

谈甜菜抗旱育种

宾 力

(哈尔滨工业大学糖业研究院 黑龙江 哈尔滨 150086)

中图分类号 S332.4 文献标识码 :A 文章编号 :1002 - 0551(2002)04 - 0021 - 03

气象学家的研究表明 ,20 世纪 90 年代以来 ,地球上大气的温度在升高 ,气候变暖 ,干旱加剧。而且多年来人类为了生活、生产和经济建设的需要 ,大量地采伐山林 ,破坏植被 ,严重地破坏了生态环境。森林植被减少 ,水土流失 ,土地荒漠化 ,沙尘暴频发 ,大气中 CO₂ 浓度增加 ,旱灾增多。因此 ,自从 1995 年以后 ,每年的 6 月 17 日是一个有特殊意义的日子——世界防治荒漠化和干旱日。目前 ,我国和一些国家已进入了气候干旱期 ,这种周期性的干旱期通常会持续较长的时间 ,春旱严重 ,夏、秋旱也时有发生。多条江河断流 ,人畜缺水 ,农作物减产 ,有些地区甚至绝产。干旱缺水越来越严重地影响着人类的生活、生产 ,作物的抗旱品种也越来越受到人们的重视。

我国的甜菜产区 ,大多处于半干旱的地区 ,虽然近年来我国的农田水利灌溉发展很快 ,但是甜菜能够做到灌溉的面积还不多 ,我国的甜菜大部分种植在没有灌溉条件的旱地上 ,是依靠自然降水维持甜菜生长。因此 ,这些地区的甜菜可以称之为旱作甜菜。我国东北、内蒙古等省区的甜菜多分布在春旱、风大、无霜期短、没有灌溉条件的地区 ,由于受干旱的影响 ,特别是春旱使甜菜出苗差、保苗率低、田间经常缺苗、断垄 ,严重影响甜菜的产量 ,有的地块甚至毁种。干旱严重地制约了甜菜的生产水平和生产的发展 ,为了提高旱作甜菜的生产水平 ,国内外很多专家、研究人员进行抗旱型甜菜品种的选育和研究工作。

从甜菜生理学方面看 ,甜菜的根系较发达 ,叶面的角质层较厚 ,与马铃薯等作物相比 ,比较抗旱。但是甜菜种子与其它作物比较 ,其外部宿存的花

萼、果皮均由厚壁死细胞组成 ,坚硬、木质化、不光滑。甜菜种子萌发时需吸收种球重 120% ~ 160% 的水分 ,明显高于一般的作物种子。甜菜在生育中后期比较抗旱 ,但苗期抗旱能力弱。旱作甜菜区 50% ~ 60% 的降水是在 7 ~ 8 月份 ,5 ~ 6 月份降水较少。因此在春旱的气候条件下 ,甜菜发芽困难、出苗差、保苗率低。根据地球气候变暖、旱灾增多的趋势 ,加之我国甜菜大部分种植在旱作区的生产实际情况 ,进一步开展抗旱型甜菜品种的选育和应用十分重要 ,这是解决旱作甜菜生产中甜菜保苗率低 ,旱作甜菜提高产质量的一个关键。

1 抗旱性的概念

在缺水的条件下 ,作物能获得足够产量的能力为抗旱性。

抗旱性是一个总的概念 ,其内涵包括逃旱性、避旱性、耐旱性和复原抗旱性。

逃旱性是指作物逃避干旱时期的能力。品种的生育期与干旱发生的时期一致 ,在干旱来到之前成熟或作物水分敏感期与雨季高峰一致从而避过干旱。避旱性是指作物在干旱的条件下减少水分损失、保持高水势的能力 ,其抗旱机理是通过发展强大的根系来吸收水分并运转至地上部分和通过关闭气孔或不渗透的角质层来减少水分消耗。耐旱性是指作物在叶片水势低的情况下维持代谢的能力。复原抗旱性是指作物经过一段时期的干旱复原的能力。

2 与品种抗旱性有关的特征特性

2.1 根系

根系特征特性包括根长、根深、根粗、根的分

布、根重、根茎比、根系穿透力、拔根拉力、根的渗透调节等。强壮发达的根系有利于在干旱的条件下水分的吸收,较高的根系渗透调节不但有利于土壤水分吸收,而且增加根系的生存能力和复原抗旱性的能力。品种间根系特性存在着明显的遗传差异,某些根系性状具有较高的遗传力,如根粗、根重、根长等,而拔根拉力的遗传力较低。因此在选育抗旱型甜菜品种时应着重于根部性状,特别是根长、根粗、根重、根的分布、根系的吸水能力。

2.2 叶

与品种抗旱性有关的叶片性状包括叶片形状、叶片角质层、水势、气孔、叶片渗透调节等。适当卷叶和角质层阻力较强可减少叶面蒸腾,提高作物的抗旱能力,在干旱条件下,能维持较高的叶片水势和蒸腾作用的品种抗旱性较强,维持较高的叶片水势的生理原因是糖分的积累。因此,在干旱条件下,作物的同化产物转化为糖的能力可视为抗旱性的指标之一。尽管气孔仅占叶面积的1%~2%,但大约有90%的水分是通过气孔而失去的。耐旱品种通过关闭气孔来保持体内水分。当水分充足时,作物消耗了大量的其本身代谢并不需要的水分,通过控制气孔来减少水分损失是提高水分利用率的最重要的途径。研究表明,减少气孔开放时间,降低大约30%的水分消耗,并不影响作物的产量。渗透调节被认为是抗旱性的重要组成部分,渗透调节是一个适应的过程,在这个过程中,细胞溶质增加,渗透势减少以适应不良的生长环境,如干旱、低温等。由于渗透调节,尽管由于缺水,使叶片水势降低,但仍能维持较高的膨压,卷叶和死叶的时间延迟,增加根系生长,促进水分吸收。

甜菜出苗后,最先能显示其抗旱性强弱的是叶。因此,选育抗旱型甜菜品种应从苗期开始着重于叶片性状,特别是叶片的角质层发达能减少体内水分的蒸发量,叶片的栅栏组织发达,则光合作用产物多,渗透压高,保水力强。在抗旱型甜菜品种选育时应利用植物生理测定手段和仪器,测定某些生理指标,如叶片水势、细胞液浓度的渗透压、光合作用和呼吸作用强度等,以提高其选育品种的质量,提高选育效果。

2.3 生长发育与生长调节物质

在植物的生长发育过程中,生育期、前期生长势等与其抗旱性有关。植物的生长发育进程与土

壤水分供应状况一致,从时间上避过干旱,是一种有效的抗旱途径。植物的前期生长势旺盛,有利于加快根系生长,吸收土壤深层水分,并且叶片尽快覆盖地面,减少地面水分蒸发。脱落酸(ABA)在植物的许多生理过程中起调节作用,脱落酸含量与逆境抗性程度呈正相关。不同的逆境,如干旱、涝、光、温度均可导致脱落酸含量的成倍增加。由于干旱的发生,植物叶片中脱落酸增加,可促使气孔关闭,从而减少水分损失。

甜菜生育前期,即从种子发芽至苗期时其抗旱能力较弱,而旱作甜菜区春旱,5~6月份降水少,土壤水分少,导致甜菜保苗率低,影响甜菜产量。因此,选育抗旱型甜菜品种,应注重甜菜苗期抗旱性,长势、根系发育等。

3 抗旱型甜菜品种的选育和应用

3.1 抗旱型甜菜品种的田间选育

在自然干旱或人为干旱的条件下,在田间进行抗旱型甜菜选择,以鉴定育种材料的抗旱能力。在甜菜幼苗期,一般的幼苗出土快,生长势强、百株重高的材料属于苗期抗旱型。在整个生长期甜菜茎叶繁茂,叶脉多而稠密、维管束发达、叶色浅绿,特别是在盛夏炎热的中午,甜菜茎叶直立不萎蔫的材料,一般属于繁茂期抗旱型。入选这两种抗旱型的育种材料,在甜菜种根收获时再选择根系强大,主根入土深的植株,进行综合评定,根据甜菜全生育期调查和抗旱性调查,选择甜菜抗旱育种材料。双丰2号是通过田间抗旱鉴定选育而成的,在干旱地区种植表现幼苗健壮,生长繁茂,主根粗壮,块根产量和含糖率较高。

笔者认为,旱作甜菜区,春季干旱、雨水少、风大,甜菜幼苗的抗旱能力弱,在选育抗旱型甜菜育种材料时,尤其应重视苗期抗旱型材料的选育。

3.2 甜菜抗旱生理选(育)种

近年来,甜菜生理选(育)种,以其提高选育质量,缩短育种年限,加快育种进程,越来越受到重视。在甜菜抗旱生理选(育)种方面,用甜菜枯叶/全叶比值能够可靠地反映甜菜的抗旱性及程度。在块根分化形成期(苗期),叶片的电泳外渗率能较准确地反映甜菜品种抗旱性能,不同程度的膜系统的伤害情况,外渗率大的不抗旱,反之抗旱,可作为

入选抗旱品种的重要指标。超氧化物歧化酸活性强的、过氧化氢酶活性强的、维生素 C、谷光甘肽等含量高的 ,可作为抗旱品种选择的参考指标。测定甜菜细胞液浓度的渗透压、根中蛋白质的含量 ,光合作和呼吸作用的强度、叶片干物质等生理指标 ,一般的细胞液浓度高、渗透压大、蛋白质含量高、光合作用强、呼吸作用弱、叶片干物质含量高的植株抗旱能力强。

用盆栽甜菜 ,有效地控制土壤水分 ,使甜菜植株处在干旱条件下 ,入选减少灌水或不灌水时 ,表现枯萎速度慢、产质量高的抗旱型甜菜品系。

3.3 抗旱型甜菜品种的应用

多年的甜菜生产实践表明 ,甜菜品种的抗旱性有明显的差异 ,所以在旱作区种植甜菜应选用抗旱型的甜菜品种。

不同倍数性甜菜品种的抗旱性不同 ,一般的二倍体甜菜品种抗旱性强于多倍体甜菜品种 ,同一倍数性不同类型品种表现为高糖型品种的抗旱性强于丰产型甜菜品种。

张荣等以协作 2 号、吉甜 1 号、双宁 301 进行甜菜品种抗旱性鉴定 ,结果表明 :协作 2 号具有较

强的抗旱性 ,其产量较双宁 301 和吉甜 1 号增产 30.74%和 39.23% ,含糖率提高 0.9 度和 1.6 度 ,产糖量增加 37.4%和 52.40%。

我国的甜菜育种应在丰产、高糖、抗病的前提下 ,根据旱作甜菜的生产实际情况 ,进一步加强甜菜抗旱型基因资源的发掘和利用 ,加强甜菜抗旱生理学和遗传学的研究 ,引进抗旱型甜菜品种。可以利用现代生物技术 ,克隆和构建与抗旱性有关的外源基因用于甜菜抗旱型品种的选育。应将传统的田间选育与现代化的生理学选育、生物技术结合起来 ,选育出更多的抗旱型甜菜品种 ,用于旱作区的甜菜生产 ,提高甜菜的产质量。

参考文献：

[1] 聂绪昌 ,田风雨 . 甜菜育种与良种繁育[M]. 哈尔滨 :黑龙江科学技术出版社 ,1982.

[2] 曲文章 . 甜菜生理学[M]. 哈尔滨 :黑龙江科学技术出版社 ,1990.

[3] 张荣 ,许庆云 ,李占有 ,等 . 中国首届国际甜菜学术交流会议论文集[C]. 北京 :中国农业科技出版社 ,1997.

[4] 鄧金旺 ,张家骅 ,田自华 ,等 . 中国首届甜菜学术交流会论文集[C]. 北京 :中国农业科技出版社 ,1997.

(上接第 6 页)

程度、取花粉时期有关。结实率又与授粉的温湿度、风速的大小、昆虫的多少、种株的生育状况等条件有关。本试验由于条件所限 ,只把温湿度、贮藏方法作为影响甜菜花粉生命力的主要因素。其它因素有待

于今后继续探讨。

参考文献：

[1] 中岛博 . 甜菜花粉人工发芽[J]. 国外农学——甜菜 ,1982 (3).

[2] 曲文章 . 甜菜生理学[M]. 哈尔滨 :黑龙江科学技术出版社 ,1990.

Appraisal Vital Force and Storage Method of Sugarbeet Pollen

Yang Zhongyi

(Tourist Shool Heilongjiang Province ,Harbin 150086 ,China)

Abstract :This paper discussed storage of sugarbeet 's pollen at drying basin ,into refrigerator and at indoor temperature ,respectively .The results show that method stored pollen into refrigerator is better the one in indoor temperature .According to the research ,the method to approbate pollen vital force of sugarbeet by red ink is simple ,economic and available .

Key words Sugarbeet pollen ;Vital force ;Storage in refrigerator ;Red ink