

体高产栽培条件下,不同品种光合速率的差异是比较显著的(如表3)。

从表3看出:凡是光合速率高的品种都显著提高了产量。如:哈76-6296品种比黑农26号品种两期测定分别提高光合速率12.2%和16.77%,产量增加13%。

三、结 语

大豆的产量是由单位面积的株数、单株荚数、单荚粒数、百粒重四个因素构成的。荚数是群体发展在产量上的集中表现,粒数、粒重是个体发育最终在产量上的必然结果。

大豆产量构成各因子之间是互相制约的,处理好各因子之间的关系,争取每平方米荚多、粒多和百粒重大就能获得高产。

亩产225公斤产量水平时,结荚末至鼓粒初期最大叶面积指数应保持5~6之间较为适宜。我们用最适宜的最大叶面积指标去指导大豆生产,从而获得实现大豆225公斤稳定增产效果。

参 考 文 献

- [1]常耀中等,大豆高产规律及栽培技术,中国农业科学,1978年,第3期

大豆组织培养再生植株研究的进展

隋德志 王连铮 尹光初 雷勃君

(黑龙江省农业科学院)

自从Steward(1958)采用胡萝卜根细胞培养,成功地再生植株,证实了植物细胞全能性学说以来,高等植物离体器官、组织或细胞培养再生植株,目前已有800多种植物获得成功,而且能够再生植株的物种正在不断增加。大量实验表明,再生植株在茄科(烟草属、茄属、曼陀罗属等)、伞形花科(胡萝卜属、胡荽属等)禾本科(小麦属、稻属、玉米属等)植物中较易成功,且诱导频率较高。而豆科植物,尤其是大豆属植物的再生植株相对比较困难。

一、国内外研究的历史和进展

(一)植物组织培养研究的回顾

本世纪二十年代,是人们开始熟悉和利用植物组织培养技术的初期阶段。研究者的高等植物种间或属间的远缘杂交中碰上了一个严重问题,即远缘不亲合性的问题。远缘

花粉往往不能在异种植物的柱头上萌发,或萌发后花粉管生长受抑不能伸入子房。即使勉强受精,由于胚乳发育不良或因胚和胚乳间不亲合而使杂种胚在早期败育。当时有人试图借助离体培养,使远缘杂交幼胚发育为完整植株。Laibach(1925)培养亚麻0.5毫米以上的种间杂种幼胚,得到了杂种植株,给这一工作带来了希望。但很快就发现,许多远缘杂交的幼胚都来不及达到0.5毫米大小就开始败育,因此,La Rue预言:小于0.5毫米的幼胚无法培养成功。

三十~四十年代,人们开始探讨植物器官和组织培养中的营养问题。我国学者李继侗(1934)在银杏幼胚培养中,发现银杏胚乳能够促进银杏胚的发育。这一发现对后来使用胚乳汁液促进组织培养中的生长具有重要的启蒙意义。Overbeek(1942)和Stina(1944)等在培养基中加入椰子汁,麦芽提取液等物质,从而突破了0.5毫米的难点,使

培养心形期或更早期的幼胚(0.1~0.2毫米)获得了成功。

五十年代,植物激素和形态建成的关系问题,得到了明确的证实。这方面的研究可追溯到四十年代末,Skoog和崔激(1948)在烟草茎切段和髓的培养中,发现在器官形成时,腺嘌呤可以有效地解除生长素(IAA)对芽形成的抑制,从而确定了“腺嘌呤/生长素”的比例是控制芽形成的主要条件。这一比例高,则促进芽的形成;这一比例低,则促进根的形成。Miller(1956)发现了比腺嘌呤更有效的激动素,从而将这一比例完善为“激动素/生长素”。后来Steward等(1958)在胡萝卜根细胞培养中成功地诱导出胚状体,是植物激素控制形态发生的典型范例。这时期的研究为以后组织培养研究的器官形成和胚胎发生奠定了指导性的基础。

六十~七十年代,是花药培养、原生质体培养和体细胞杂交的时代。代表性工作是Guha等(1964)的工作。他在培养毛茛蓼的成熟花药时,得到了大批的胚状体,并且发育成单倍体植株。这为以后的植物单倍体育种吹响了号角。随着植物染色体组加倍技术的日臻完善,终于发展出一套独具特色的单倍体育种体系。这时期我国应用成果较多,一批水稻、小麦、茄子、烟草等花培新品种应用于生产。

这时期内另一值得介绍的是Cooking和Carlson的工作。Cooking(1960)用酶法成功分离番茄根尖原生质体,为原生质体融合、创造体细胞杂种做了开拓性的工作。又由于Carlson(1972)将哺乳动物细胞分离营养缺陷型的方法引入植物,使植物细胞的诱变和突变体的筛选在细胞水平上成为可能。

八十年代以来,是植物组织培养研究蓬勃发展的时期。在上述研究基础上,植物组织培养的理论和技术方法都有了进一步的发展。使得它在应用方面也更实际化了。澳大利亚学者Sewcroft等(1981)提出“体细

胞无性系变异”的概念后,人们对体细胞组织培养及其变异体的利用有了新的认识,而且在体细胞无性系变异研究中,一批烟草、天竺葵、马铃薯等新品种育成并推广应用,这在单倍体育种途径之外,又为人们展现了另一个新的研究领域,并且变异体在遗传育种中的实用意义也在吸引着人们的极大兴趣。

(二) 大豆组织培养研究的历史和进展

大豆组织培养,我国起步较早,1974年已有栽培大豆(*G. max*)下胚轴通过器官分化产生幼苗的研究。当时受Guha(1964)工作的影响(前已述及),许多作物都争相开展花药培养的研究,尤其小麦、水稻、烟草、茄子等作物,相继育成和推广了一批花培新品种。其中大豆组织培养研究也主要集中在花药培养方面。但研究表明,大豆花药培养再生植株十分困难。由于尹光初等(1980)的努力,大豆花药培养获得了花粉植株($2n=20$)^[2]。但目前大豆组织培养的单倍体育种体系尚未形成。

在组织培养中,很早就知道脱分化的细胞在遗传上处于极不稳定的状态,当它们经过再分化过程,再生出完整植株时,部分植株产生变异。但研究早期,这种现象没有得到足够重视。直到1981年澳大利亚学者Larkin和Sewcroft指出这种遗传变异在作物育种上的意义,并提出“体细胞无性系变异”(Somaclonal Variation)的概念,人们才逐步看到了体细胞组织培养在作物育种上的实用价值,甚至在培养中辅以各种诱变因素,以扩大遗传变异。值得指出的是,较高频率再生完整植株,一直是体细胞无性系变异走向实用阶段的关键。

近年来,国内在大豆体细胞组织培养方面的研究又活跃起来,再生植株也取得了一些新的进展。陈云昭等(1983)用栽培大豆晋豆一号砂培苗的小真叶和上胚轴(均未伸出子叶时期的),采用 $B_5 + NAA 0.2mg/L + KT 1mg/L$,一次培养不需继代,获得再生植株。杨振棠等(1984)用栽培大豆6个基

因型取三叶展时期幼苗的幼叶,脱分化培养基为 MS+2,4-D1.5mg/L+KT1mg/L+IAA0.5mg/L,再分化培养基为 MS+BA2-mg/L+KT1mg/L+NAA0.5mg/L+CH500mg/L,通过器官分化方式诱导出大豆再生植株,并结种子^[1]。蒋兴村等(1983)采用野生大豆(*G. soja*)无菌苗的下胚轴和子叶培养,脱分化培养基为 MS+KT2mg/L+IAA2mg/L+IBA5mg/L,再分化培养基为 MS+KT5mg/L+IAA0.1mg/L,得到无根的幼苗。

从上述研究来看,国内近年来大豆体细胞组织培养研究,多数集中于植物激素的种类、配比,以及不同外植体的选用等方面。

国外大豆组织培养的早期,也是以器官分化方式再生植株。Ivers, Palmer 等(1974)在做大豆花药培养时,获得了无根的芽结构。Evans(1981)利用大豆下胚轴培养获得“丛苗系”(Multiple shoot formation),以及后来的 Kameya(1981),Brue(1982)等,主要集中在探讨植物激素与形态发生的关系问题,在培养技术和培养程序上没有大的突破。

近年来由于 2,4-D 和 NAA 的用量和配比方面有了新的发展,国外最近有了大豆体细胞组织培养产生体细胞胚的研究成果。自 Lippmann 等(1984)栽培大豆幼胚培养获得体细胞胚,虽然他未能使体细胞胚发芽成为植株^[5],但这是一个很有意义的工作,因为体细胞胚一旦发芽成株,它具有产生数量多,发育速度快,形态学完整等优点。这方面的工作最近又由 Ranch 等(1985)和 Barwale 等(1986)^[4]的研究进一步发展,野生大豆幼胚培养也获得体细胞胚。由此看来,大豆体细胞组织培养再生植株研究,距解决

体细胞无性系变异在大豆遗传育种上实际应用,已为期不远了。

二、存在的问题和展望

经过国内外大豆研究者的持续努力,大豆组织培养再生植株,在幼胚外植体方面,已经出现了可喜的苗头。尽管如此,在许多基础性工作上还缺乏系统的研究,诱导技术还不完善,诱导频率仍然较低。因此,需进一步研究离体细胞或组织的分裂分化及其影响因素。就目前研究来看,所研究的大豆基因型普遍偏少,对大豆组织培养的培养基中植物激素的种类、配比、缺乏系统的研究,而且培养程序研究较少。因此,筛选再生能力强的基因型和外植体,研制最适培养基,完善培养程序,探索胚胎形成或器官分化的机理和条件,将是今后提高再生植株的诱导频率和实验重演性的主要工作。

在大豆上建立一个再生实验系统是有发展前途的。这将为大豆体细胞无性系变异,细胞水平上突变体的诱发、筛选,原生质体培养与融合,乃至基因转移等许多研究打下基础。尤其对大豆抗病性、优良品质、抗逆性、抗除草剂等特性的诱发选择,具有独特的应用价值。高频率再生植株,是大豆体细胞无性系变异走向实用阶段的关键步骤。

参考文献

- [1] 王连铮、尹光初等,中国科学, B 辑,1984, 2:137~141
- [2] 尹光初等,科学通报,1980,25(18),854
- [3] 杨振荣等,科学通报,1984,16:1012~1016
- [4] Barwale, U. B. etc, Planta, 1986, 167:473~481
- [5] Lippmann, Plant Cell Rep,1984, 3(6):215~218