

黑龙江省 1986 年玉米地膜覆盖 和育苗移栽冻害调查报告

东北农学院 拜泉县农业局 拜泉县农业推广中心
青岗县农业局 青岗县农业推广中心 海伦县农业推广中心

一、基本情况

1986年5月3~6日黑龙江省出现50年来罕见的高温,最高气温25~32℃,到5月7日贝加尔湖寒流侵入我省,使全省气温突然降至零下。据拜泉县气象局资料:1960~1985年5月份出现极端最低气温 $\leq -3^{\circ}\text{C}$ 的年份有11年,机率为42.3%;极端最低气温 $\leq -5^{\circ}\text{C}$ 的年份只有3年,机率为11.5%。1986年拜泉地区5月7~12日地面最低温度均在零下,极端最低气温降到 $-5.1\sim -5.5^{\circ}\text{C}$ (表1、2),特别是5月7~8日与8~9日两个夜晚的气温在 $-0.3\sim -5.5^{\circ}\text{C}$ 的时间持续7~8小时(表3),这给保护栽培已出苗的玉米造成了严重的危害。

**表 1 拜泉县历年 5 月份极端最低气温
($\leq -3^{\circ}\text{C}$)统计表**

年 分	日 期	最低气温($^{\circ}\text{C}$)
1960	8	-5.4
1961	4	-6.8
1963	2	-4.0
1965	1	-3.1
1966	4	-3.0
1968	8	-4.9
1969	6	-4.7
1972	1	-8.2
1975	3	-3.5
1980	15	-3.3
1981	4	-4.3
1986	8	-5.5

**表 2 拜泉 1986 年 5 月上半月最
高最低气温与地面温度($^{\circ}\text{C}$)**

日 期	气 温		地 面 温 度
	最 高	最 低	最 低
5 月 1 日	20.8	—	—
5 月 2 日	22.4	—	—
5 月 3 日	27.9	—	—
5 月 4 日	28.9	—	—
5 月 5 日	30.3	—	—
5 月 6 日	24.7	—	—
5 月 7 日	15.6	0.8	-0.2
5 月 8 日	9.8	-5.5	-4.5
5 月 9 日	11.9	-5.1	-4.8
5 月 10 日	12.1	-1.7	-3.7
5 月 11 日	13.0	1.3	-1.7
5 月 12 日	17.2	-2.7	-3.8
5 月 13 日	12.0	6.8	5.4
5 月 14 日	10.7	6.8	5.9

注:参加这次调查的有:东北农学院教师胡达家、李春景、李振华、胡国良和学生胡士贵、张子宽、朴昌浩,拜泉县农业局与农业技术推广中心龙殿甲、林坚石、张亚中、姜永和、赫育英、卢景生,青岗县农业局与农业技术推广中心杨炳春、杜铮,海伦县农业技术推广中心雨沛等。

表 3

5月7~9日气温及低温持续时间

时 间 期	20	21	22	23	24	1	2	8	4	5	6	7	8	低温持续时间
5月7~8日	2.6	1.4	0.6	0.4	-0.9	-2.3	-3.2	-4.7	-4.3	-4.1	-2.5	-0.3	2.8	3时15分~3时23分 出现-5~-5.5℃持 续8分钟。
5月8~9日	4.8	1.3	0.3	0.1	-1.7	-3.5	-3.6	-4.4	-4.5	-4.2	-1.5	3.6	7.4	3时20分~3时35分 出现-4~-5.1℃持 续15分钟。

东北农学院旱农课题组赴青岗、拜泉、海伦等地配合当地农业部门的技术干部进行了实地调查, 兹将调查资料整理如后, 以供参考。

二、玉米冻害程度

拜泉县1986年玉米地膜覆盖栽培6万亩, 受冻害的有2万余亩, 约占38%, 但大部

分玉米生长点未冻死, 可重新恢复生长。育苗43.2万平方米, 受冻死亡的有15万平方米, 约占34%。该县长荣乡玉米覆膜栽培8000亩, 据调查12个村164块地3307垧玉米表明: 能恢复生长的有3037垧, 完全冻死的只有270垧, 占8.2%; 富荣村玉米覆膜1436亩, 除80亩因浅播受灾较重, 缺苗50%以外, 其余1356亩缺苗只有5~10%; 长春乡玉米覆

表 4

地膜玉米受冻与返青情况

单位: 株、厘米

乡 名	村 名	农户 名	5m ² 株 数	受 冻 株 数	冻 死 株 数	受 冻 叶 数	新 生 叶 数	冻 死 %	保 苗 %	备 注
长 荣	富 荣	刘国良	29.7	29.7	2	2.3	1.3	6.9	93	先覆后播
长 荣	富 荣	刘国良	29.7	29.7	11.3	2	0.5	38.0	62	手指挖孔点播
长 荣	胜 利	阎世君	24.6	24.6	9.6	2.5	1	39	661	
	胜 利	朱宝海	23	22	0	1	0.5	0	100	
	胜 利	吴海有	22.3	22	2.7	2	0.5	12	88	
	胜 利	×××	25	22	3	—	0.5	13	87	
龙 泉	群 富	叶希宝	23.5	8.5	0.1	2	1.5	0.4	99	
		葛春宝	23	23	0	3	1.5	0	100	
民 乐	昌 盛	×××	22	21	1	3	见绿	4.5	95	先播后覆膜
长 荣	富 荣	逢井荣	26	26	22	—	—	77	23	手指挖孔点播
国 富	国 富	×××	22	16	0.3	1	—	1	99	先播后覆膜
国 富	保 护	×××	20.7	18	0	—	—	0	100	因粉种缺苗17%
大 众	大 众	朱庆林	24	24	5	2.5	0	20	80	先覆后播
大 众	自 爱	张 德	27	2	2	2.5	0	7	93	先播后覆
大 众	自 爱	宋春升	24	24	0.4	2.5	0	1.7	98	先覆后播
上 升	团 结	王惠民	27	27	1	2	1	4	96	先播后覆
上 升	团 结	张树德	20.5	20.5	0	2	1.3	0	100	先播后覆
兴 国	爱 众	李景宝	29	29	0	2	2	0	100	先播后覆
兴 国	爱 众	李井方	26	26	0	2	1.5	0	100	先播后覆
三道镇	同 心	张 贵	26	26	0	2.5	2	0	100	先播后覆
三道镇	同 心	李振林	21	1	0	—	—	0	—	先播后覆未出全苗

调查地点: 拜泉县

表 5

育苗移栽苗床冻害情况

单位: 厘米、日、片

乡 名	村 名	农 户 名	苗 床 方 式	拱 高	播 种 期	出 苗 期	覆 土 厚 度	扣 棚 与 否	冻 时 叶 龄	新 生 叶 数	成 活 率 %	可 移 栽 率 %	说 明
上升	团结	李庆和	半地下	60	4.22	4.26	1	扣	3	2	97	97	未揭膜
上升	团结	王惠民	地下	40	4.20	4.24	2	扣	3	2	100	83	未揭膜
上升	团结	×××	半地下	40	4.24	—	1	扣	3	1	94.4	38.8	未揭膜
上升	团结	×××	半地下	—	—	—	1	扣	3	1.5	100	83.3	未揭膜
上升	团结	×××	地下	55	—	—	1	扣	3	1.5	100	83	未揭膜
上升	团结	×××	半地下	35	—	—	1.5	扣	2.5	1.5	62.5	33.3	棚窄东西向冻害重
大众	自爱	曾宝忠	半地下	40	4.17	—	1	扣	4	1.5	95	95	升火保温
大众	自爱	曾宝忠	半地下	46	4.17	—	1.5	扣	4	—	100	100	升火保温
大众	自爱	任长海	半地下	40	—	—	1.5	—	3.5	1.5	97	97	有林带防风
大众	自爱	任长海	地下	40	—	—	0.5	—	—	—	0	0	
大众	自爱	王贵才	地下	—	—	—	1.5	—	3.5	0	100	—	有围墙
三道镇	齐心	白连双	地下	46	4.15	4.20	2.5	16时扣	—	—	0	0	
	齐心	宫少君	地下	45	4.13	4.17	4.5	—	3	2	100		盖麻袋
兴四	爱众	李树发	半地下	30	4.15	—	2	两端通风	2.5	1.5	100		
	爱众	李井志	地下	40	4.15	4.25	2	未通风	2	2	100		

调查地点: 拜泉县

膜 7977 亩, 5 月 12 日调查, 冻死的约有 2160 亩, 占 27%, 6~8 成苗有 2440 亩, 3~5 成苗有 2111 亩, 只有胜利村 850 亩覆膜的玉米全苗, 在 9 个乡镇采点调查, 地膜覆盖栽培的玉米受冻情况(表 4)。

由表 4 可以看出: 由于播种方法, 播种质量不同, 地膜玉米受冻程度有很大差别, 有的苗仅个别叶被冻伤, 保苗率可达 100%, 这样的地块占调查地块的 28.5%, 有的受冻非常严重, 被冻死植株竟达 38~77%, 这样的地块占调查地块的 14.3%, 而保苗率在 80~99% 的地块占 57.2%。总括起来看, 无冻害与冻害较轻(保苗率 80% 以上)的覆膜玉米占总播种面积 85.7%, 6 成以下的只占 14.3%, 其中只有极个别地块必须毁种。

育苗移栽玉米的受冻程度, 因栽培条件与管理水平变化更大, 在拜泉县四个乡镇的调查: 苗床成活率最高的可达 95~100%, 而且可栽的秧苗率竟达 83~100%, 但也有的苗床幼苗完全被冻死(表 5)。海伦、青岗也有同样的情况, 普遍看来, 各县育苗移栽的苗床因冻害损失约 50% 左右。

三、不同栽培条件与冻害的关系

根据调查结果分析如下:

1. 栽培方法与冻害关系

从几个县的玉米育苗移栽与地膜覆盖栽培对比。移栽秧田与本田的冻害程度显然高于地膜覆盖的玉米。从较大范围来讲, 拜泉县玉米计划移栽 28,584 亩, 目前去掉冻害死苗可栽面积为 13,561 亩, 成苗率只占 47.4%, 而地膜覆盖栽培玉米 61,000 亩, 因冻害损失 8,200 亩, 保苗率达 86.6%。据青岗县农业办公室 5 月 15 日统计: 1986 年玉米育苗移栽面积 150,452 亩, 因冻害死苗达 78,788 亩, 其中栽后冻死 9,446 亩, 苗床受冻死苗 69,342 亩, 全县育苗移栽成苗率仅 47.6%。

从典型调查也可看出两种栽培方法受冻的差别。据在青岗县建设乡新和村调查: 该村覆膜栽培玉米 600 亩, 受冻面积 120 亩, 占 20%, 其中严重冻害为 24 亩, 占覆膜玉米 4%, 故该村地膜玉米保苗率为 96%, 而

育苗移栽玉米1,200亩,已栽及可栽面积为600亩,保苗率为50%。

2. 播种质量和栽苗质量与冻害关系

无论覆膜栽培或育苗移栽,播种与栽苗深度对防冻保苗有很大影响。在调查中,普

遍发现地膜玉米播种深度超过3厘米的冻害轻,生长点未冻,返青快,反之,播种深度小于3厘米冻害重,有的生长点被冻死。玉米苗床种子覆土厚度与冻害关系也是如此(表6)。

表 6

播种深浅与冻害的关系

乡 名	村 名	农 户	栽 培 方 法	播种或覆土深度	5m ² 冻死株数	保 苗 %
长 荣	富 荣	刘国良	覆 膜	4	2	98.1
长 荣	富 荣	刘国良	覆 膜	2	11.3	62.0
长 春	胜 利	阎世君	覆 膜	2.7	9.6	61.0
长 春	胜 利	朱宝海	覆 膜	4.3	0	100.0
长 春	胜 利	吴海有	覆 膜	5.3	2.7	88.0
民 乐	昌 盛	许××	地上式苗床	5.0	未 冻	—
民 乐	昌 盛	许××	地上式苗床	3.5	叶尖冻	—
民 乐	昌 盛	许××	地下式苗床	3.0	全株冻已放新叶	—
民 乐	昌 盛	许××	地上式苗床	2.0	冻 死	—

调查地点:拜泉县

在青岗、拜泉、海伦等县几个村调查了5月7日前移栽的玉米受冻情况,凡栽苗时培土较厚(超过4~5厘米)的生长点都完好未冻,而培土浅的(2~3厘米)都被冻死,但是栽苗过深的发根较慢。

3. 不同纬度或地势与冻害的关系

这次寒潮侵袭黑龙江,尽管各地的气温纪录不完全依纬度而变化,但冻害程度有北重南轻的趋势。以地膜玉米受冻程度而言,拜泉县个别地块最严重的受冻死苗率达60~100%,而青岗县受冻最严重地块死苗率为20%,至于哈尔滨郊区地膜玉米仅第2~3叶中部受冻,无冻死苗现象。

移栽或苗床的玉米,阳坡的冻害轻,阴坡的冻害重。例如:青岗县昌盛乡幸福村赵连荣的苗床在阳坡,5月7~9日未扣棚而未受冻,而同村夏金友的玉米苗床在阴坡,7日晚曾扣棚,保苗率仅50%。

4. 不同覆膜方法或育苗方式与冻害关系

在拜泉的调查证明,先播种后覆膜的播种方法比先覆膜后扎眼播种的冻害较轻,保苗率较高。例如拜泉县国富乡2,170亩覆膜玉米都是先播种(杯种),后覆膜。在该乡

国富村及保护村各调查一块地,虽然也受冻但幼苗成活率为98~100%,另外一块地,因种子未催芽,播种深度超过5厘米以上,因粉籽缺苗10~14%,拜泉县兴国乡爱众村采用刨耩播种玉米及覆膜的方法,使玉米在凹下的坑中出苗,不受烫,受冻轻保苗100%。

玉米育苗方式分为地上式、半地下式与地下式,在受冻害的情况下,后者优于前者。在拜泉县上升乡团结村调查:地上式苗床成活率为94%,但可栽苗率为38.8%,半地下式苗成活率为97~100%,可栽苗率为83.3%,地下式苗床成活率为100%,可栽苗率为83%。

5. 苗床大小或通风方式与冻害关系

在海伦县共和镇扶正村调查,贾永清的1.2米宽的苗床玉米苗均被冻死,而2米宽的大棚冻害轻,保苗70%。

通风方式与冻害程度有一定关系,一般揭膜通风的苗床中间的苗高,冻害轻。但根据在海伦前进乡调查,姜继春始终采用两端通风的方式,除中间幼苗受冻外,两边的玉米苗冻害轻或无冻害。

6. 苗床水分与养分同冻害的关系

据青岗县农业局调查：芦河乡先锋村一队吕凤君有三个苗床，5月7日前未浇水，7日晚间未扣棚，幼苗受冻率仅为1~2%，而附近农民的苗床凡在5月7日浇水（准备次日移栽）的都受冻十分严重，个别的整个苗床幼苗均被冻死。

据拜泉县长荣乡苏喜昌调查：该乡长安村一农民采用地下式苗床，床底用马粪加草木灰垫底，培育的玉米苗健壮蹲实，受冻害极轻。

7. 拱棚高度、棚膜厚度及苗床方向与冻害的关系

据在拜泉县上升乡团结村调查，同是地下式苗床拱棚高55厘米的冻害轻，幼苗成活率达100%，可栽苗率为83%。而拱棚高35厘米的成活率只有62.5%，可栽苗率仅33.3%。又据团结村调查：棚膜厚的冻害轻，苗床南北向的比东西向的冻害轻，这显然是棚内保温好与挡风的缘故。

8. 局部小气候及防寒措施与冻害的关系

据拜泉县大众乡推广站在洼地苗床内外观测：5月8日早5~6点棚内温度为-10℃，9日早5~6点为-6℃，10日早5~6点为-7℃，这显然比拜泉县气象局观测的气温与地面温度还低1~5℃。青岗县农业中心1985~1986年两年观测结果也证明：玉米苗床的棚内温度在夜晚低于棚外温度，据我们分析，这可能是由于棚内夜晚地表水分蒸发吸收掉热能而无法补充能源的关系，在哈尔滨进行的地膜覆盖栽培试验在低温的夜晚也有这种情况（5厘米地温比膜外还低）。这就可以补充说明为什么棚内或地膜内的幼苗受冻比棚外或地膜外的幼苗受冻更为严重的原因。

拜泉县长荣乡苏喜昌观察，5月8日早3点气温降至-5~-6℃，沟里的水结冰有1寸厚，凡出苗的地膜玉米每个心叶里一块冰，一碰就断，地膜里的水珠也结成冰，膜下冻土有3厘米，8日下午缓苗后苗都倒伏，9日及10日早上都有冰冻，经过这三天的冻

害，玉米幼苗地上部都冻死，但凡覆土超过3厘米的生长点都保存完好，据分析，覆土较深的生长点未受冻的原因，是因为种子未冻死，仍有生活力，可以把分解的糖分、氨基酸、乙酰辅酶A物质运往生长点，提高其抗寒性，而不是生长点位置较低不遭受低温，因为不管播种深度如何，玉米2~4叶期的生长点都在地表下1~3厘米处。

据在各县调查，凡苗床设在林带附近或有围墙挡风（如拜泉县大众乡自爱村任长海与王贵才）的受冻轻，寒潮来临时升火熏烟增温（如自爱村吕宝忠）或盖麻袋与草袋保温，如三道镇齐心村官少君均有效地防止了冻害，他们的保苗率在95%以上（表5）。

总之，玉米冻害的程度与下面三点有关：①幼苗健壮程度，也就是细胞液浓度的大小，凡弱苗、徒长苗、棚内苗、灌水的苗都受害重，凡壮苗、直播的苗、早栽的苗、施磷钾肥较多的苗冻害轻；②种子所处的部位，也就是播种深度，凡播种较深（超过3厘米），种子未冻死，生长点相对位置较低，种子能及时供给生长点可溶性养分，因而抗寒力较强，冻害轻；③局部气温的高低，凡有障碍物挡风，或人工防寒的冻害轻，寒潮来临前早扣棚保温的轻，反之则重。

四、争全苗促早熟的措施

1986年的冻害是属于“诱发性冻害”。黑龙江省5月3~6日出现从未见过的春季高温，诱发玉米出苗，接着就遭受西伯利亚寒流侵袭，产生26年罕见的低温，不但极端温度较低，而且延续时间很长，从而导致玉米及其它作物遭受最严重的冻害。据拜泉县农业中心的调查：除玉米以外，凡是已经出苗的作物均遭到冻害，其中特别是双子叶植物，如向日葵冻死84%，甜菜冻死73.5%，瓜类冻死76%。

在今后的生产中，为了挽回冻害的损失，确保粮食丰收，确保晚熟品种及时成熟，应

该采取下列措施:

1. 抓紧补栽补种, 争取全苗

地膜覆盖栽培的玉米: 对缺墒三成以内的地块应立即进行就地移苗补栽, 即把一穴多余的苗移栽到缺苗处, 在缺一穴的地方也可在另一穴留双株。杯种株距较近的, 可隔两株去一墒, 以保证晚熟品种的平均株距不少于 30 厘米。保苗仅 6 成以下的地块, 应立即催大芽补种嫩单四号(拜泉)或绥玉三号(青岗)。

育苗移栽的玉米: 对冻害较轻已长出二叶以上的苗床应立即移栽对生长点已受破坏的苗床应果断地直播当地的主栽品种, 对冻前已移栽地块根据冻害程度进行补种或补栽剩余的苗。

通过补栽与补种, 争取保住计划玉米面积与计划密度。

2. 加强苗期管理, 促使早发快长

①覆膜的玉米要及时放苗, 防止烤苗。播种孔未培严的要培土盖孔, 以提高地温。地膜未压好的应加土压膜, 膜面覆土过多的应去掉多余的土, 以增加光照, 提高地温。

②已移栽的玉米, 栽苗过深的应松土并撤出一部分苗眼土, 以提高地温。

③补栽补种完毕的地膜玉米及移栽返青的玉米应立即进行蹬地或深松土, 以增温通气放寒, 促进幼苗生长。

3. 促控结合, 常年促早熟

①适时追肥, 地膜玉米或移栽玉米都要根据地力、苗情以及当年施肥基础确定追肥次数和数量, 对地力较肥, 播种时施农家肥化肥较多的地块, 适当少追氮肥, 增施磷肥, 对地力差, 播种时施肥少的地块最好追两次肥, 一次在 6 月上旬, 第二次在 7 月初, 并且氮磷混合, 以促进玉米提早发育, 并防止后期脱肥。

②覆膜玉米可以适当晚揭膜, 以提高地

温, 促进早熟, 具体揭膜期须根据 6 月份的气象条件与玉米长相确定, 天气不早, 玉米生长繁茂时可在 8~9 叶(6 月中旬)揭膜, 反之, 可延长到 6 月底~7 月初揭膜。

③移栽田返青后及地膜玉米揭膜后应加强铲耪管理, 及时松土, 灭草, 培土, 以促进及时孕穗与抽穗。

④防治玉米螟: 当玉米有 5~10% 植株抽穗时, 用甲基 1605 颗粒剂或溴氰菊脂或 LLV17 等药剂制成的颗粒剂施入喇叭口内, 以消灭玉米螟。

⑤推行隔行去雄(或隔株去雄)与人工辅助授粉, 以减少缺粒。

⑥对有可能贪青晚熟的地块可喷乙烯利或磷酸二氢钾等药剂, 促进早熟。

⑦及时放秋垄, 增温灭草。

⑧可于乳熟末(硬盖)期至蜡熟初期进行站杆扒皮晾晒, 以促进早熟。

五、今后应注意的问题

1. 地膜覆盖栽培玉米是一项综合高产技术, 必须把住良种, 保苗, 施肥, 管理四大关键问题, 就保苗而言, 在整地, 种子处理, 播种质量三方面都必须达到高质量、要求土地平整细碎、保墒良好, 如果是杯槎必须耙槎后秋翻打垄, 避免根槎影响保墒。种子必须精选, 催芽播种或药剂拌种, 以防粉种, 播种期必须保证在 5 月 10 日左右出苗, 不要过早过晚, 播种深度必须保证在 4 厘米左右, 不能过浅过深, 先播后覆或先覆后播, 要因地制宜。

2. 玉米育苗移栽必须稳步推广, 在栽培水平较高的地区可以多种, 在栽培水平较低地区可以少种, 今后还要进一步研究育苗省工与省成本的办法, 研究移栽的机械化。苗床的隔离垫底物对培育壮苗, 提高抗寒力有很大作用, 今后需进一步研究。