

哈茨木霉抗多菌灵突变株对大豆菌核病的诱导抗性生理

林志伟¹, 于春生², 李海燕¹, 孙冬梅¹, 李敏³, 张匀华⁴

(1. 黑龙江八一农垦大学 农学院, 黑龙江 大庆 163319; 2. 林口县农技推广中心, 黑龙江 牡丹江 157600; 3. 东华理工大学 学院, 江西 南昌 330013; 4. 黑龙江省农业科学院 植物保护研究所, 黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要: 通过测定接种菌核病菌后不同时间大豆植株抗逆酶活性的变化, 研究了土壤中施用拮抗真菌哈茨木霉菌及其抗多菌灵突变株对植株抗逆生理的影响。结果表明: 哈茨木霉突变菌株的处理对 SOD 酶的诱导出现较早, 在接种 4 h 后酶活开始增强, 而接种后 36 h 相比对照可提高 67% 以上; 接种 72 h 后 POD 酶活比对照提高 27.3%; 而 MDA 含量与对照相比, 却始终处于相对较低水平。表明哈茨木霉菌抗多菌灵突变株的应用具有诱导植株抗逆酶活性提高及增强植株抗病能力的作用。

关键词: 哈茨木霉; 抗多菌灵突变株; 大豆菌核病; 诱导抗性

中图分类号: S432.2 文献标识码: A DOI: 10.11861/j.issn.1000-9841.2016.03.0472

Induced Resistance Physiological on Stem Rot of Soybean by Carbendazim Resistance Mutant Strain of *Trichoderma harzianum*

LIN Zhi-wei, YU Chun-sheng, LI Hai-yan, SUN Dong-mei, LI Min, ZHANG Yun-hua

(1. Heilongjiang BaYi Agricultural University, Daqing 163319, China; 2. Linkou County Agricultural Technology Extension Center, Mudanjiang 157600, China; 3. East China Institute of Technology, Nanchang 330013, China; 4. Institute of Plant Protection, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin 150086, China)

Abstract: By measuring the plant enzyme activity changes of soybean after inoculate *Sclerotinia sclerotiorum* on the soybean leaves, the effects of applying antagonist fungi, *Trichoderma harzianum* and its carbendazim resistant mutant strain, to the soil on plant physiology was studied. Result showed that. The induced SOD enzyme activity occurred earlier in the treatment of *T. harzianum* mutant strain, the increasing occurred after inoculated *S. sclerotiorum* for 4 hours, after inoculated for 36 hours the SOD enzyme activity increased 67% than control, the POD enzyme activity increased 27.3% than control, but the MDA content was always lower than control. These indicated that *T. harzianum* and its carbendazim resistant mutant strain could be used to improve the induced enzyme activity and disease resistance.

Keywords: *Trichoderma harzianum*; Carbendazim resistant mutant strain; *Sclerotinia sclerotiorum*; Induced resistance

大豆菌核病病原菌为核盘真菌 (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) 是黑龙江、内蒙古等大豆主产地区的主要病害之一^[1], 在该病害的防治中可采用化学药剂与生物防治等方法^[2-3]。目前应用于主要生物防治中的真菌主要为木霉菌, 文献中报道了木霉菌在被用于防治作物真菌病害的同时可诱导作物抗性的产生^[4-8], 例如一些抗逆酶活性及膜脂过氧化物含量等的变化^[9]。

木霉菌属于半知菌类, 在植物病害微生物防治中研究应用极其广泛的木霉菌为哈茨木霉^[10-13]。木霉菌的应用以孢子制剂为主, 然而, 微生物孢子制剂是活体微生物制剂, 田间施用其活力和侵染力会受到许多因素的影响^[14-15], 研究也发现, 木霉菌对苯并咪唑类杀菌剂具有高度的敏感性, 而在植物病害防治中此类化学杀菌剂的应用较为广泛, 这

大大限制了木霉菌制剂的田间适应性和病害防治效果^[16], 因而实验室通过紫外线与氯化锂复合诱变获得了一株多菌灵抗性突变株^[17], 经初步研究发现该突变菌株的室内拮抗能力同原始菌株几乎没有差异。为了探究该突变菌株是否具有诱导抗病能力, 进而能够更好地将其应用到实践中, 并开发出新的生物防治微生物资源, 本研究针对木霉菌突变菌株接种大豆菌核病菌植株的抗性诱导能力进行了研究。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 供试大豆品种 绥农 29, 由黑龙江八一农垦大学农学院提供。

1.1.2 供试菌株 供试拮抗菌为哈茨木霉出发菌

收稿日期: 2015-10-21

基金项目: 农业部公益项目(201103016-03A1); 国家自然科学基金地区科学基金(21267001)。

第一作者简介: 林志伟(1970-) 男, 硕士, 副教授, 主要从事植物病虫害防治研究。E-mail: lzwsdm@sohu.com。

株 (*T. harzianum*) hc、哈茨木霉抗药突变菌株 hc-9, 病原菌为核盘菌 (*S. sclerotiorum*) 均由黑龙江八一农垦大学生命学院生物技术系微生物实验室提供。

1.1.3 培养基 PSA 培养基; PS 液体培养基。

1.2 方法

1.2.1 土壤处理 黑土经 4 目筛子过滤, 分装于 30 个口径 25 cm, 高度 25 cm 的花盆中, 装至 9 cm 高度处, 作为基层土不做任何处理。9~12 cm 处的土壤则为利用孢子悬液拌土的土壤(依据设计的处理方法加入哈茨木霉出发菌株 hc 孢子悬液或哈茨木霉突变菌株 hc-9 孢子悬液), 孢子悬液浓度为 10^7 个·mL⁻¹。每盆栽种 10 粒大豆种子, 每组 10 个重复。覆土后浇等量水。具体处理如下:

CK 组: 土壤不做任何处理;

处理 1: 哈茨木霉出发菌株 hc 孢子悬液 30 mL + 蒸馏水 30 mL;

处理 2: 哈茨木霉突变菌株 hc-9 孢子悬液 30 mL + 蒸馏水 30 mL。

1.2.2 叶片核盘菌接菌处理及取样 将培养好的核盘菌平板用打孔器打成若干菌碟, 将菌碟挑出, 菌丝面接触叶片, 接在上述不同处理的各花盆豆苗的第二片复叶上(此时大豆苗已开始展开第四片复叶) 将叶片用放有湿润棉球的塑料自封袋套住, 使接菌叶片维持一个湿润的环境(室内白天 25℃ 左右, 夜晚 20℃ 左右, 自然光照), 有助于核盘菌的侵染。

分别于接菌后的 0, 4, 8, 16, 32, 72 h 取样, 0 h 每组取下叶片重量为 1 g 左右, 其中 0 h 为新鲜叶

片, 其余时间取下的叶片为接种叶片(去除菌碟), -70℃ 保存备用。

1.2.3 叶片相关抗逆生理指标的测定 称取 1 g 样品放入研钵中, 加入 10 mL pH7.8 的磷酸缓冲液, 冰浴研磨, 匀浆倒入离心管中, $4\ 000\ r\cdot\min^{-1}$ 4℃ 下离心 20 min, 上清液(粗酶液) 倒入试管中, 4℃ 下保存待用。

超氧化物歧化酶(SOD) 的测定采用氮蓝四唑法; 过氧化物酶(POD) 测定采用愈创木酚法; 过氧化氢酶(CAT) 的测定采用比色法; 丙二醛(MDA) 的测定采用硫代巴比妥酸法。

2 结果与分析

2.1 接种后超氧化物歧化酶活性变化

超氧化物歧化酶(SOD) 是一种可催化超氧阴离子自由基并使其歧化为过氧化氢和氧气的酶, 以此消除生物体内超氧自由基 $O_2^{\cdot-}$, 从而起到对机体的保护作用^[18]。不同处理间 SOD 酶活性均伴随着测定时间的延长而呈现出逐渐上升趋势, 在 0~8 h 区间里, CK 与处理 1 的 SOD 酶活未发生变化, 但处理 2 在接种后 4 h 即出现一高值, 高出对照 72% 左右; 8~72 h 3 个处理 SOD 酶活性均逐渐升高, 但以 8~16 h 升高幅度最为明显; 16~72 h 3 种处理酶活性变化基本趋于平稳, 但整个过程中处理 2 的 SOD 酶活性一直显著高于其余两个处理(图 1), 其中接种后 36 h 酶活可提高 67% 以上。这一结果表明, 哈茨木霉突变菌株对 SOD 酶的诱导出现较早, 且能力相对较强。

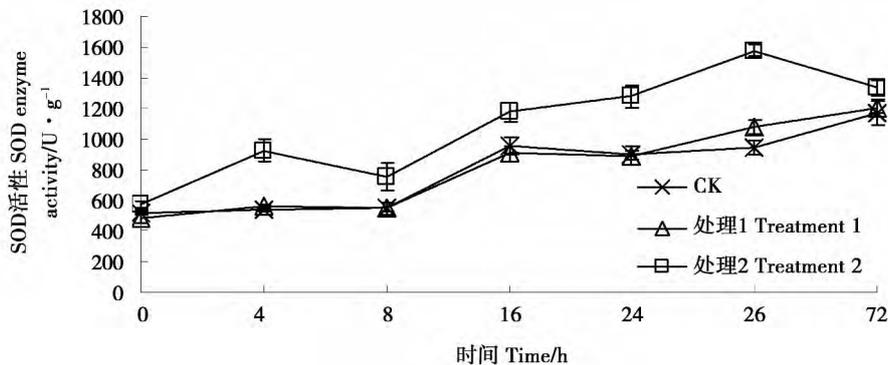


图 1 叶片接菌后不同时间对大豆 SOD 活性的影响

Fig. 1 Effect of leaf inoculation on SOD activities in different times

2.2 接种后过氧化物酶活性变化

过氧化物酶(POD) 也有清除植物体内过多的活性氧自由基的作用。POD 的测定结果如图 2 所示。0~72 h 各处理 POD 酶活性整体呈升高趋势, 但整个过程中 CK 组 POD 酶活上升了 42% 左右, 而处理 1 酶活性提高了 66%, 处理 2 酶活提高了 50%

以上, 但以处理 2 的酶活性最高, 可达 $4\ 371\ U\cdot g^{-1}$, 比对照高 27.3%; 由此可见对照酶活在检测时间内上升程度要低于处理 1 和处理 2。这一结果表明, 经哈茨木霉出发菌株或哈茨木霉突变菌株处理过的植株在接菌后诱导产生的 POD 酶活高于 CK 组。

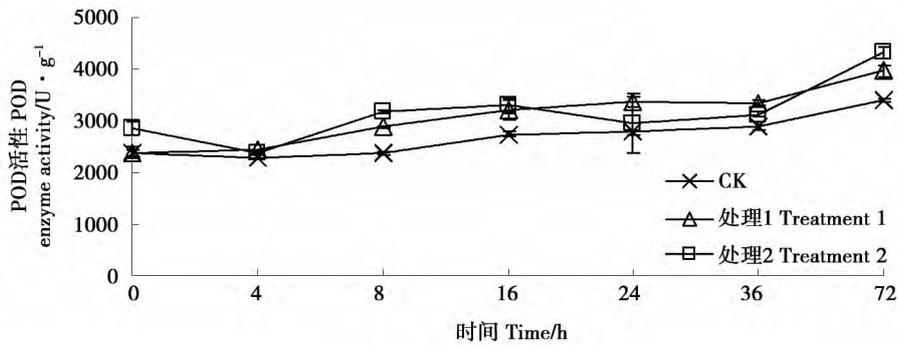


图2 叶片接菌后不同时间对大豆 POD 活性的影响

Fig. 2 Effect of leaf inoculation on POD activities in different time

2.3 接种后过氧化氢酶活性变化

过氧化氢酶(CAT)是过氧化物酶体的标志酶,是生物防御体系的关键酶之一,可将 H_2O_2 分解为

H_2O 和 O_2 。3种处理在接菌后0~72 h的过程中,CAT活性均呈现缓和的波动状态,且3种处理酶活性动态变化较为接近(图3)。

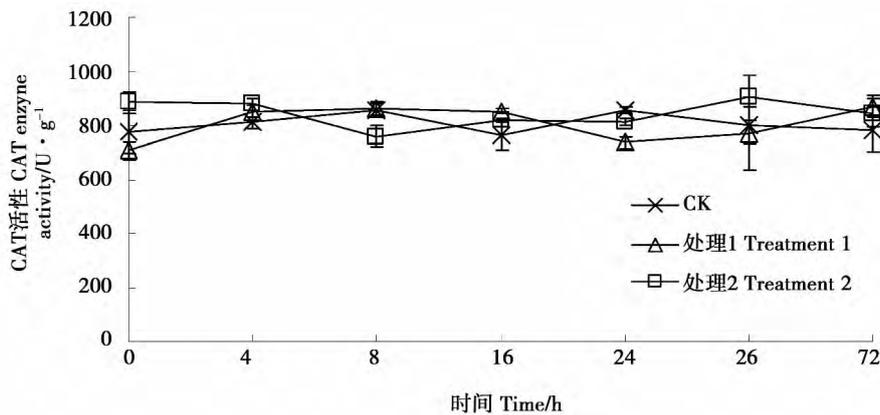


图3 叶片接菌后不同时间对大豆 CAT 活性的影响

Fig. 3 Effect of leaf inoculation on CAT activities in different time

2.4 接种后变丙二醛含量变化

丙二醛(MDA)为膜脂过氧化产物,其含量可在一定程度上反映出细胞膜受损情况,从理论上讲,植物受病原菌侵害程度越严重,植物体内检测到的MDA含量越高。接菌0~4 h的过程中,各处理组暂无反应。4~8 h过程中,处理1、处理2的MDA含量也无明显变化,而CK组MDA含量开始显著上

升并较处理1提高了18%,较处理2提高了43%,在8~72 h的过程中,CK组MDA含量基本维持在高于 $0.03 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$ 的水平上,但处理1、处理2的MDA含量在 $0.025 \mu\text{mol} \cdot \text{g}^{-1}$ 的较低的水平上维持稳定(图4)。试验结果表明:经哈茨木霉出发菌株或哈茨木霉突变菌株处理过的植株在接菌后细胞膜受损程度低于CK组。

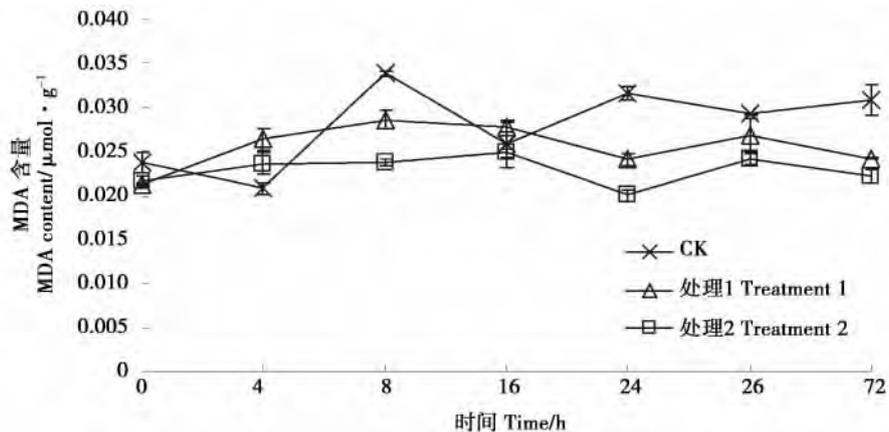


图4 叶片接菌后不同时间对大豆 MDA 含量的影响

Fig. 4 Effect of leaf inoculation on MDA content in different time

3 结论与讨论

植物与病原菌互作中, 寄主体内相关酶活性会发生相应的变化^[19-20]。如庄炳昌等^[21]报道了大豆中接种花叶病毒病后, 大豆叶片中 SOD、CAT 等酶组分的变化情况, 台莲梅等^[22]阐述了尖孢镰刀菌毒素对大豆叶片防御酶活性的影响; 此外, 有关生防真菌或植物有益菌应用后对植物的诱导抗性也已有大量报道, 如在大豆上李郑军等^[23]对接种根瘤菌及尖孢镰刀菌后大豆防御酶活性的变化进行了研究, 认为根瘤菌的接种有利于提高大豆体内防御酶活性, 进而增强对镰孢菌的抗性; 马桂珍等^[24]报道了粘帚霉发酵液对大豆幼苗抗逆酶的诱导作用; 张雨竹等^[25]也报道了利用桃色顶孢霉发酵液浸种后, 种子内抗逆酶活性的提高。进而证实了防御酶的变化可作检测植物防御作用大小的指标。

叶片核盘菌接菌处理后不同时间大豆植株几种生理指标的变化表明, 哈茨木霉出发菌株 hc 或哈茨木霉突变菌株 hc-9 对土壤进行处理后, 当大豆遭受病原菌的侵袭, 两个处理组均会较 CK 对照组更快地诱导大豆植株产生抗逆酶, 并且通过对植株 MDA 含量的比较表明, 二者对植物的保护作用也明显强于 CK 对照组。

参考文献

- [1] 孙明明, 韩英鹏, 陈浩, 等. 大豆菌核病鉴定方法比较及分析[J]. 大豆科学, 2007, 26(5): 728-731. (Sun M M, Han Y P, Chen H, et al. Comparisons and analyses on the methods of evaluating tolerance to soybean white mould [J]. Soybean Science, 2007, 26(5): 728-731.)
- [2] 潘洪玉, 席景会, 刘伟成, 等. 大豆菌核病的防治适期与防治指标[J]. 植物保护学报, 2001, 28(4): 299-302. (Pan H Y, Xi J H, Liu W C, et al. Optimal stage and threshold of the control of *Sclerotinia rot* [J]. Acta Phytophylacica Sinica, 2001, 28(4): 299-302.)
- [3] 张淑梅, 王玉霞, 王佳龙, 等. 枯草芽孢杆菌防治大豆菌核病效果初报[J]. 大豆通报, 2006(1): 18-19. Zhang S M, Wang Y X, Wang J L, et al. Biocontrol of soybean *Sclerotinia sclerotiorum* by *Bacillus subtilis* [J]. Soybean Bulletin, 2006(1): 18-19.)
- [4] Shores M, Harman G E, Mastouri F. Induced systemic resistance and plant responses to fungal biocontrol agents [J]. Annual Review of Phytopathology, 2010, 48: 21-43.
- [5] Harman G E. Multifunctional fungal plant symbionts: New tools to enhance plant growth and productivity [J]. New Phytologist, 2011, 189: 647-649.
- [6] Yoshioka Y, Ichikawa H, Naznin H A, et al. Systemic resistance induced in *Arabidopsis thaliana* by *Trichoderma asperellum* SKT-1, a microbial pesticide of seed borne diseases of rice [J]. Pest Management Science, 2011, 68(1): 60-66.
- [7] Alani R A, Adhab M A, Eluudhidi M A, et al. Induced systemic resistance and promotion of wheat and barley plants growth by biotic and non-biotic agents against barley yellow dwarf virus [J]. African Journal of Biotechnology, 2011, 10: 12079-12084.
- [8] 孙冬梅, 林志伟, 迟雨, 等. 黄绿木霉菌及其混剂对大豆菌核病的诱导抗性初探[J]. 大豆科学, 2012, 29(1): 88-91. (Sun D M, Lin Z W, Chi L, et al. Preliminary study on induced resistance by *Trichoderma aureoviride* and its multiple microbe on soybean *Sclerotinia sclerotiorum* [J]. Soybean Science, 2012, 29(1): 88-91.)
- [9] Xu H, Mendgen K. Targeted cell wall degradation at the penetration site of cowpea rust basidiosporelings [J]. Molecular Plant Microbe Interactions, 1997, 10: 87-94.
- [10] Tondje P R, Robert D P, Bon M C, et al. Isolation and identification of mycoparasitic isolates of *Trichoderma asperellum* with potential for suppression of black pod disease of cacao in Cameroon [J]. Biological Control, 2007, 43: 202-212.
- [11] Samuels G J. *Trichoderma*: Systematics, the sexual state, and ecology [J]. Phytopathology, 2006, 96: 195-206.
- [12] Howell C R. Cotton seedling preemergence damping-off incited by *Rhizopus oryzae* and *Pythium* spp. and its biological control with *Trichoderma* spp. [J]. Phytopathology, 2001, 92: 177-180.
- [13] 王艳丽, 沈瑛, 徐同. 哈茨木霉防治水稻纹枯病研究[J]. 植物保护学报, 2000, 27(2): 97-101. (Wang Y L, Shen Y, Xu T. Study on *Trichoderma harzianum* strains to control of rice sheath blight [J]. Acta Phytophylacica Sinica, 2000, 27(2): 97-101.)
- [14] Kredics L, Antal Z, Manczinger L, et al. Influence of environmental parameters on *trichoderma* strains with biocontrol potential [J]. Food Technology and Biotechnology, 2003, 41(1): 37-42.
- [15] Jackson A M, Whipps J M, Lynch J M. Nutritional studies of four fungi with disease biocontrol potential [J]. Enzyme and Microbial Technology, 1991, 13: 456-461.
- [16] 李梅, 杨谦, 李常银. 多菌灵抗性基因转化哈茨木霉的研究[J]. 农业环境科学学报, 2003, 22(4): 493-495. (Li M, Yang Q, Li C Y. Transformation of *Trichoderma* T88 with gene resistant to fungicide *Carbendazim* [J]. Journal of Agro-Environment Science, 2003, 22(4): 493-495.)
- [17] 于春生, 张雨竹, 张风娇, 等. 紫外-氯化锂复合诱变哈茨木霉产生多菌灵抗药性菌株的研究[J]. 植物保护, 2015, 41(5): 79-84. (Yu C S, Zhang Y Z, Zhang F J, et al. UV - LiCl composite mutation on *Trichoderma harzianum* to produce carbendazim-resistant strains [J]. Plant Protection, 2015, 41(5): 79-84.)
- [18] Filiz E, Koc I, Ozyigit I I. Comparative analysis and modeling of superoxide dismutases (SODs) in *Brachypodium distachyon* L. [J]. Applied Biochemistry and Biotechnology, 2014, 173: 1183-1196.
- [19] 潘汝谦, 黄旭明, 古希昕. 活性氧清除酶类在黄瓜感染霜霉病过程中的活性变化[J]. 植物病理学报, 1998, 29(3): 287-288. (Pan R Q, Huang X M, Gu X X. Activity change in active-oxygen scavenging enzymes in cucumber infected by downy mildew [J]. Acta Phytopathologica Sinica, 1998, 29(3): 287-288.)
- [20] 刘守伟, 吴凤芝, 马艳玲. 枯萎病菌对不同抗性黄瓜品种几种酶活性的影响[J]. 植物保护, 2009, 35(1): 82-85. (Liu S

- W, Wu F Z, Ma Y L. Effects of *Fusarium* wilt pathogen on the enzyme activity of cucumber cultivars of different resistance [J]. *Plant Protection*, 2009, 35(1): 82-85.)
- [21] 庄炳昌, 徐豹, 廖林. 接种大豆花叶病毒后、大豆叶片超氧化物歧化酶、过氧化物酶和蛋白组份的变化[J]. *植物病理学报*, 1993, 23(3): 261-265. (Zhuang B C, Xu B, Liao L. Change of superoxide dismutase, peroxidase and storage protein in soybean leaves after inoculation with soybean mosaic virus [J]. *Acta Phytopathologica Sinica*, 1993, 23(3): 261-265.)
- [22] 台莲梅, 许艳丽, 闫凤云. 尖孢镰孢菌毒素对大豆防御酶活性的影响[J]. *中国油料作物学报*, 2008, 30(2): 249-251. (Tai L M, Xu Y L, Yan F Y. The effect of toxin from *Fusarium oxysporum* on defense enzyme activities in soybean root [J]. *Chinese Journal of Crop Sciences*, 2008, 30(2): 249-251.)
- [23] 李郑军, 许修宏, 冯雪雯. 接种根瘤菌及尖孢镰刀菌对大豆防御酶活性的影响[J]. *植物保护*, 2009, 35(6): 91-93. (Li Z J, Xu X H, Feng X W. Change in defensive enzymes activity of the nodulated soybeans inoculated with *Fusarium oxysporum* [J]. *Plant Protection*, 2009, 35(6): 91-93.)
- [24] 马桂珍, 暴增海, 刘云鹤, 等. 粘帚霉生防菌株发酵液对大豆幼苗中几种防御酶活性的影响[J]. *吉林农业大学学报*, 2007, 29(3): 267-270. (Ma G Z, Bao Z H, Liu Y H, et al. Effects of fermented liquid of *Gliocladium* spp. biocontrol strains on activities of defense enzyme in soybean seedling [J]. *Journal of Jilin Agricultural University*, 2007, 29(3): 267-270.)
- [25] 张雨竹, 董雪梅, 郭春兰, 等. 桃色顶孢霉发酵液对大豆的促生及对抗氧化酶活性的影响[J]. *中国油料作物学报*, 2014, 36(4): 519-523. (Zhang Y Z, Dong X M, Guo C L, et al. Effect of *Acremonium persicium* fermentation on seeds germination and antioxidant enzymes activity of soybean [J]. *Chinese Journal of Oil Crop Sciences*, 2014, 36(4): 519-523.)

种植面积由减半到将增四成 国产大豆迎“春天”

农业部日前印发了《关于促进大豆生产发展的指导意见》,提出到2020年大豆面积达到1.4亿亩,比目前增加4000万亩。这是农业部近年来首次出台关于大豆生产的指导意见,记者就此采访了农业部相关负责人及有关专家。

一、五十多年大豆种植面积减少一半,目前进口量占全球贸易量七成

“大豆是城乡居民植物蛋白消费的重要来源,也是种地养地结合的重要倒茬作物。尤其在当前推进农业供给侧结构性改革的背景下,大豆是调整优化种植结构的重要替代作物。因此,综合考虑大豆的食用特性、生态功能及种植替代性,不能轻言放弃大豆,必须保持大豆生产稳定发展,这是一个重要的战略选项。”农业部种植业管理司司长曾衍德表示。

专家介绍,国产大豆仍是食用大豆的主体,其中80%多加工成豆制品、调味品,应当保持国内大豆生产的稳定,满足居民对植物蛋白的需求。同时,作为豆科作物,大豆具有根瘤共生固氮作用。1亩大豆可固氮8kg左右,相当于施用18kg尿素。大豆成熟后,秸秆少、落叶多,养分归还率高,能起到培肥地力的作用。在东北地区推行大豆与玉米轮作倒茬,可实现用地养地结合,促进可持续发展。

曾衍德表示,当前,我国玉米积压较多,大豆严重短缺。推进农业供给侧结构性改革,重点是调整优化种植结构,适当调减非优势区玉米,改种大豆等作物,既能化解玉米过剩库存,又增加产需缺口较大的大豆供应。

二、到2020年大豆面积增加4000万亩,达到1.4亿亩

《意见》中提出,到2020年大豆面积达到1.4亿亩,比目前增加4000万亩。在当前耕地资源有限的条件下,这4000万亩主要增加在哪里?

“现有的耕地资源,重点是保口粮、保谷物,加上棉、油、糖、菜等作物,增加大豆面积的空间确实有限。但通过调整优化种植结构,扩种大豆还是有潜力的。”曾衍德表示,从生态环保看,大豆作为轮作倒茬养地作物,增加大豆面积是可行的。实践表明,一般每亩大豆施用氮肥7kg左右,不到玉米用肥量的1/5。推行粮豆轮作,调减用肥量大的玉米,改种大豆,可减少氮肥施用,减轻对土壤和水体的污染,能够起到保护生态环境的作用。

从区域优势看,东北冷凉区及黄淮海夏作区是大豆传统优势区,调整结构扩种大豆是可能的。东北是传统的大豆种植区,在东北冷凉区及农牧交错区调减玉米面积、恢复大豆生产,是可以再现当年“漫山遍野大豆高粱”景象的。此外,黄淮海小麦玉米两熟区茬口紧,调减生育期长的夏玉米,改种生育期短的大豆,能够缓解茬口矛盾,还能调节农产品供求。未来有望在东北地区扩大大豆面积3000万亩,黄淮海地区扩大大豆面积1000万亩。

三、实现路径:提高单产、科技创新、政策引导

目前我国已有一些审定品种亩产在250kg以上,高产示范片的亩产也在200kg以上。黑龙江农垦大面积亩产达170kg。“只要选好品种、集成技术,提高单产是有可能的,也是最大的潜力所在。”曾衍德说,农业部提出,力争到2020年大豆平均亩产达到135kg,比2015年提高15kg。同时,从今年开始,在东北和黄淮海优势产区,创建一批万亩规模、亩产超200kg的绿色高产高效示范片,为示范带动更大面积高产高效探索路子、积累经验。

为了更好地促进大豆生产,农业部今后将根据《意见》安排,调整优化区域布局,建立优质大豆保护区。引导资金、技术、人才向优势区域集中。大力推进科技创新,选育高产优质多抗的突破性品种,集成组装高产高效技术模式。同时强化大豆政策扶持,加强大豆市场调控。完善大豆目标价格政策,合理确定目标价格,稳定农民收益预期,引导农民多种大豆。加强分析预警,建立大豆供需信息发布机制等。

节选自《人民日报》