

高粱的逆境栽培^{*}

焦少杰

(黑龙江省农科院作物育种所, 哈尔滨 150086)

Stress Cultivation of Sorghum

JIAO Shao-jie

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

高粱是抗逆性较强的作物。在长期自然选择和人工选择的作用下, 在热带、温带的干旱和半干旱地区长期而广泛的种植情况下, 经常会遇到干旱、水涝、盐碱以及低温冷凉等不利的环境条件, 致使高粱的外部形态和内部生理代谢功能产生不同程度的改变, 从而形成了高粱的多重抗逆性。高粱的这一特性, 对于旱粮作物的发展, 对于适应日益恶化的农业环境, 都是极为重要的。利用高粱的抗逆性, 把握高粱的生长发育特点, 掌握和运用逆境栽培技术, 提高粮食产量, 改善农业生态环境, 增加贫困地区的农民收入都有着十分重要的意义。

1 高粱的抗旱栽培

作物的抗旱性是指它对土壤水分亏缺和大气湿度下降所造成危害的抵抗能力。实际上发生土壤干旱和大气干旱的同时, 常常伴随高温酷热。高粱具有相当程度的抗干旱和抗炎热能力。只要根际的有效水分不低于田间最大持水量的 30%, 高粱的水分吸收就足以防止低叶水势的发生。由于这种特殊的抗旱特性, 高粱可在玉米或大豆不能忍耐的干旱条件下获得一定的产量。但干旱对高粱的生长发育和子粒产量仍有严重影响, 了解这些不良影响对在干旱条件下栽培高粱获得较高产量十分必要。

1.1 干旱对高粱生育和产量的影响

1.1.1 干旱对高粱生育的影响 干旱发生时常导致高粱生长发育速度减缓, 连续干旱则造成生育停滞, 严重干旱使植株枯死。从外部形态看, 干旱先引起叶片自上而下的内卷, 叶片褪色, 向上竖起, 叶尖和叶缘开始发黄、萎蔫、枯干, 导致穗分化不良, 抽穗

开花延迟和小花败育等。开花后发生干旱, 则发生授粉不良, 植株早衰, 子粒灌浆受阻, 甚至全株干枯死亡, 导致严重减产或绝产。

1.1.2 干旱对养分吸收和积累的影响 干旱使所有养分的积累都趋于减慢, 然而对氮和磷的影响比钾钙和镁的更大。

1.1.3 干旱对子粒产量的影响 干旱对高粱产量的影响是毫无疑问的。试验表明由于干旱而减产的程度不仅取决于干旱的程度也取决于生长期。由于单位面积上的粒数对产量具有重要影响, 而粒数的多少在很大程度上又是在穗分化开始到开花期间决定的, 故此期间是高粱对干旱反应的临界期。此期间生长速率最大, 叶面积扩展和根系生长与穗分化存在竞争。干旱导致各生长过程变缓, 但实践表明分化过程比干物质积累过程对干旱胁迫更敏感。

1.2 高粱的抗旱栽培

1.2.1 秋季深耕整地 高粱的根为须根系, 根系发达是高粱的一大特性, 是抗旱的基础。它的根量几乎比玉米多 1 倍, 须根比玉米细而长。许多栽培措施要通过根系来发挥作用。因此通过深耕整地, 为根系生长创造良好的理化环境, 从而达到根深叶茂、植株健壮, 为高产打下坚实基础。经过深耕整地, 耕层表面形成一层团粒, 土壤中产生大量的非毛细管孔隙。降水时, 水分很容易通过这些孔隙溶入耕层, 将土壤水分积蓄在耕层底部。团粒内部的毛细管孔隙因吸附力强, 积蓄的水分不易蒸发, 从而提高了土壤的保墒能力。深耕整地时要注意耕深一致, 适时早耕、耕深适度、及时耙地, 适时秋起垄。一般秋收

* 收稿日期: 2000-01-03

作者简介: 焦少杰(1969-) 男, 黑龙江人, 农学学士, 助理, 从事高粱育种研究。

后土壤水分在 15%~20% 时即可深耕, 耕深在 25 cm 左右。深耕后耙平起垄。

1.2.2 春季适时镇压 镇压的作用主要是压碎土块, 密实土层, 减少水分蒸发。在春旱严重, 土壤疏松、春风大的地区是一次保墒的关键环节。通常在化冻 10~15 cm 镇压。

1.2.3 播前耩地 播前耩地的作用是使土壤表面形成一个细碎、密实的覆盖层, 并使干土层减少, 土地平整, 从而即可使种子能播在湿土里, 防止落干, 又可使播深达到一致, 促使苗齐。通常要边耩边播。耩子的重量可根据干土层来确定, 以耩到湿土为宜。

1.2.4 确保播种质量 苗全、苗齐、苗壮是高粱丰产的基础。因此抓好播种质量, 确保全苗是播种阶段的中心任务。适时播种是全苗的主要环节, 一般在我省的 4 月下旬 5 月上旬土壤返浆期的寒尾暖头气温达到 8℃ 时播种。播种深度一般在 35 cm。播后要踩底格子, 覆土后适度镇压。

1.2.5 适时灌水 拔节至开花期是高粱需水的临界期。其中拔节后期至孕穗期是高粱需水量最大的时期, 约占总需水量的 50%。孕穗至抽穗开花期需水约占总需水量的 15%。这两个时期如出现干旱就会造成严重减产。因此这一时期一旦出现旱象, 应立即灌溉。

2 高粱的耐冷栽培

高粱是喜温作物, 对温度反应敏感。在低温冷害年份, 高粱一般减产 2 成左右, 严重的 5 成以上。为了防止或减轻因低温冷害造成的损失, 采取相应的耐冷栽培技术措施是必要的。

2.1 低温冷害对高粱生育和产量的影响

2.1.1 低温对高粱生育的影响 低温对高粱各个生育阶段都有影响, 使生育进程延缓。但这种影响在不同生育期有差异。以播种到出苗影响最大, 其次是出苗到拔节, 再次是拔节到抽穗, 影响最小的是抽穗到成熟。

2.1.2 低温冷害对高粱产量的影响 低温年高粱生长不良, 发育延迟, 使开花、授粉、灌浆处在低温不利条件下, 造成减产。试验表明, 高粱子粒产量与生育期间总积温呈正相关, 积温每减少 100℃, 减产 3003.75 kg/hm²。低温减产的主要原因是粒数减少和粒重降低。每穗粒数由于低温的影响其变化幅度是积温每下降 100℃, 粒数减少 200 粒左右。灌浆期的低温影响能使千粒重降低 2.23.7 g。此外, 开花期和灌浆初期遭遇暂时性日最低气温 10℃ 以下时,

空秕小粒可达 50% 以上。

2.2 高粱的耐冷栽培

2.2.1 搞好品种区划, 选用早熟、耐冷、高产品种, 做好品种搭配 选育早熟、耐冷、高产品种是寒冷地区高粱育种的重要目标。为了进一步提高高粱产量和抗御低温冷害的能力, 在做好高粱品种的种植区划, 合理搭配品种的同时, 还要大力选用早熟、耐冷、高产新品种, 提高稳产性。

2.2.2 适时早播, 缩短播期 确定当地适宜早播的日期要根据无霜期的长短、品种的生育日数、土壤墒情和气温等综合因素考虑。一般以 5 cm 地温稳定通过 78℃ 为宜。

2.2.3 增施农家肥, 磷肥, 合理施用氮肥 增施优质农家肥, 可提高土壤有机质含量, 改善土壤的理化性质, 协调土壤水肥气热之间的关系, 起到增温蓄水保墒保肥的作用, 能促进高粱的早生快发。增施磷肥对高粱防御低温冷害非常有效, 据测定施过磷酸钙 25 kg/667m² 作种肥, 比不施磷肥的地块提早抽穗 68 d, 提早成熟 57 d。合理施用氮肥也能起到促熟增产的作用。在低温年份, 如在 910 片叶时追大头肥, 可比在挑旗期追施的提早成熟 2 d 左右, 并使产量增加。

2.2.4 早管细管, 采取综合促熟栽培措施 早管细管的目的是改善田间的小气候, 提高地温从而促进早熟。实践证明, 适时早间苗, 早追肥, 多铲多趟, 及时灭草, 灌浆后放秋垄, 拔大草等措施, 都是防御低温冷害, 促进早熟的好办法。

3 高粱的抗盐碱栽培

盐渍化土壤在我国分布广泛, 约占耕地面积的 10% 左右。高粱是耐盐碱能力较强的作物。据测定, 高粱苗期的耐盐极限值全盐量为 0.4% 左右。随着植株的生长发育, 高粱的耐盐能力逐渐增强。到了拔节期, 其耐盐极限值全盐量达到 0.5%~0.6%。由于高粱的耐盐特性, 使高粱成为盐碱地区的主要粮食作物之一。一般盐碱地区, 土壤盐分含量高, 土质瘠薄, 高粱生育前期不易保苗, 后期长势弱, 产量不高。因此, 在盐碱地区种植高粱, 采取一些特殊的栽培技术措施, 对保苗夺丰收具有重要的作用。

3.1 治涝排盐

土壤中的盐分是通过地面含盐水、含盐土的挟带和地下含盐水的上升积累起来的。土壤盐分变化与土壤水分运动有密切关系, 即盐随水来, 盐随水

(下转第 38 页)

除了应季少量消费一些外,市场容量就不太大,可见特用玉米发展需要一个过程才能达到繁荣的局面。虽然,玉米作为直接食品的量减少的幅度非常大,但是玉米作为食品添加成分在人们的食品构成中所占比例将越来越大。可以预见,未来的趋势是低糖、低脂、高能的功能食品和绿色食品占统治地位。玉米淀粉作为主要原料的产量更需成倍增长,玉米酒精,玉米油,玉米黄,白、黑色素将更多的投入到天然或绿色食品中。

2.2 饲用

由于我国的膳食结构表现为动物蛋白和动物脂肪的摄入量少,因此,随着生活水平的提高,玉米饲料的需求一定会迅速上升用来满足对肉禽蛋奶的需要。除了传统普通玉米做饲料进一步增长外,伴随高油、高赖氨酸、高淀粉的玉米新品种的成功选育和推广,特用饲料也是未来的趋势之一。但是,目前高直链淀粉育种尚有许多困难需要解决,所以,近几年不可能有大发展。而高赖氨酸、高油和高支链淀粉品种已培育成功,是近几年重要的推广方向。高纤维饲料的作用虽然很大但总需求量不会太多,应有计划的投产。

2.3 工业用

玉米作为工业用原料的发展趋势是:玉米酒精做燃料和玉米淀粉做降解塑料是重要发展方向。由于玉米是一种可再生资源取之不尽,用之不竭,酒精又是一种清洁燃料,加工工艺简单,成本低廉,而且

可大量消化玉米,是理想的利用玉米的有效途径,但它的进一步发展取决于石油价格和人们对它的认识程度,玉米淀粉做降解塑料也十分有益于对环境的保护。玉米糖类在化工、纺织、造纸、医药等行业使用的益处是显而易见的,特别值得注意的是支链淀粉和直链淀粉的应用。因其利用前景广阔、经济效益突出,应重点开发利用。

湿法加工尤其是综合加工利用是未来的发展趋势。例如,美国玉米原材料的利用率可达98%-99%,我国也有少量企业如吉林黄龙集团、肇东金玉集团等可接近这个水平^[3],但规模相对较小。要改变我国整体效益低下的局面,必须紧紧以市场为导向,增加科技和资金投入,不断提高原料利用率,建立综合性大规模的玉米加工企业,增加经济效益才是未来玉米加工利用的发展趋势。

参考文献:

- [1] 尤新. 玉米深加工技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1999.
- [2] 石柱春, 刘熙. 玉米加工利用的现状与途径[J]. 玉米科学, 1998, (4): 67-69.
- [3] 张力田. 淀粉糖[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 1998.
- [4] 陈永欣, 翟广谦, 田福海. 甜玉米速冻加工技术研究[J]. 玉米科学, 1998, (4): 73-76.
- [5] 常春. 玉米在食品工业应用的评述[J]. 粮油食品科技, 1998, (3): 21-22.
- [6] 翟广谦, 陈永欣, 田福海. 糯玉米速冻加工技术研究[J]. 山西农业科学, 1998, 26(1): 76-79.
- [7] 谭向勇, 柯炳繁. 美国玉米加工业发展状况[J]. 农业技术经济, 1998, (5): 14-17.

(上接第45页)

去。排除积水,即可控制盐分。通常采用修台田和条田的措施排涝治盐。

3.2 抗盐碱播种保苗

由于盐碱抑制了种子吸水,延迟发芽出苗时间,从而造成粉种或种芽死亡。当土壤盐分含量达0.77%~0.87%时,高粱几乎不能出苗。因此必须采取相应的抗盐播种措施,以提高出苗率。通常采用浅播和沟播的方式。当播种期间无雨,底层盐碱尚未返到地表,墒情适中时,采用浅播。沟播是根据盐碱地块低处盐轻、高处盐重的特点,研究出的抗盐碱播种法。一般沟深10 cm左右,沟宽15 cm左右,随后在沟内播种。

3.3 增施有机肥,精细管理

有机肥含有大量的有机质,经微生物分解后产生腐殖质,可将土粒结合成团粒,从而有效地改善土

壤结构,提高透水性和淋溶作用,并能减轻地面蒸发,抑制返盐。盐碱地块幼苗出得晚,生长势弱,应及时时间苗,并适当多留一些苗。另外增加中耕次数可使高粱增产20%~30%。

3.4 秋耕晒垡养坷垃

盐碱地要“早秋耕,晚春耕”。要抓紧雨季土壤脱盐的时机,在前茬作物收获后,及早进行秋耕。过晚因土壤已经返盐,势必会增加耕层的盐分含量。春耕不仅要晚,而且要浅。耕后多耨少耙,养坷垃,养坷垃是盐碱地块抑制土壤返盐的一项宝贵经验。核桃大小的土坷垃覆盖地面,断绝了土壤上下层之间的毛细管联系,可防止水分蒸发,也就防止了盐分上升。在晒垡过程中,盐分聚集在坷垃表面,也容易淋溶脱盐。“一个坷垃,一碗油,碱地保苗不用愁”,这句农谚说明了养坷垃的重要效果。