

三江平原地区影响玉米产量 因素及调节措施初探

梁嘉陵

(黑龙江省农科院牡丹江农业科学研究所, 牡丹江 157041)

摘要 玉米是三江平原地区主栽大田作物之一, 长期以来因低温冷害困扰, 造成单产不高, 总产不稳, 低温年份平均减产 14.2%, 严重低温年份减产 20.2%。究其原因主要是 6 月份的温度高低, 直接影响玉米发苗。据统计分析, 玉米当年产量与 6 月份温度呈显著正相关, 相关系数极显著。因此, 采取一些必要的技术措施加以调节, 对提高玉米产量, 增加三江平原地区的粮食总产, 具有十分重要的意义。

关键词 玉米 产量 出苗率 低温冷害

三江平原地区位于北纬 $43^{\circ}49'55''\sim 48^{\circ}49'40''$ 的高纬度地区, 气候属于寒温带大陆性季风气候。春季气温变幅大, 高温之后常伴有十几度的强降温出现; 夏季温暖, 最高日平均气温 $21\sim 22^{\circ}\text{C}$, $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 日数在 50 天左右; 秋季降温急剧, 8 月下旬平均气温降至 20°C 以下, 年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温 $2\ 300\sim 2\ 650^{\circ}\text{C}$, 年际间变幅 $150\sim 200^{\circ}\text{C}$ 。该区土壤以草甸土、白浆土为主, 土性粘僵冷凉, 玉米为该区的主栽大田作物之一, 长期以来因其单产不高、总产不稳而制约着粮食总产的稳定提高。究其原因, 主要是受低温冷害的困扰。据该区 6 个县(市)1949~1985 年气象和产量资料分析, 低温年份玉米平均减产 14.2%, 严重低温年份减产 20.2%。因此, 开展抗御玉米低温冷害, 促进早熟高产的研究具有十分重要的意义。

1 低温影响玉米发苗是决定本区玉米贪青晚熟的关键

我们对三江平原地区 8 个农场气象站 20 年来影响玉米产量的各项气象因子统计分析表明, 生育期总积温与玉米产量之间呈正相关, 既高温年份玉米产量较高, 低温年份均出现贪青晚熟。在各阶段积温中 6 月份低

温对玉米减产影响最大, 而七八月的温度变化与玉米产量关系不大。各点次调查结果, 6 月份温度与当年玉米产量均呈显著正相关, 相关系数达 $0.535\sim 0.697^{**}$, F 值达 5% 以上极显著标准。凡 6 月份平均气温与历年负距平 $> 1^{\circ}\text{C}$ (相当积温 30°C), 均是较重的贪青晚熟年份。

据 1992~1994 年三江平原地区的依兰县试验结果表明, 夏至时一类苗(7 片叶), 秋后成熟率 100%, 二类苗(6 片叶)成熟率 92.4%, 三类苗(5 片叶)成熟率 79%, 四类苗(4 片叶)成熟率 55%。该区的牡丹江农管局科研所也做过类似调查。结果表明, 夏至时一类苗(7~8 片叶)成熟率 88.9%, 二类苗(5~6 片)成熟率 60%, 三类苗(4~5 片叶)成熟率 21.2%。

综上所述, 三江平原地区 6 月份温度的高低, 对玉米发苗提早成熟起着重要的作用。影响本区玉米产量的冷害类型为苗期延迟型冷害。决定玉米贪青晚熟, 影响产量的限制因子关键在于春天的发苗, 而不在于秋天防霜, 提高玉米发苗速度是三江平原地区防止玉米贪青晚熟, 提高产量的关键环节。

2 影响三江平原地区玉米发苗的主要因素

玉米的生育状况是由生长和发育共同决定的。发苗指标以发育速度为主,参考生长量大小。玉米叶龄是发育阶段的外在表现,是衡量发育速度的可靠指标,为了摸清影响三江平原地区玉米发苗的主要因素,于1992~1994年在三江平原的依兰县小河沿村,分别进行了玉米地膜覆盖、低温、干旱以及肥料试验。经田间试验调查结果,影响三江平原地区玉米发苗主要有3个因素。

2.1 温度

尤其是地温影响最大。针对三江平原地区大多处在低温冷凉的江河低洼地段,春季地温较低的特点,设置了催芽播种与地膜覆盖相结合的试验。经6月10日对地温(5~15cm)10次平均调查结果,地膜覆盖较不覆盖区平均提高地温1.4℃,减少紫苗发生率29.5%,叶龄增加1~2,出苗至6叶期天数缩短4~5天。对玉米提早发苗,防止贪青晚熟,提高产量,起到了积极的促进作用。

2.2 干旱

三江平原地区由于受江河湖泊的影响,春季风较大而形成春旱,特别是6月份的干旱对玉米发苗影响极大,当地有句农谚“天下伏雨,难脱红袍”,充分说明了玉米紫苗与干旱的关系。为此我们采用人为调节土壤水分的方法,进行了干旱与正常水分状态下影响玉米发苗的试验。结果表明,玉米在适宜的田间水分状态下(相当田间持水量的70%~80%)比土壤干旱条件下(土壤水分10%~15%)紫苗发生率减少42.3%;植株地上、地下部干重分别增加0.05和0.33g/株。

2.3 土壤含磷量

三江平原地区土类大多是贫磷土壤,特别是白浆土速效磷含量甚低,速效氮、磷比例失调,严重制约着玉米的发苗速度而影响到玉米产量。在此,适当增施磷肥对提高土壤供磷水平,降低紫苗,提高发苗速度有积极的促进作用。经在低温和干旱两种条件下适当配

施磷肥的试验结果表明,均较不施磷肥处理降低紫苗率45.3%~83.2%。增加叶龄1~2(表1)。

表1 施磷肥对玉米发苗的影响

试验种类	处理	紫苗率(%)	叶龄	调查日期及地点	
低温	低温+磷	2.0	5	6月14日	依兰县长岗乡
	低温	47.3	4		
干旱	干旱+磷	0	4	6月11日	河沿村试验点
	干旱	83.3	3		

3 玉米发苗的生理机制

玉米发苗快慢是玉米生理状态不同的外在表现。玉米生理状态是由外界条件和玉米种子特点共同作用的结果,弄清发苗快慢和生理状态以及外界条件三者关系,就能进一步了解发苗的本质,为制定发苗措施提供依据。

3.1 低温干旱影响植株吸肥能力不利于发苗

据试验结果表明,在低温干旱情况下,玉米发苗慢,紫苗增多。分析其原因是植株体内含磷量降低,在低温时能降低植株含磷量10.6%,干旱能降低植株含磷量37.7%。缺磷可阻碍碳水化合物的运输。造成叶片内花青素和单糖积累使叶片呈紫色。使玉米植株含磷量降低的主要原因是植株根系吸磷能力降低所致。因此,适当增施磷肥,不但可以提高玉米根系的吸磷能力,同时还可保证幼苗有足够的磷素营养(表2、表3)。

3.2 根系吸磷能力大小决定根活性的高低

据田间试验结果,低温干旱能使根伤流减少10%~63%,植株磷的含量也同时降低。而施用磷肥或种子经过处理后则提高了根系活性,提高伤流量109.5%~161%,种子处理较不处理的根伤流量提高5%~49.5%,过氧化氢酶活性提高23.3%~26.7%(表4)。

表2 不同温度对土壤和植株养分的影响

处 理	地温℃(5~15cm) 6月份10次平均	紫苗率 (%)	土壤速效养分(mg/100g)			植株速效养分(mg/kg)			
			速效氮	速效磷	氮磷比	速效氮	速效磷	速磷比率(%)	氮磷比
不覆膜小区	19.0	47.3	7.3	1.92	3.80	448	168	89.7	2.66
覆膜小区	20.4	18.3	16.0	2.28	7.02	480	187	100	2.56
不覆膜+磷	19.0	0	7.3	4.68	1.55	340	276	99.3	1.23
覆膜+磷	20.4	0	9.4	5.56	1.69	460	278	100	1.65

表3 干旱对土壤及植株养分的影响

处 理	土壤速效养分(mg/100g)			植株地上部全量养分(%)			紫苗率(%)
	速效氮	速效磷	N/P	全 氮	全 磷	N/P	
适宜水分+磷	5.5	0.684	8.03	1.551	0.270	5.75	0
干旱+磷	5.5	0.816	6.73	1.525	0.150	10.32	0
适宜水分	5.7	0.144	39.80	1.927	0.114	17.12	41.0
干旱水分	5.2	0.360	14.50	2.409	0.071	34.00	83.3

表4 不同种子处理对玉米苗期生长和根活性的影响

处 理	紫苗率 %	植株干重(g/株)		种子过氧化氢酶活性 11g2 分钟释放 O ₂ /me	比率 (%)	根伤流量 6~7 叶期 mg/hr/株	比率 (%)
		地上部	地下部				
钼酸铵	0	4.70	3.01	20.5	126.7	768.6	149.5
稀土微肥	2.7	4.57	2.58	—	—	538.1	105.0
腐酸钠	0.7	4.05	2.69	20.0	123.3	620.5	121.0
CK	9.4	3.00	1.80	16.2	100.0	513.8	100

在低温条件下玉米根系对磷等矿质元素的吸收能力减弱程度因品种而异,高抗寒品种减少 68%~70%,而抗寒差的品种减少 74%~79%。不同品种在低温情况下表现出的这种差异,实质上是不良条件下根活性差异所致。因此,一切降低根活性的因素都能推迟发苗,一切能提高根活性的因素也都有利于发苗。发苗机制本质就是根活性的高低和磷吸收供应能力大小的具体表现。

4 三江平原地区促进玉米发苗的具体措施

4.1 增施磷肥提高土壤供磷能力,促进玉米

发苗。三江平原地区的白浆土面积较大,土壤缺磷严重,增施磷肥既可提高土壤供磷能力,保证幼苗生育对磷素的需要,又可提高玉米根系活性,是发苗的最有效措施。尤其在低温干旱等不良环境条件下,提高土壤供磷水平有着更为重要的意义。

4.2 提高品种的抗逆性,发挥种子内部的作用是促进玉米发苗经济有效的措施,是一切土壤环境因素发挥作用的内在因素。关键是要培育早熟抗寒、抗旱的新品种,因地制宜确定当家品种,改变品种多、杂、乱的局面,提高种子纯度,保证熟期一致。其次是做好选种、

种子处理等工作,提高种子的生命力。据试验证明,用钼浸种,用腐酸钠、稀土微肥拌种及低温处理均有促进发苗的作用。

4.3 通过改善玉米苗期的土壤环境,提高根活性有利于发苗。在玉米苗期采取深松防寒、早趟、多趟等措施,均能起到改善土壤环境,提高根活性,促进发苗的作用。在干旱年份要抓住秋灌蓄墒保墒,防止播层过浅,播后及时镇压提墒,以利提高地温,防止干旱,对促进玉米发苗都有积极的促进作用。

4.4 适时早播,前延苗期生育日数,充分利用有效积温,用补偿玉米苗期生育慢的方法保证发苗。

三江平原地区气温稳定通过 7℃的时间一般在 4 月 20 日至 5 月 6 日之间,此期如采用营养钵育苗移栽或大双垄地膜覆盖等技术措施,可提高有效积温 50~120℃,对促进发苗、防止贪青晚熟,提高产量具有十分重大的意义。

参 考 文 献

- 1 王连铮. 玉米“红苗”的生理原因及其防治的调查研究. 植物生理学通讯, 1966, 4
- 2 土壤温度对玉米发育和产量的影响. 农业文摘, 1964, 1
- 3 DB 适特兰乌斯别尔特. 土壤温度对植物利用各种元素的影响. 苏联农业科学, 1957, 1
- 4 玉米根系吸收磷素与土壤温度关系. 农业文摘, 1964, 2

玉米新品种——四密 21

品种来源 四平市农科院育成。

特征特性 幼苗叶鞘绿色, 苗期耐旱、抗寒、早发性好, 叶片收敛上举, 株高 265cm, 穗位 95cm, 成株叶片 21 片。花药黄色、花丝绿色, 花粉量适中, 雌雄协调, 根系发达, 抗倒伏。果穗长 20cm, 粒行数 16~18 行, 子粒深马齿型, 百粒重 35g, 单穗粒重 210g 左右, 穗轴红色, 出籽率 82%, 粗脂肪含量 4.57%, 粗蛋白含量 9.22%, 粗淀粉含量 73.97%, 比一般品种高 2.0% 左右。

属晚熟耐密型单交种, 出苗至成熟 130 天左右, 与丹玉 13 相仿, 需 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2 800℃ 左右。抗玉米大斑病、丝黑穗病、玉米螟虫, 高抗茎腐病。

产量表现 1992~1994 年全省生产试验平均公顷产量 10 079kg, 比丹玉 13 增产 21.8%, 比吉引 704 增产 27.7%。

栽培要点 4 月中下旬播种, 清种密度每公顷 5.5~6.0 万株。适应性强, 较喜肥水, 活秆成熟。

制种时, 父母本可同期播种, 父母本比例 2:6, 母本公顷保苗 6.0~6.5 万株, 制种产量每公顷 4 000kg 以上。

适应区域 适宜吉林省晚熟区肥水较好地块种植。

(吉林省四平市农科院)