”攻关项目

作者简介: 王俊河(1963—), 男, 黑龙江省绥化市人, 副研, 从事耕作栽培研究。

1.3 综合配套栽培技术

为确保玉米大双覆栽培模式增产潜力的充分发挥, 在生产实践中形成了标准化的综合配套栽培技术措施。

1.3.1 选地与耕整地 选择耕层土层深厚、肥沃的地块, 优先选择前茬为大豆、小麦、烤烟、马铃薯和连作年限少的玉米等地块。伏、秋深翻整地, 翻深 20~30 cm, 秋耙、秋起垄连续作业, 翻平耙细, 保证整地质量。

1.3.2 品种选择 选择单株生产力高、叶片收敛、耐密植、节间较短和茎秆坚韧抗倒伏、生育期适宜的晚熟品种。选择生育期比当地裸地栽培晚 10~15 d 或所需生育积温多 200~250℃ 的品种。品种单株生产力高低和生育期适宜的选择, 对覆膜保护栽培具有重要意义。单株生产力低, 影响群体产量; 熟期过晚易造成贪青晚熟, 熟期偏早浪费生育积温。

1.3.3 种子处理 为保证一次播种保全苗和防治地下害虫, 要进行浸种催芽和种子包衣处理, 在种子胚根催出 0.1~0.3 cm 长度时, 用适宜的玉米种子包衣剂进行包衣, 然后进行播种。种子胚根超过 0.3 cm 以上, 不能进行包衣以防产生药害; 耕层土壤含水量低于 20% 以下时, 必须进行坐水补墒播种。

1.3.4 封闭灭草 播种后覆膜前, 用化学除草剂杜尔 200 mL/667m², 或乙草胺 150 mL/667m²+阿特拉津 83 mL/667m² 或乙草胺 160 mL/667m²+甲草嗪 46.7 mL/667m², 或乙草胺 160 mL/667m²+2.4-D 丁酯 67 mL/667m², 喷于土壤表面进行封闭灭草。防止杂草在膜内丛生欺苗和产生地膜龟裂影响增温保水效果。

1.3.5 合理密植 玉米大双覆栽培模式, 由于自然增加 1/3 行, 所以合理密度为 6 万株/hm²。

1.3.6 合理间作 为增加玉米边际效应同时又减少被间作作物的减产幅度, 玉米与矮秆作物间作比例以 4:6 为宜, 间作作物以小麦、大豆、马铃薯、矮高粱和矮玉米为主。

1.3.7 科学施肥 有机肥和化肥结合, 基肥、种肥、追肥结合, 化肥 N、P、K、Zn 配方结合。单产 800 kg/667m² 施肥量为: 有机肥 1 500~2 000 kg、磷酸二铵 20~25 kg、尿素 20~25 kg、氯化钾或硫酸钾 5 kg、硫酸锌 1.5~2.0 kg。

1.3.8 田间管理 玉米二叶一心期地膜扎眼放苗, 6 月末揭膜; 玉米抽雄前 7~9 d, 用化控剂 25 mL/667m² 兑水 10~15 kg/667m², 喷洒玉米顶部叶片矮化茎秆, 增补营养和促熟; 大喇叭口期用 BT 乳剂, 或

锌硫磷、或高压汞灯、或赤眼蜂等防治玉米螟; 三产三趟, 放秋垄拿大草; 腊熟末期果穗扒皮晾晒, 霜后晚收; 干旱时灌水 1~2 次等。

1.4 高产机理

根据绥化地区各市、县的生产调查数据表明, 玉米大双覆栽培模式, 可提高 0~20 cm 耕层土壤温度 1.1℃, 增加有效生育积温 300~350℃, 增加生育期 10~15 d, 晚熟品种向北推移 1~1.5 个纬度。玉米苗期 0~20 cm 耕层土壤含水量比裸地栽培增加 2~5 个百分点, 比 65~67 cm 小垄覆膜栽培增加 0.5 个百分点。土壤细菌、放线菌、真菌等微生物比裸地栽培高 73% 左右; 硝化细菌、好氧性纤维分解菌、自生固氮菌等亦都有所增加, 提高了土壤供肥能力。

另据庆安县 1994~1996 年连续 3 年调查数据, 伏秋整地的耕层土壤速效 N、P、K 含量, 比春整地的含量增加, 土壤容重减少 0.2~0.1 g/cm³, 土壤孔隙度增加 1.5%~8.9%, 说明伏秋整地较春整地创造了更好的耕层土壤生态环境。青冈县 1997 年对不同茬口玉米大双覆栽培产量调查结果表明, 大豆茬分别比小麦茬、玉米茬和甜菜茬增产 4.5%、13.4% 和 24.6%, 说明前作以大豆最好, 其次为小麦、玉米, 甜菜茬减产严重。海伦市 1997 年对玉米大双覆栽培进行施肥试验, 秋深施肥比春深施肥增产 10%~15%, 施有机肥比不施有机肥增产 12%~18%, 配方施用 N、P、K、Zn 比单施 N、P、K 处理增产 5%~10%。

上述调查数据证明: 玉米大双覆栽培模式及综合配套技术, 克服了不利的自然限制因子, 实现了扩源、强流、增库的目的, 使玉米单产达到 800 kg/667m² 的新水平。

2 玉米大双直高产栽培模式

玉米大双直栽培技术模式, 是将常规栽培的 65~70 cm 垄改成大垄, 垄上种植双行玉米不覆膜, 属于非保护地栽培范畴。其关键技术措施, 是通过小垄变大垄改善玉米群体结构和增加光照强度、时间及 CO₂ 浓度等为前提, 选择当地霜前正常成熟、耐密抗倒和生产力高的品种, 进行合理密植, 并增大物质和科技投入量而实现扩源、强流、增库的综合栽培技术模式。

2.1 生产应用现状

玉米大双直栽培模式, 有两种大垄规格。一种是将 3 条常规栽培的 65~67 cm 垄改为 2 条 97.5~100.5 cm 的大垄, 垄上双行, 大行距 67.5~70.5 cm、小行距 30 cm, 靠增行达到合理密植; 第二种是将 2

条 65~70 cm 的垄改为 1 条 130~140 cm 大垄, 垄上双行, 大行距 90~100 cm, 小行距 30~40 cm, 该规格大垄是靠缩小株距达到合理密植。

统计松嫩平原黑土带的绥化地区资料, 1999 年全地区推广应用 130 cm 规格玉米大双直栽培模式面积 2.72 万 hm^2 , 加权平均单产 620.2 $\text{kg}/667\text{m}^2$, 比常规栽培平均单产 545.4 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 增产 13.7%, 按玉米子粒 0.80 元/kg 计算, 平均增收 59.8 元/ 667m^2 , 扣除增施化肥和多用种子量款 40 元, 则平均纯增收 19.84 元/ 667m^2 。

2.2 技术要点

2.2.1 选茬整地 选择耕层深厚的肥茬地块, 前茬选大豆、小麦、马铃薯、烤烟和连作年限少的玉米茬地块, 避免选甜菜和白菜茬地块。进行伏秋整地, 秋翻、秋耙、秋起垄连续作业, 翻平耙细保证整地质量。

2.2.2 品种选择 在保证霜前正常成熟的前提下, 选择叶片收敛耐密植、株高适中、茎节间短和根系发达抗倒伏、单株生产力高的品种。

2.2.3 种子处理 播种前 2~3 d 浸种催芽, 当胚根长度 0.1~0.3 cm 时, 用玉米种衣剂包衣防治地下害虫。

2.2.4 播种和密度 5~10 cm 耕层土壤温度稳定通过 7 $^{\circ}\text{C}$ 时开始播种, 土壤含水量低于 20% 要坐水补墒; 保苗株数 6~6.5 万株/ hm^2 。

2.2.5 施肥标准化 配方施肥, 有机肥、化肥结合, 化肥 N、P、K、Zn 配方结合, 底肥、种肥、追肥结合。施肥量(667m^2): 有机肥 2 m^3 、磷酸二铵 15 kg、尿素 15 kg、硫酸钾或氯化钾 5 kg、硫酸锌 1~2 kg。

2.2.6 田间管理 生育期三铲三趟, 放秋垄拿大草; 抽雄前 7~9 d 喷施化控制剂, 大喇叭口期用锌硫磷、或 BT 乳剂、或高压汞灯、或赤眼蜂防治玉米螟; 腊熟末期果穗扒皮站秆晾晒、霜后晚收等。

3 130~140 cm 大垄覆膜立体通透栽培模式

该栽培模式是为了把玉米产量提高到 1 000 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 的产量目标, 在大双覆栽培模式上进一步发展而形成的, 亦是属保护地栽培范畴。

3.1 技术内函

通过将 65~70 cm 小垄变成 130~140 cm 大垄、垄上双行、地膜覆盖和小比例间作等主要技术措施, 提高地温、增加有效生育积温, 改善群体结构间的通风透光条件, 提高光能利用率, 更大程度上实现玉米扩源、强流和增库。

3.2 生产应用状况

调查松嫩平原黑土带区域的明水、兰西、肇东、绥化、海伦等县市的生产实践, 1999 年推广应用面积共 3.95 万 hm^2 , 加权平均单产 912.4 $\text{kg}/667\text{m}^2$, 各市县平均单产幅度 718.6~1 060.5 $\text{kg}/667\text{m}^2$, 比 65~70 cm 垄常规栽培平均增产 71.1%, 增产幅度 40.6%~82.8%; 比 97.5 cm 垄大双覆栽培模式平均单产 817.9 $\text{kg}/667\text{m}^2$ 增产 11.6%。比常规栽培平均纯增经济效益 151~212.72 元/ 667m^2 。

3.3 技术要点

3.3.1 选地与整地 选择耕层深厚, 肥水条件好的地块, 优先选择大豆、小麦、烤烟、马铃薯连作年限少的玉米等茬地块, 避免选择甜菜、白菜和连作年限多的玉米茬地块。伏秋翻整地, 翻深 20~23 cm, 翻、耙、起垄连续作业, 保证整地质量。秋起垄时, 垄体苗带间同步深松 28~30 cm。

3.3.2 品种选择 选择比当地非保护地栽培主栽品种生育期长 10~15 d 或生育积温多 250 $^{\circ}\text{C}$ 左右的晚熟品种。所选品种的植物学性状为: 株高适中、茎秆粗壮节间短、气生根层次多、叶片收敛上举的耐密植抗倒伏品种。

3.3.3 种子处理与播种 播种前 2~3 d 进行浸种催芽, 胚根长度 0.1~0.3 cm 时用专用种衣剂包衣, 然后摊开晾晒待播。播种时坐水补墒, 保苗株数 7.5 万株/ hm^2 。

3.3.4 封闭灭草 播种后覆膜前, 667m^2 用化学药剂乙草胺 160 mL+阿特拉津 83 mL 或乙草胺 160 mL+甲草胺 46.7 mL 或乙草胺 160 mL+2,4-D 丁酯 67 mL、或杜尔 200 mL, 喷于垄体表面进行封闭灭草。

3.3.5 配方施肥 667m^2 施有机质含量 80% 以上的农肥 3 m^3 , 磷酸二铵 15 kg、尿素 10 kg、硫酸钾或氯化钾 5 kg、硫酸锌 2 kg 以上。农肥以基肥形式施入, 化肥磷、钾、锌和 2/3 氮以种肥形式施入, 1/3 氮化肥以追肥形式施入。

3.3.6 小比例间作 为创造更大的边际效应而提高玉米光能利用率, 玉米与矮秆作物进行 2:2 间作, 使每垄玉米植株均处在 1/2 边际效应之中。

3.3.7 田间管理 玉米 2 叶 1 心期进行地膜扎眼放苗, 6 月末揭膜; 抽雄前 7~9 d 喷施化控制剂壮秆、补养和促熟; 玉米大喇叭口期, 用 BT 乳剂或赤眼蜂或高压汞灯等防治玉米螟; 生育期三铲三趟, 遇旱灌水 1~2 次, 腊熟末期果穗扒皮晾晒促熟, 霜后晚收等。