

高于方型和清种,且通过 $F_{0.01}$ 显著性检验。

讨 论

一、从试验所测数据分析得出三种种植方式中,二比空种植方式的玉米群体受光态、通风条件及温度分布显著优于方型和清种。原因是二比空种植中空行小气候效应作用的结果。由于二比空的受光态、通风条件及温度分布都优越于方型和清种,致使二比空群体的光合能力有所增加,同化效率提高,玉米的源、流、库也能够协调一致,由此奠定了玉米高产的生理基础。

二、从理论上讲方型种植群体的受光态条件较好,但从试验结果分析中证明它不如二比空群体受光态好。原因是方型种植的行距较二比空窄,行间较密,枝叶相互遮荫远远高于二比空,并且通风条件亦不如二比空,理论产量结构要素中的各个指标也低于二比空。目前这方面的研究还不够深入。尚无定论,需进一步的研究,才能得出确定的结论。

三、玉米的适应范围虽然很广,然而并不

是所有的玉米种植区均可以获得高产,其中光、风、温度等气候条件都影响着玉米的光合作用、呼吸作用、生长、发育及源、流、库的运输等过程。目前虽然不能控制风速,但是通过适宜的种植方式调节玉米田间的群体结构,为其创造良好的空气流通条件及合理的生态环境,必将取得增产效果,这种种植方式就是比空栽培。经过分析得出的结果可以看出,比空栽培为获得高产创造了良好的生态环境——田间空行小气候效应,使得在同密度的情况下,二比空产量高于方型和清种。在实际生产实践中,依靠增加密度使二比空种植方式增产仍有很大潜力。

四、二比空种植方式使吸收的能量在群体各层次的分布优越于方型和清种,能量分布合理,从而提高了光合作用的能力。二比空种植方式使田间的风速有别于方型和清种,即通风较好。这样就使光合作用的原料——二氧化碳能够充分地供应,大大提高了二比空种植田间玉米的光合作用,为比空栽培的产量高于方型和清种提供了基础原料,使比空栽培的产量高于方型和清种。

热激在人参悬浮细胞培养中的作用研究

唐 巍 吴绛云

(东北农学院生物工程系)

摘要 人参悬浮细胞培养是人参细胞生产工业化的基础。热激处理的人参悬浮细胞,和对照相比,细胞生长速率加快,糖利用率提高,但活细胞率在培养前期略低。热激对培养细胞有刺激作用,能促进细胞分裂,影响细胞的生长发育。热激处理在研究人参悬浮培养细胞的生理生化性状、细胞分裂和提高细胞培养效率等方面具有重要的作用。

注:本研究为黑龙江省科委基金资助项目的一部分。

热激(Heat shock)是指短时间的高温处理。热激研究最早见于 Ritossa 等^[1]的报告。自从 1982 年 Baszczynski 等^[2]首先研究植物的热激反应以来,热激已被广泛应用于植物学基础研究、应用研究和植物组织与细胞培养研究之中。目前,在悬浮细胞培养方面,已有关于热激应用于玉米悬浮细胞培养^[3]、番茄悬浮细胞培养^[4]、西洋梨悬浮细胞培养^[5]等研究的数篇报道。热激能够产生多种生物学效应,对细胞分裂和生长发育、细胞生理生化变化、细胞亚微结构及染色体行为有一定影响作用,热激还能诱导产生抗逆性^[6]。热激反应的研究不仅对基因工程、细胞工程、分化规律等的研究产生较大影响,而且对 DNA 转录、翻译调节机制等的研究也有重要作用。本试验在建立起稳定的人参(*Panax Ginseng* G. A. Mey)细胞悬浮系的基础上,研究了热激在人参悬浮细胞培养中的作用。热激应用于人参悬浮细胞培养中的研究尚未见报道。

材料和方法

(一)人参悬浮细胞系的建立

取来自同一愈伤组织无性繁殖系的生长均一、质地松散的淡黄色透明状人参愈伤组织转移到 67-V+2.0ppm 2.4-D+0.5ppm KT 的液体培养基中进行悬浮培养,悬浮培养采用旋转式摇床,转速 120rpm,振幅 2.5 厘米,100 毫升的三角瓶内装 40 毫升培养液。在悬浮培养的初期每隔 7 天用 80 目不锈钢筛过滤培养物,以除去大细胞团,保留分散性好的小细胞团及单细胞。液体培养基中蔗糖浓度为 20 克/升,pH6.0。培养温度 23±2℃,光照 12 小时/天,光强 1 500Lx。

(二)悬浮细胞的热激处理

人参悬浮培养细胞转移到新的液体培养基上 6 小时后,进行热激处理。热激处理在 40℃水浴锅和 40℃温箱中分别进行,处理时间为 1 小时^[3]。处理后的悬浮细胞继续进行悬浮培养,然后测定其细胞生长速率、糖利用

率及活细胞率,并以同时转移到新的液体培养基上但未经热激处理的悬浮细胞作对照。

(三)悬浮细胞生长速率、糖利用率及活细胞率的测定

悬浮细胞培养一定时间后,收获于 3 000rpm 下离心 10 分钟,弃去上清液,然后过滤干燥至恒重,用绝对生长速率计算公式计算生长速率^[7]。悬浮培养细胞收获时,取其培养液,按常规的蒽酮法^[8]测定其糖量,将所消耗的糖量除以初糖量即得糖利用率。活细胞率测定时用 0.5%Evans blue 染色 10 分钟,活细胞率为视野中活细胞数占有所有观察到的细胞总数的百分数,取 30 个视野平均值。文中所列结果均为三次重复的平均值。

试验结果

(一)热激对悬浮细胞生长速率的影响

在热激处理时,采用水浴锅热激和恒温箱热激两种方法,7 天后测定生长速率,其结果如表。从表中可以看出,在不同的热激处理方法上,悬浮细胞生长速率不同。这说明水浴锅热激和恒温箱热激对细胞生长速率有一定区别。从结果看,恒温箱热激条件下的细胞生长速率高于水浴锅热激,但和对照相比,二者的生长速率都有明显提高。

表 热激方法对人参悬浮细胞生长速率的影响

处理方法	干重增加 (mg)	生长速率 (mg 干重/天/升)
恒温箱	83.3	297.5
水浴锅	82.1	293.2
对 照	78.7	281.1

(二)悬浮细胞生长速率的变化

用恒温箱热激法处理人参悬浮培养细胞后,在培养 1~7 天内,每天测定其细胞生长速率,结果如图 1。由图 1 可知,热激处理的人参悬浮培养细胞,其生长速率在培养前两天略低于对照,从第 3 天开始明显高于对照,

在第4天出现一个增长高峰,然后稍有下降。但从第3天开始,悬浮细胞生长速率保持在较高水平。对照细胞生长速率变化较平稳。

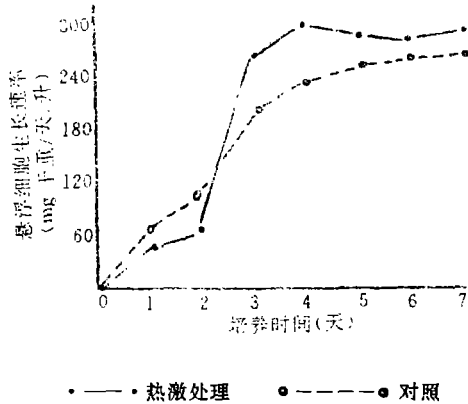


图1 热激处理后人参悬浮细胞生长速率的变化

(三)糖利用率的变化

在温箱中热激处理的人参悬浮培养细胞,在培养的7天内,每天测定其糖利用率,结果如图2。从图2可以看出,热激处理的人参悬浮培养细胞在培养的前三天,糖利用率急剧增加,第3天达到高峰。热激处理的悬浮培养细胞,其呼吸作用加强,糖消耗量增加。而对照的糖利用率较低,且变化幅度较小。

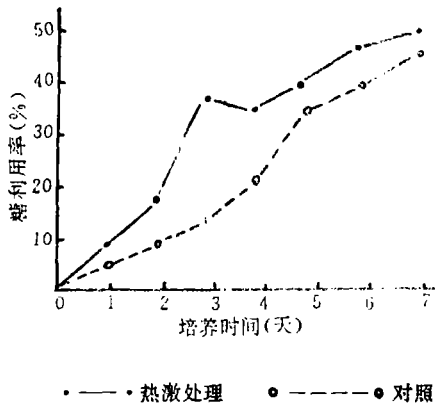


图2 热激处理后人参悬浮细胞糖利用率的变化

(四)活细胞率的变化

用温箱热激处理的人参悬浮培养细胞,在培养的1~7天内,其活细胞率的变化如图3。由图3可知,悬浮细胞的活细胞率在培养的第2天最低,以后逐渐升高,第4天达到高

峰,这和细胞生长速率高峰一致。第4天以后的变化较平稳,但保持在较高水平。对照活细胞率在培养初期有一个低峰期,这与悬浮细胞培养环境改变后细胞的适应性反应有关。

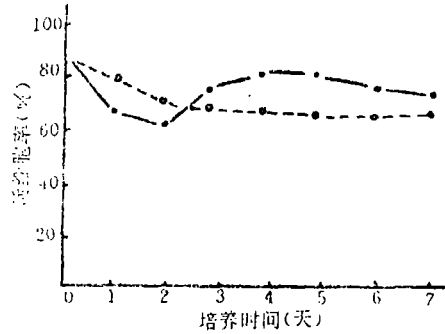


图3 热激处理后人参悬浮细胞活细胞率的变化

讨 论

热激反应的研究自八十年代应用于植物学研究领域以来,由于其能产生多种生物学效应,已被广泛应用于植物学基础应用研究之中。目前,热激导致的生理生化变化方面的研究十分活跃^[9]。在国外,热激反应的研究已进入分子水平。在国内,这方面的研究报道还不多。

人参悬浮细胞培养中热激反应的研究结果表明,不同的热激方法所产生的生物学效应有差别。温箱热激的细胞生长速率高于水浴锅热激,这可能与两种热激方法引起培养基内部的条件变化对悬浮细胞的影响不同有关。在热激后的前4天,热激在悬浮细胞生长速率、糖利用率及活细胞率等方面的生物学效应比较明显。

热激使人参悬浮培养细胞生长速率在处理后的2~3天间急剧增加,超出对照,以后一直保持在较高水平,这可能与热激促进悬浮细胞的细胞分裂有关。热激使悬浮细胞的糖利用率明显高于对照,并在处理后的第3天出现一小峰,这和热激促进细胞的呼吸作

用相一致。热激对活细胞率的影响效应是热激能使某些生命力弱的悬浮细胞致死,这样选择出生命力旺盛的细胞,因而在培养初期活细胞率出现一个低峰,接着由于生活细胞得到更为充分的养分和本身生理上的变化而迅速增殖,使活细胞率高于对照。在人参悬浮培养细胞的热激反应中,糖利用率高峰的出现为接着的细胞生长速率高峰和活细胞率高峰的到来提供了物质和能量基础。

参 考 文 献

[1] Ritossa, F. et al; *Experientia*, 1962, 18, 57~573

- [2] Baszczynski, C. L. et al; *Can. J. Biochem.*, 1982, 60, 569~579
- [3] Belanger, E. C. et al; *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 1986, 83, 1354~1358
- [4] Scharf, K. D. et al; *Nover. L. Cell*, 1982, 30, 427~438
- [5] Wu, M. T. et al; *Plant Physiol*, 1983, 72, 817~820
- [6] Stermer, B. A. et al; *Physiol Plant Pathol*, 1984, 25, 239~250
- [7] Singer, S. R. et al; *Canadian Journal of Botany*, 1986, 64, 233~237
- [8] Tsignos, C. P. et al; *Analytical Biochemistry*, 1966, 17, 495~501
- [9] Davis, R. C. et al; *Int. J. Radiat Biol*, 1983, 43, 379~390

生产技术

玉米窄行密植技术的研究和应用

徐文富 潘万清

(黑龙江省农科院栽培所)

朱振玉 孙凤君 张亚玲 朱英敏

(明水县农业技术推广中心)

我省北部地区低温冷凉时有干旱发生,加之采用大垄稀植栽培玉米,许多县玉米亩产仅 300 公斤。在这水热条件有限的地区,栽培玉米只能种植抗旱早熟品种,要使这样的品种获得高产必须进行密植。在行距 70 厘米大垄条件下,当密植幅度增加到一定程度,就会限制玉米的单株生长和发育,以致造成单位面积上子实产量降低。为了保证玉米密植高产,就要改变玉米单株分布状况,实行窄行密植,这种设想已被国内外出现的大量高产实例所证明。但在我省第二、三积温带以北地区具体气候土壤条件下,玉米窄行密植技术

及其应用效果的研究甚少,而研究这个问题对发展我省玉米生产确有重大意义。

在 1986~1988 年间,在明水县友爱乡友爱村四个农户进行了对比试验,当时选用刚推广的东农 248 品种,纯度高、质量佳、适宜窄行密植栽培。在 45 厘米行距下每亩密度增加到 3 500~4 000 株。获得玉米亩产 405.4 公斤,而利用当地龙单 5 号,采用 70 厘米行距大垄,密度仅为每亩 2 000~2 300 株,亩产只有 190.3 公斤。由此可见,实行窄行密植使玉米保苗株数相对增加 1/3,子实产量提高一倍以上。