

试论玉米的生态价值^{*}

闫淑琴¹, 邵淑华²

(1. 黑龙江省农科院玉米研究所, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省密山市裴德镇农技推广站 158306)

摘要: 针对玉米生物学特性、用途及其带来的生态效应进行了论述, 以期引起对玉米生态价值的重视。

关键词: 玉米; 生态效应

中图分类号: S 513 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2007)01-0068-03

Discussion on Ecological Value of Maize in Agricultural Ecosystem

YAN Shu-qin¹, SHAO Shu-hua²

(1. Maize Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086; 2. Peide County Agricultural Technology Extension Center of Mishan in Heilongjiang Province, Mishan 158306)

Abstract: Introduced biological characteristic and many usages of maize and discussed its ecological value in agricultural ecosystem. Hoped to lay stress on ecological values of maize.

Key words: maize; ecological value

0 前言

玉米是重要的饲料、工业原料和粮食作物。2001 年全世界玉米播种面积约 1.4 亿 hm^2 , 总产量达 5.99 亿 t, 超过了水稻和小麦, 成为世界第一大谷类作物^[1]。我国常年玉米播种面积在 2 333 ~ 2 533 万 hm^2 , 总产量 1.18 亿 t 左右。面积和总产分别占粮食作物的 22% 和 25%, 仅次于水稻, 成为我国第二大作物^[2]。玉米是典型的 C_4 植物, 经济产量和生物产量均很高。玉米单位面积产量是当今栽培作物种类中产量最高的。玉米不仅产量高, 而且适种环境广, 生产成本低, 易于栽培, 用途广泛, 已成为农业乃至国民经济发展不可替代的作物。玉米除具有农产品的生产功能产生经济效益和社会效益外, 还具有较多的生态功能产生生态效益。在全球生态环境日益恶化的今天, 充分认识玉米的生态价值, 实现“全面、协调、可持续”的发展意义深远。本文仅就玉米生物学特性、用途及其带来的生态价值进行讨论, 以期引起广泛的重视。进一步探索并开发玉米的生态功能, 使其在生态农业建设中发挥应有的作用。

1 玉米的生物学特性和主要用途

1.1 玉米光合效率高

玉米是典型的 C_4 植物, 光合效率高。净光合作

用比 C_3 植物小麦、水稻、大豆高出 2~3 倍, 光呼吸很弱, 一般测不出光呼吸, 所以玉米光能利用率高。玉米的光、 CO_2 补偿点低, 饱和点高。在大田自然条件下测得群体光合作用的光补偿点为 4 000 lx 左右, 光饱和点为 10 万 lx 以上; 玉米群体 CO_2 补偿点为 50 $\mu\text{L/L}$, 饱和点为 900 $\mu\text{L/L}$ 左右; 玉米单叶 CO_2 补偿点为 0~10 $\mu\text{L/L}$, 饱和点高达 800~1 800 $\mu\text{L/L}$ ^[3]。以上生理特性, 决定了玉米是高产高光效作物。

1.2 玉米产量高

玉米被称为“高产作物之王”。据联合国粮农组织统计: 2001 年世界稻谷平均单产 3 852 kg/hm^2 , 小麦为 2 686 kg/hm^2 , 而玉米达到 4 296 kg/hm^2 ^[4]。美国衣阿华州 (IOWA) 2003 年高产纪录达 2.74 万 kg/hm^2 ^[2]。据预测玉米潜在理论产量可达 7.5 万 kg/hm^2 。玉米具有 C_4 植物高光效和杂交优势的双重优势, 增产潜力巨大。美国科学家托勒尔著文称到 21 世纪某个时期玉米高产纪录可突破 3 万 kg/hm^2 ^[5]。玉米生物产量高, 秸秆产量 6 000 kg/hm^2 以上, 并有庞大且发达的根系。青贮玉米生物产量可达 8 000~9 000 kg/hm^2 。

1.3 玉米营养价值高

据测定玉米籽粒中平均含有蛋白质 9.6%、脂

^{*} 收稿日期: 2006-09-18

第一作者简介: 闫淑琴 (1963-) 女, 黑龙江省延寿县, 高级农艺师, 从事玉米育种研究。Tel: 0451-86671284; E-mail: yanshuqin1963@Yahoo.com.cn.

肪 4.9%、淀粉 72.0%，以及较丰富的硫胺素、核黄素、尼克酸、胡萝卜素、矿物质等营养成分。每 100 g 玉米含热量 1 515.62 kJ，分别比水稻、小麦标准粉、高粱高 2.55%、2.26%、7.42%。玉米油中含有较高比例的不饱和脂肪酸(50%)和维生素 E，有很高的营养价值，有“健康营养油”的美称。玉米中赖氨酸含量较高，可被单胃动物直接吸收利用。1 kg 玉米籽粒含有 1.35 个饲料单位，每 100 kg 玉米籽粒饲用价值相当于 135 kg 燕麦，120 kg 高粱或 130 kg 大麦。玉米鲜嫩茎叶中平均含有粗蛋白 2.58%、粗脂肪 0.81%、碳水化合物 20.09%、粗纤维 5.91%、矿物质 1.99% 等营养成分。100 kg 茎叶中含有 37.3 个饲料单位。用玉米籽粒生产配合饲料养畜禽，一般约 2~3 kg 玉米可换回 1 kg 肉，1.4 kg 玉米可换回 1 kg 鸡蛋，0.2 kg 玉米可换回 1 kg 牛奶。玉米秸秆作为家畜饲料，尤其现在广泛推广应用的青贮玉米，产量高、品质好，可提高奶牛的产奶量及牛奶品质，提高肉牛的育肥效率，增强家畜的体质。

1.4 玉米用途广

20 世纪 90 年代，我国玉米产量的 18% 作为口粮、65% 作为饲料、5% 作工业原料、6% 出口贸易^[4]。玉米作为口粮为人类的生存发展做出了重要贡献。玉米是公认的“饲料之王”，以玉米作饲料发展畜牧业，可获得肉奶蛋，改善膳食结构，提高生活水平。当代学者把人均占有玉米数量视为衡量一个国家畜牧业发展和生活水平的重要标志之一。玉米作工业原料广泛用于食品、医药、化工、纺织工业等。世界上以玉米籽粒及其它部分作为原料的加工产品达 700 余种。玉米淀粉是制糖、酒精等产品的主要原料。

2 玉米生态价值

2.1 玉米生物学特性带来的生态价值

第一，玉米光合效率高，可充分利用太阳能，将太阳能转化成为人类可利用的生物能和化学能。这种转换无污染、再生性强，能周而复始永续利用。玉米适种环境广，易于栽培，能使这种太阳能利用方式被广泛应用。第二，玉米光合作用吸收二氧化碳，放出氧气，可增加大气中 O₂ 浓度，降低 CO₂ 浓度，提高空气质量，缓解温室效应。第三，玉米产量高，在较少的土地上可获得较多的收获，减少对土地资源的开发，能缓解人地紧张矛盾，保护自然生态。第四，相对于水稻、大豆等作物来说，栽培玉米可节省宝贵的水资源。在全球水资源日益紧缺情况下，种植玉米生态意义重大。

2.2 玉米多种用途产生的生态价值

玉米起源于美洲大陆，是印第安人文明的基础，也是印第安人对人类做出的最大贡献。在人类长期驯化选择下，玉米为人类的生存发展做出了重要贡献。在人口持续增长、水土资源有限和环境不断恶

化条件下，人多地少的矛盾将会越来越突出。玉米在解决粮食与消除贫困的问题上，比其它作物有更多的优势。没有粮食安全就没有世界的和平发展。在粮食安全问题玉米的地位不可替代。我国是有十亿人口的大国，土地资源有限，粮食问题是国家的战略问题。玉米是人们赖以生存发展的作物之一，也是我国长治久安的重要战略资源。

以玉米作饲料发展畜牧业，一方面获得肉奶蛋，改善膳食结构，提高生活水平。玉米过腹转化及动物产品深加工可提高附加值，增加收入。另一方面，畜禽粪便是优质有机肥，可以培肥地力，有利于作物生长发育，减少化肥农药使用，降低对环境污染，又可获得高产优质的农产品。这样就形成了一个从玉米→畜禽→粪便→土壤→玉米的良性循环的生态系统，相互促进不断增值。同时用玉米秸秆作饲料取代放牧，可缓解由于载畜量过大而造成的对草原生态的破坏，使草原得以休养生息，恢复自然生态。由于载畜量过大，黑龙江省草原面积由 1984 年的 753 多万 hm² 减少到 2005 年的 433 万 hm²。全省草原平均超载 2 倍以上，松嫩草原平均超载 5 倍以上，“三化”面积达 48%，有的草原已成不毛之地。因此从 2006 年 1 月 1 日起，松嫩平原开始禁牧^[9]。在这样的情况下发展畜牧业，玉米的饲料作用尤显重要。恢复草原生态，玉米的生态作用不可替代。

玉米淀粉是制造酒精的主要原料。酒精作为燃料可以任意比例与(无铅)汽油混合，使燃烧完全，辛烷值提高，而废气中不含有毒的一氧化碳、二氧化碳及碳氢化合物，减少了对环境的污染。世界上酒精发酵业发展迅速，1978 年美国成立了国家酒精协会，鼓励用酒精代替汽油，1996 年美国就用 27% 的玉米生产酒精，由于酒精的生产，美国减少了价值 5 亿美元的汽油进口。我国也正在努力推广使用乙醇汽油。以玉米直链淀粉取代聚苯乙烯，生产可降解塑料，这种塑料用于包装和农业生产，可减少环境污染^[7]。21 世纪将面临严重的能源短缺，面对全球石油危机，以及石油应用带来的污染，玉米作为可再生的、没有污染的新能源，其生态价值是无法估量的。玉米秸秆是一种以纤维素、木质素为主的生物能源。库丽霞研究表明：玉米秸秆平均产量 7 331 kg/hm² (其热值约为 1.7×10⁷ J/kg)，能释放 1.2×10¹⁰ J 的热量，相当于 3 878 kg 煤产生的热量(玉米秸秆折煤系数为 0.529)。以我国常年玉米种植面积 2 300 万 hm² 计算，如果秸秆木质素含量提高 1%，并且玉米秸秆作为能源充分利用，每年可为国家节省 1.6 亿 kg 煤^[8]。可见玉米秸秆是一笔巨大的潜在能源。不仅可以解决能源不足，还可减少对环境污染。玉

米芯(去掉籽粒后的穗轴),可加工成一种理想的木炭代用品—植物炭。它无烟、无尘、无废渣,效果理想,价格便宜,可以减少用于生产木炭的森林采伐,保护我国有限的森林资源。

2.3 玉米在农田生态中的作用

2.3.1 有利于合理轮作 合理轮作是保持和培肥地力的措施之一。黑龙江省大豆、水稻播种面积均较大。大豆不宜重迎茬,水稻受水源限制无法轮作,玉米较耐连作,因此玉米在合理轮作中起着重要的不可替代的调节作用。随着玉米面积的扩大,特别是在东北主产区,玉米连作已成为不可避免的种植方式。姜岩 1987~1990 年连作试验表明,连作没有使玉米单产下降,而粮食总产显著增多,不会给农田生态带来不良影响,土壤有机质的数量在只施化肥没有施有机肥情况下未见减少;不刨除根茬处理,土壤有机质数量还有所增加,而且还改善和更新了土壤中的腐殖质状况^[9]。

2.3.2 玉米根茬、秸秆还田可培肥地力 玉米生物产量高,秸秆产量 6 000 kg/hm² 以上,并有庞大且发达的根系。美国 15 年的定点试验表明:秸秆还田比不还田的土壤中 C、N、S、P 分别增加 47%、37%、45%和 14%。黑龙江 854 农场用秸秆还田 13 年,土壤有机质增加 0.2%。盐碱地上还田 7 500 kg/hm² 秸秆,7 年后土壤有机质提高 0.29%。秸秆还田增加了土壤有机质和养分含量,改善了土壤的物理状况,提高了土壤中的生物活性。试验表明在不同类型的土壤上,秸秆还田后均有不同程度的增产效果^[10]。据姜岩的研究表明,玉米根茬比其它作物根茬具有更好的培肥作用。玉米根茬、秸秆还田发挥着非腐解有机物的培肥效应,不仅成为土壤有机

质的重要给源,而且使土壤中已渐老化的腐殖质得到更新,保持地力常新,这对保持一个良性循环的农田生态系统具有重要意义^[11]。玉米生物产量高,秸秆、根茬还田原料充足、方便易行,玉米根茬、秸秆还田可培肥地力,减少化肥农药使用,降低对环境污染。

3 结语

玉米是人们赖以生存发展的重要战略资源。玉米的用途广泛,其更多生态价值及其产生的相关环境效应还有待我们进一步探索。因此珍惜和充分利用宝贵的玉米资源,对造福于人类与自然具有重要意义。

参考文献:

[1] 戴景瑞. 浅谈我国玉米育种目标和发展思路[J]. 中国农业科技导报, 2004, 6(增刊): 13-16.

[2] 赵久然. 抓住机遇振兴玉米栽培学科为提高我国玉米国际竞争力做贡献[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 103-105.

[3] 王忠孝. 山东玉米[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999.

[4] 郭庆法, 王庆成, 王黎明. 中国玉米栽培学[M]. 上海: 上海科技出版社, 2004.

[5] 佟屏亚. 从经验到科学—世界百年玉米改良史[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 90-93.

[6] 殷政. 松嫩平原禁止放牧休养生息[N]. 黑龙江晨报, 2005-12-29(2).

[7] 胡新宇, 宁正祥. 玉米的综合加工与利用[J]. 玉米科学, 2000, 8(3): 83-89.

[8] 库丽霞, 陈彦惠, 岳建芝 等. 玉米秸秆能量指标的测定和利用研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 114-118.

[9] 姜岩, 王兴礼, 李超. 论玉米在农田生态中的地位[J]. 玉米科学, 1992, (创刊号): 32-35.

[10] 赵化春, 韩平. 国内外玉米生产及科研概况 调研报告集[R]. 长春: 吉林省农科院, 1997.

[11] 姜岩, 王兴礼, 李超. 论玉米在农田生态中的地位[J]. 玉米科学, 1993, 1(1): 35-40.

(上接 65 页)

4.3.2 补充能量 ATP 1 支、CoA 1 支、VC 2.5 g。

4.3.3 防止酸中毒 5%NaCl 200 mL, NaHCO₃ 2.5 g, KCl 2 g。

4.3.4 刺激肠蠕动 肌注新斯的明。

5 讨论

5.1 胃扭转是一种急性致死性疾病,一般在 24 h 内死亡。由于发病时间长,胃扭转导致血液供应不足,回流受阻,导致胃壁坏死,脾肿大,钙、磷比例失调。术后应补充大量电解质、能量和维生素。

5.2 一经发现应及时治疗,早期如腹部明显肿大胀气,及时放气是最重要的。

5.3 开腹后胃壁应进行固定。

5.4 术中麻醉采取静脉麻醉,如在术中有特殊情况便于及时救治,因为在麻醉后血管变细,静麻便于输

液救助。

5.5 术后护理应注意保温,每小时测定体温,并检查心、肺功能,发现异常及时对症治疗。

参考文献:

[1] 李志. 宠物疾病诊治[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002. 200-202.

[2] 尚佳坡, 崔增学, 陶盛. 犬胃扭转的诊治[J]. Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2002, (13): 48.

[3] 王艳明, 朱卫华, 刘鸿烈. 犬胃扭转的诊断与治疗[J]. 湖北畜牧兽医, 2005 (2): 48.

[4] 王力光, 董君艳. 新编犬病临床指南[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2000. 323-324.

[5] 王春琪. 犬猫疾病防治[M]. 济南: 山东省科学出版社, 1998. 207-208.

[6] 侯加法. 小动物外科学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995. 132.

[7] 黄家骊, 吴阶平. 外科学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1984. 602-604.