

东北地区大豆栽培技术研究的演变^{*}

许忠仁 刘志芳 尹田夫

(黑龙江省农业科学院)

EVOLUTION OF THE STUDY ON SOYBEAN CULTIVATION TECHNOLOGY IN NORTHEAST REGION OF CHINA

Xu Zhongren Liu Zhifang Yin Tianfu

东北地区是我国大豆主要产区,种植面积占全国40%,总产占50%,商品量占80%,出口量占90%,其中黑龙江省的地位更是举足轻重。

大豆生产伴随着大豆栽培技术水平的不断提高而发展。建国四十年来,东北地区大豆科学研究事业有了很大发展,除在大豆育种工作中取得显著成绩外,大豆栽培技术,包括大豆施肥技术、共生固氮等方面的研究工作也得到广泛深入的开展,在很多方面成绩斐然。现拟从五个方面加以归纳。

一、大豆高产栽培技术及规范化栽培

六十年代,在过去研究的基础上较集中地研究了大豆增花保荚问题,大豆花荚脱落率占总花数50—70%,主要原因是自身调节的反应和在生长发育过程生理失调的结果。在此阶段着重研究探索丰产大豆群体的外部形态结构、内部生理变化及其与栽培条件的关系,积累了较丰富的资料,为日后大豆栽培技术的研究奠定了基础。

七十年代初期,开展了大豆高产技术攻关,在种植方式、栽培方法方面比六十年代有较大进展,先后产生了一些行之有效的栽培方法,如:前茬肥、后期水,60厘米双条播;豆—麦间作栽培法;窄行密植栽培技术。七十年代中后期张荣贵、王彦丰等人提出了“早矮密”和“早晚密”栽培法,以适应大豆机械化栽培,提高冠层光能利用率,充分利用早熟品种生长发育快的特点,并获得大面积高产。八十年代,常耀忠等人的精量和半精量播种技术研究,对改变大豆粗放管理起到积极作用。八十年代中后期随着生产力水平的提高,黑龙江省又开展了以充分挖掘品种潜力为中心的大豆高产技术攻关研究,出现了大面积亩产150公斤,小面积亩产200公斤和亩产250公斤的地块,推动了生产的继续发展。

与此同时也针对提高产量的主要问题进行了专题性的探讨,其中的大豆理想株型的

* 本文于1989年10月27日收到。

This paper was received on Oct. 27, 1989.

探讨和规范化栽培的研究颇为深入。大豆品种的分枝多少、结荚状况除品种特性外,也随土壤肥力、种植密度的不同表现出较大的可塑性。研究指出,大豆群体在正常密度下,越接近下层光照越弱,而冠层 CO_2 浓度的分布则与之相反。因此为了进一步提高大豆产量,应改良大豆株型,改良群体结构,增加冠层中下层的光照、促进 CO_2 的对流及协调光合作用的“能源”和“原料”,以积累更多的干物质。

随着计算机在农业上的广泛应用,大豆高产栽培研究正从凭借经验向借助产量程序设计的规范化栽培过渡。在东北不同生态地区,根据各地田间试验测得参数,通过计算机模拟,建立了不同的产量等指标的函数模型,如:张瑞忠等(1984)建立了以密度、氮肥、磷肥和钾肥为决策变量的高寒冷凉地区大豆产量函数模型;陈仁忠等(1980~1983)通过建立灌溉条件下绥农4号高产综合农艺措施数学模型,连续四年获得每公顷3750公斤以上的高产纪录;丁希泉等(1984)进行了大豆干物质重量与水分、肥料、密度等栽培因素间关系的数学模型研究。

二、营养与施肥的研究

(一)大豆营养特点的研究

六十年代初吉林农科院等单位共同研究了施肥与大豆增花保荚的关系,结果表明磷肥对大豆增花保荚作用显著,钼、硼对增花有促进作用,而锰、铜对保荚也有良好效果。

陈禹章等(1961)、王连铮等(1965)分别对大豆吸肥规律、大豆植株氮磷养分的积累、运转及产量关系,不同磷肥对大豆植株的干物质、糖类、根系发育和产量的影响进行了研究,初步明确了大豆的营养特点和氮磷代谢规律。

(二)提高化肥肥效和施肥技术的研究

七十年代以后主要侧重于提高化肥肥效及施肥技术的研究。

1. 施肥位置效应的研究

许忠仁等(1973~1976)的研究证明,大豆对氮、磷肥施用位置和分布状态有不同的反应,磷肥要近施,适当深施和有一定的分散度,而氮肥要深施、远施和施肥相对集中,郭玉等(1986)研究表明,氮肥、磷肥或氮磷肥混合深施均表现出显著的增产。

2. 微肥试验

陈开盛等(1964、1971、1972)在河淤土和酸性黑黄土上,先后开展了钼肥对大豆的增产效果的研究,肯定了钼肥对大豆的增产作用,并总结出经济有效的施用方法和适宜用量。朱桂英等(1977、1978)对硼肥进行了研究,试验表明硼肥无明显增产作用,但可使大豆籽实中脂肪和蛋白质含量有很大提高。1978年以来吕世光等做的微肥肥效试验表明:锌、锰、钼肥都可使大豆产量显著增加。

陈树良等(1985~1986)研究结果表明,稀土对大豆有良好的生理效应,一般可增产5~10%,而解惠光等人研究认为稀土对大豆无稳定的增产作用。

3. 测土配方施肥

贾连武等(1985~1987)研究表明:氮磷搭配使用能产生联因效果,其用量和比例取决于环境条件,并指出可应用数学回归方法计算不同情况下的配方施肥原则。张秀英等(1986~1988)研究明确了黑土地地区种植大豆的最佳营养配方、用量及其增产效果,为黑土

地区大豆的合理施肥提供了理论依据。

三、大豆——根瘤菌共生固氮体系的研究

早在五十年代初期,张宪武等就对我国东北地区大豆品种与根瘤的共生关系做过一些研究,并编著了《大豆和大豆根瘤菌》。1950—1955年黑龙江省在克山农业试验场进行了大豆根瘤菌菌种选育和应用技术研究,同时在生产上小面积试用,获得了一定的增产效果。与此同时,吉林省进行了人工接种根瘤菌技术的研究和推广应用,平均增产10%左右。许忠仁等(1975—1983)对大豆根瘤着结状况与固氮能力进行了研究,研究表明:早熟品种的单株固氮量和占全株氮素比重均低于晚熟品种;磷钾肥对根瘤着结和固氮能力均表现有益影响。在磷钾肥基础上施氮肥,由于氮量的不同,根瘤固氮效能反应不一,低量氮肥促进了根瘤着结,增加了固氮量,高量氮肥抑制了根瘤的着结,也影响了固氮能力;叶面喷氮对大豆单株根瘤的发育有促进作用。大豆单株根瘤固氮量主要随须根根瘤着结数量的消涨而变化。大豆根瘤密集区分布在0—10cm土层,10cm以下显著减少,30cm以下无根瘤着结。瘤内含物呈红色标志着根瘤有固氮能力,由红变绿是根瘤的衰败过程,颜色的变化是不可逆的。1975—1983年贾凤菊等筛选出生育速度快、侵染力强、增产效果稳定的优良大豆根瘤菌菌种R₆₋₉,还引入美国菌种61A76,并在较大面积上推广应用。

八十年代针对大豆——根瘤菌共生固氮体系的生理、生化、生态特性及快生型大豆根瘤菌的各方面特性与共生效应,做了大量工作。汤树德等(1985)对大豆根瘤固氮活性动态进行了研究。张宏等(1986)对黑土中土著大豆根瘤菌的固氮(C₂H₂)活性、结瘤性状进行了研究,并对固氮量进行了估测。针对大豆根瘤菌共生固氮量报导数值差异很大这一事实,高金方等(1987)应用¹⁵N对大豆共生固氮进行了研究,查明大豆从空气中固定的氮量占植株全氮产量的50—70%,以黑土为最高,淡黑钙土最低,说明土壤基础肥力与理化状态对固氮起重要作用。1983年葛诚等对快、慢型大豆根瘤菌的结瘤竞争特性做了初步试验,表明快生型大豆根瘤菌具有一定的结瘤竞争能力并在我国的土壤内有一定的分布比例。结瘤竞争性强弱,是一个接种菌株可否应用的重要方面,且受多种因素限制。关于快生型根瘤菌对栽培大豆共生固氮的有效性,徐玲玫、张红缨、张景岚等分别进行了研究,结果表明:快生型大豆根瘤菌在栽培大豆上表现出有效共生,在植株含氮量和干重上与慢生型大豆根瘤菌相当,并表现出良好的共生固氮能力和增产效果。快生型大豆根瘤菌对栽培大豆也有一定的品种专性。徐玲玫等(1987)从辽宁铁岭地区野生大豆根瘤中分离得到一个超慢型大豆根瘤菌新类群,此类群在栽培大豆上结瘤良好,其突出的特点是产碱能力强,培养5天后pH值达到7.72—8.05,有一定的研究前景。

四、大豆逆境生理的研究

大豆是需水较多的旱田作物。东北地区春季干旱少雨,夏秋也常出现季节性缺水,对大豆产量影响很大,因此,有关大豆对缺水的反应及其调控的研究是重要的。

从1982年开始,尹田夫等在人工模拟旱境实验室中,进行了大豆种子萌发及幼苗根际干旱锻炼处理,跟踪个体发育的全过程,系统地分析各生理生化 and 形态性状胁迫指数与大豆抗旱性的关系,后来又在细胞水平与亚细胞水平上,揭示了干旱胁迫对大豆细胞和亚细胞界面的膜脂组成,及其与生理功能之间的内在联系。

张德荣等(1987)、王连敏等(1988)通过对大豆低温冷害的研究,明确了大豆花芽分化期是大豆低温冷害敏感期、低温对大豆生长、发育及产量和商品品质的影响。

鉴于东北局部地区内涝现象时有发生,自1987年以来,宋英淑等对大豆种子、植株渍水缺氧环境的生理及解剖形态也进行了初步研究。

五、大豆田杂草化学防除的研究

对大豆田化学除草的试验研究,陈永康等始于六十年代,先后选出“利谷隆”、“毒草胺”、“杀草醚”、“豆科威”和“苯达松”等有较好防治效果的除草剂。1987年又引进“氟乐灵”和“拉索”,随后陈铁保、王险峰、辛明远等研究了“氟乐灵”在土壤中的残留影响和“拉索”的生物活性、在大豆田应用的技术和使用效果。姚浩然等研究了大豆田化学除草免中耕,提出“四随施药法”。在土壤处理的基础上,陈永康等试验选出了适合大豆苗后处理、选择性强的除草剂“拿捕净”、“稳杀得”、“杂草焚”等。徐淑芬、苏少泉等对大豆苗前除草剂多元混用也进行了研究,使大豆化学除草剂得到合理使用和配套使用。

参 考 文 献

- [1] 黑龙江省农业科学院,1975,科研成果及报告选编(1964—1977),大豆分册
- [2] 黑龙江省科学技术委员会史志办,1988,科技史料选编,第9期
- [3] 吉林省农科院大豆综合研究组,1962,大豆丰产群体结构的研究,45—66
- [4] 黑龙江省农科院大豆研究所,1975,大豆、小麦间作栽培法试验总结,34—41
- [5] 常雍中,1983,大豆群体合理摆布与产量关系研究,大豆科学(2)
- [6] 董钻等,1984,大豆株型、群体结构与产量关系的研究,第一报,大豆群体的自动调节和群体内光强、CO₂的分布,大豆科学(2)
- [7] 张瑞忠等,1984,超早熟大豆东农36号综合农艺措施的产量函数模型,大豆科学(3)
- [8] 陈仁忠等,1988,大豆公顷产3750公斤的土壤环境及植株生长的分析,大豆科学(4)
- [9] 陈树良等,1987,稀土对大豆的增产效果及生理效应的研究,吉林农业科学(4)
- [10] 张秀英等,1989,大豆施用化肥的最佳配方及用量,大豆科学(2)
- [11] 许忠仁等,1979,大豆根瘤着结状况及其固氮能力的研究,中国油料(1)
- [12] 高金方等,1987,应用¹⁵N对大豆共生固氮的研究,大豆科学(1)
- [13] 徐玲玫等,1987,大豆根瘤菌的新类群,大豆科学(2)
- [14] 尹田夫,1984,大豆脯氨酸积累与抗逆性,大豆科学(2)
- [15] 尹田夫等,1987,干旱对大豆下胚轴细胞质膜形态及透性的影响,作物学报(4)
- [16] 张德荣等,1987,大豆冷害关键期初步试验报告,吉林农业科学(1)
- [17] 辛明远,1980,氟乐灵在大豆田应用技术的研究,黑龙江农业科学(1)
- [18] 徐淑芬等,1987,大豆苗前除草剂多元混用的研究,植物保护学报(1)