

# UJI EFEKTIFITAS APLIKASI PYRACLOSTROBIN DENGAN BEBERAPA LEVEL CEKAMAN SUHU PADA TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)

## THE EFFECTIVENESS OF PYRACLOSTROBIN APPLICATION WITH SOME LEVEL OF TEMPERATURES STRESS ON CORN (*Zea mays*)

Yayat Efendi<sup>1)</sup>, Didik Hariyono dan Karuniawan Puji Wicaksono

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia

<sup>1)</sup>E-mail: yayatefendi@yahoo.com

### ABSTRAK

Dampak pemanasan global yang diakibatkan oleh berlebihnya konsentrasi gas-gas rumah kaca di atmosfer yang diikuti dengan peningkatan suhu di udara dapat berpengaruh pada produktivitas komoditi pertanian pangan. Peningkatan suhu udara di atmosfer sebesar 5°C akan diikuti oleh penurunan produksi jagung sebesar 40% dan kedelai sebesar 10-30%. Pyraclostrobin adalah salah satu jenis fungisida yang diketahui dapat memberikan efek toleran cekaman pada tanaman yaitu dengan cara menghambat transfer elektron dalam rantai respirasi pada mitokondria sehingga dapat meningkatkan efek toleran. Penelitian ini telah dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang mulai Agustus sampai November 2012 dengan ketinggian 303 mdpl. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini ialah Rancangan Tersarang, terdiri dari 2 kombinasi perlakuan yaitu suhu (T) dan pyraclostrobin (P), dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan cekaman suhu dan *pyraclostrobin* berpengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman jagung, tetapi tidak nyata pada umur berbunga. Pada parameter komponen hasil tanaman, kombinasi perlakuan suhu normal dengan dan tanpa pengaplikasian *pyraclostrobin* mampu menghasilkan berat basah tongkol, berat kering tongkol, berat pipilan kering dan berat 1000 biji lebih tinggi daripada tanaman yang diperlakukan dengan cekaman suhu 1°C sampai 5°C (T2 dan T3). Rata-rata potensi hasil pipilan kering biji jagung yang diperoleh pada kombinasi perlakuan suhu normal dengan

pengaplikasian *pyraclostrobin* mengalami kenaikan sekitar 28% dari potensi rata-rata hasil jagung varietas P21. Kandungan amylose dan protein biji jagung tertinggi juga diperoleh pada perlakuan suhu normal T1 dengan atau tanpa pengaplikasian *pyraclostrobin*.

Kata kunci : Pemanasan Global, Jagung, Pyraclostrobin, Toleran Cekaman.

### ABSTRACT

The impact of global warming caused by excessive concentrations of greenhouse gases in the atmosphere led to an increase in temperature and the impact effect on the agricultural productivity. The increase in atmospheric temperature by 5°C will led to a decrease in corn production by 40% and soybeans by 10-30%. Pyraclostrobin is one type of fungicide can enhance stress tolerance to the plant. The application of pyraclostrobin can improve plant health through inhibition of mitochondrial respiration. The inhibition of mitochondrial respiration causes a cascade of positive events that can result in improved tolerance to stresses and increased efficiency of plant physiological processes. A research conducted on august until november 2012 in Research Station on Jati Kerto Village, District Kromengan, Malang. Which is about on 303 m above sea level. The research used nested design, consists of two combination treatments with 3 replications, namely temperature (T) and pyraclostrobin (P). The results showed that the temperature and pyraclostrobin treatments significantly effected on all the growth of plant parameters, but did not effected on flowering age parameters. On the yield

component observations, the increase of Fresh weight of ear, Dry weight of ear, Dry weight of kernel and Dry weight of 1000 kernel obtained on normal temperature treatments (T1). The increase of grain yields by 28% obtained on the plant that were applicated with pyraclostrobin on normal temperature treatments. The highest of amylose and protein contents also obtained on normal temprature treatments.

Keywords: Zea Mays, Global Climate Change, Pyraclostrobin, Stress Tolerrance.

## PENDAHULUAN

Pemanasan global yang di akibatkan oleh meningkatnya suhu udara di atmosfer dapat meningkatkan suhu permukaan bumi dan mengubah unsur-unsur iklim sehingga iklim dunia juga berubah dan dampaknya dapat mempengaruhi produktivitas komoditi pertanian pangan.

Pertumbuhan tanaman jagung dapat dipengaruhi oleh keadaan suhu lingkungan pertumbuhannya. Pada suhu yang lebih tinggi tanaman akan tumbuh lebih cepat dan akan mempengaruhi proses pengisian biji, dampaknya akan mempengaruhi produktivitas akhir tanaman (Cline *et al.*, 2007). Peningkatan suhu udara di atmosfer sebesar 5°C akan diikuti oleh penurunan produksi jagung sebesar 40% dan kedelai sebesar 10-30% (Warisno, 1998).

*Pyraclostrobin* ialah salah satu jenis fungisida yang dapat memberikan efek stress tolerance pada tanaman. Cara kerja *pyraclostrobin* yaitu dengan menghambat transfer elektron dalam rantai respirasi pada mitokondria, hasilnya dapat meningkatkan efek stress tolerance pada tanaman dan meningkatkan proses fisiologis tanaman (Grossmann, K., J. Kwlatkowski, and G. Caspar, 1999). Penghambatan respirasi pada mitokondria oleh *pyraclostrobin* akan berdampak antara lain: 1. Lebih tersedianya CO<sub>2</sub> pada tanaman yang digunakan untuk pertumbuhannya. 2. Meningkatkan aktivitas dari beberapa enzyme seperti superoxide dismutase dan peroxidase. Peningkatan aktivitas enzyme tersebut dapat meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman yang di timbulkan oleh lingkungan

seperti: physiological leaf spot, kerusakan ozon, cekaman suhu dingin dan suhu tinggi (BASF, 2007).

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menguji efektifitas kombinasi pengaplikasian *pyraclostrobin* dengan level cekaman suhu yang berbeda pada tanaman jagung (*Zea mays*).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Brawijaya, desa Jatikerto, kecamatan Kromengan, kabupaten Malang. Jenis tanah Alfisol, dominasi lempung liat dengan ketinggian tempat 303 m dpl. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Agustus sampai November 2012. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini ialah benih jagung varietas, P-21. Bahan yang digunakan untuk perlakuan ialah *Pyraclostrobin* dengan dosis 400 ppm. Penelitian yang dilaksanakan menggunakan metode *rancangan tersarang* dengan perlakuan temperature (T) dan *Pyraclostrobin* (P). Penyemprotan *pyraclostrobin* dilakukan sekali pada saat tanaman berumur 35 hari setelah tanam. Penyemperotan dilakukan secara merata ke seluruh bagian tanaman dengan konsentrasi larutan semprot 400 ppm.

Karakter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, julah klorofil daun, umur berbunga jantan dan betina, umur panen, bobot basah tongkol dan kering tongkol, berat kering pipil, berat 1000 biji, dan kadar amilosa. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan *analysis of variance* (anova). Apabila hasil penelitian berpengaruh nyata maka dilakukan uji BNT pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung

Table 1 Hasil analisis pengamatan tinggi tanaman menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* yang diberikan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung.

Penggunaan rumah plastik sebagai manipulasi cekaman suhu pada kombinasi perlakuan T2 dan T3 memberikan efek pada laju penambahan tinggi tanaman. Tanaman yang di tanam dalam rumah plastik diduga mengalami etiolasi. Hal tersebut dikarenakan berkurangnya energi cahaya matahari yang dapat di arbsorpsi oleh tanaman yang ditanam didalam di dalam rumah plastik. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunadi dkk (2009), tentang pengaruh dua konstruksi rumah plastik, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan rumah plastik secara signifikan dapat menurunkan sekitar 40,3% cahaya yang dapat di arbsorpsi oleh tanaman dibanding tanaman yang di tanam diluar. Salah satu bentuk penyesuaian akibat dari berkurangnya cahaya yang dapat di arbsorpsi oleh tanaman yaitu dengan meningkatnya luas daun agar terpenuhi kebutuhan cahaya yang aktif dalam proses fotosintesis. Bentuk penyesuaian lain adalah meningkatnya tinggi tanaman dan kadar klorofil a dan b (Hendriyani dan Setiari, 2009).

Jumlah daun adalah salah satu parameter penting dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan suatu tanaman. Hasil analisis jumlah daun yang didapat menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* yang diberikan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Tabel 2 menunjukkan bahwa perbedaan kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* yang diberikan berpengaruh pada laju pertumbuhan tanaman, dimana perlakuan suhu yang lebih tinggi pada kombinasi perlakuan T2 berpengaruh pada pertumbuhan dan pembentukan daun yang lebih cepat. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Monteith (1977), bahwa hubungan suhu dengan laju pertumbuhan tanaman yaitu tanaman akan bergerak linier dengan kenaikan suhu mendekati suhu optimum, akan tetapi meluncur cepat dengan kenaikan suhu diatasnya.

Hasil analisis terhadap kandungan klorofil daun menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan cekaman suhu dan *pyraclostrobin*

berpengaruh nyata terhadap rata-rata jumlah klorofil daun tanaman jagung. Tabel 3 dan 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah klorofil tertinggi di dapat pada kombinasi perlakuan T1P0. Perlakuan suhu berpengaruh signifikan terhadap penurunan kandungan klorofil daun pada kombinasi perlakuan T2 dan T3. Tingginya temperatur pada perlakuan T2 dan T3 mengakibatkan laju transpirasi tanaman meningkat, dampaknya berpengaruh pada ketersediaan air pada media tanam. Terbatasnya ketersediaan air pada media tanam menghambat sintesis klorofil pada daun akibat laju fotosintesis yang menurun dan terjadinya peningkatan temperatur dan transpirasi yang menyebabkan disintegrasikan klorofil (Hendriyani dan Setiari, 2009).

Gambar 1 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* secara signifikan berpengaruh pada jumlah hari panen tanaman jagung. Kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* pada perlakuan T2 dan T3 menghasilkan rata-rata pemanenan jagung lebih awal sekitar 3 hari dari kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* pada perlakuan T1. Perbedaan jumlah hari panen tanaman jagung yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan T2 dan T3 adalah berkaitan dengan laju pertumbuhan tanaman. Suhu yang lebih tinggi pada kombinasi perlakuan T2 dan T3 menyebabkan laju pertumbuhan tanaman lebih cepat. Hubungan suhu dan waktu panen tanaman sesuai dengan konsep thermal unit tanaman, dimana setiap tanaman memiliki suhu dasar yang merupakan suhu minimum bagi tanaman untuk bermetabolisme. Besaran suhu dasar ini akan mempengaruhi besarnya thermal unit yang diperlukan oleh tanaman untuk melewati setiap fase perkembangannya. Tinggi dan rendahnya suhu lingkungan akan berbanding lurus dengan thermal unit, tetapi berbanding terbalik dengan umur tanaman. Artinya semakin tinggi suhu, maka umur tanaman akan semakin pendek yang berdampak pada waktu penumpukan fotosintat dan pembentukan biomassa tanaman (Tang *et al*, 2006).

**Tabel 1** Rata-rata tinggi tanaman (cm) akibat akibat kombinasi perlakuan cekaman suhu dan aplikasi *pyraclostrobin* pada tanaman jagung

Perlakuan		Umur (HST)		
Suhu	<i>pyraclostrobin</i>	35	45	55
T1	P0	66,07 a	121,70 a	166,30 a
	P1	67,27 a	126,73 a	167,10 a
T2	P0	87,37 b	148,20 b	180,57 b
	P1	89,47 b	144,67 b	186,40 bc
T3	P0	85,20 b	157,00 b	193,70 c
	P1	87,70 b	148,40 b	187,87 bc
BNT		6,21	10,21	13,09

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

**Tabel 2** Rata-rata luas daun akibat akibat kombinasi perlakuan cekaman suhu dan aplikasi *pyraclostrobin* pada tanaman jagung

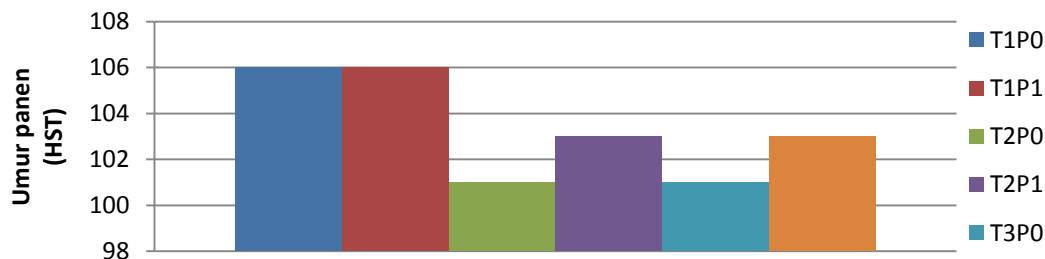
Perlakuan		Umur (HST)		
Suhu	<i>pyraclostrobin</i>	35	45	55
T1	P0	10,00 a	14,17 a	17,47 ab
	P1	10,27 bc	14,40 b	17,83 c
T2	P0	10,23 bc	14,13 a	17,30 a
	P1	10,37 c	14,17 a	17,63 bc
T3	P0	10,13 ab	14,17 a	17,30 a
	P1	10,37 c	14,17 a	17,53 ab
BNT		0,21	0,21	0,28

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

**Tabel 3** Rataan jumlah klorofil (index) umur 55 sampai 75 HST akibat kombinasi perlakuan cekaman suhu dan aplikasi *pyraclostrobin* pada tanaman jagung

Perlakuan		Umur (HST)				
Suhu	<i>pyraclostrobin</i>	55	65	75	85	65
T1	P0	54,75 bc	49,92 abc	44,61 ab	46,56 bc	44,83 c
	P1	56,61 c	53,01 c	44,97 b	47,45 c	45,94 c
T2	P0	53,58 ab	47,25 ab	44,19 a	40,88 a	38,68 a
	P1	54,70 bc	48,31 ab	44,42 a	44,25 b	41,11 ab
T3	P0	53,02 a	47,72 ab	43,45 a	44,98 bc	43,31 bc
	P1	53,74 ab	46,79 a	43,95 a	43,88 ab	40,75 ab
BNT		1,40	3,19	1,44	3,14	3,15

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dan pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

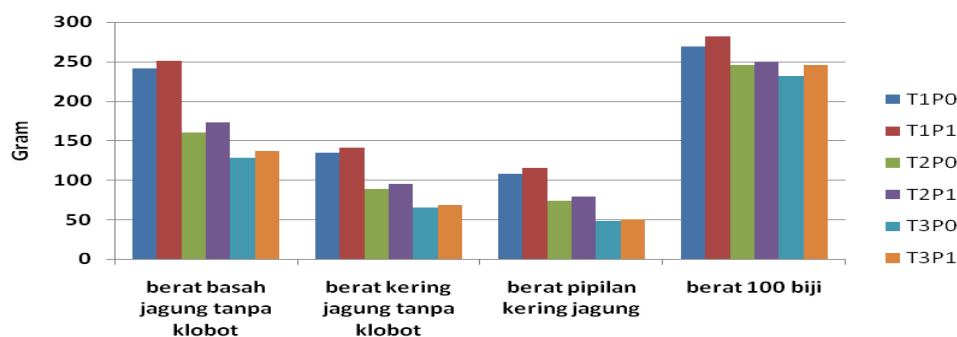
**Gambar 1** Histogram umur panen tanaman jagung dengan perbedaan kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin*

Pada komponen hasil tanaman jagung, hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin* yang diberikan berpengaruh nyata terhadap berat basah, berat kering, kering pipil dan 1000 biji. Dari gambar 7 menunjukkan bahwa rendahnya hasil rata-rata pada kombinasi perlakuan T2 dan T3 pada parameter berat basah, berat kering, kering pipil dan 1000 Biji yang dihasilkan dipengaruhi oleh perbedaan kombinasi perlakuan suhu. Rendahnya rata-rata berat biji yang dihasilkan dari kombinasi perlakuan T2 dan T3 disebabkan oleh tingginya suhu yang terjadi selama periode pertumbuhan, pembungaan dan pengisian biji tanaman jagung. Hal tersebut ditunjukkan dari banyaknya hasil tongkol yang diperoleh pada kombinasi perlakuan T2 dan T3 tidak terbuahi secara sempurna. Kalangi (2006), mengungkapkan bahwa tingginya suhu selama periode pembungaan hingga pengisian biji dapat menyebabkan terganggunya aktivitas serta perkecambahan polen, terbatasnya pertumbuhan tabung polen, berkurangnya persediaan polen pada bunga jantan, rendahnya daya *dehiscence* polen dan penyerbukan yang tidak sempurna yang pada akhirnya dapat menurunkan hasil akhir tanaman. Selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wilhem *et al.*, (1999), menunjukkan bahwa cekaman suhu tinggi pada 15 hari setelah pengisian biji sampai tahap pemasakan dapat menurunkan bobot kering biji sebesar 7%.

Pada Gambar 2 menunjukkan

bahwa pengaplikasian *pyraclostrobin* pada kombinasi perlakuan T2 dan T3 terbukti efektif meningkatkan hasil biji meskipun tanaman dalam kondisi tercekam. Hasil lebih tinggi didapat pada tanaman yang di aplikasi *pyraclostrobin* dibanding tanpa aplikasi. Rata-rata potensi hasil pipilan kering biji jagung yang diperoleh pada kombinasi perlakuan suhu normal dengan pengaplikasian *pyraclostrobin* mengalami kenaikan sekitar 28% (7,92 t/ha) dari rata-rata hasil pipilan kering biji jagung varietas Pioneer 21 (6,10 t/ha). Hal ini sesuai dengan yang di ungkapkan oleh Grosman *et al.*, (1999), salah satu efek dari *pyraclostrobin* bagi tanaman yaitu dapat meningkatkan toleransi cekaman dan meningkatkan hasil produksi tanaman. Dimana ZPT yang terdapat pada *pyraclostrobin* berfungsi untuk memacu pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan hasil tanaman jagung (Health Canada, 2011). Pada komponen hasil uji kandungan amilosa dan protein biji jagung table 6 menunjukkan bahwa nilai rata-rata tertinggi kandungan amilosa dan protein biji jagung diperoleh pada kombinasi perlakuan T1.

Kombinasi perlakuan cekaman suhu dan *pyraclostrobin* pada kombinasi perlakuan T2 dan T3, berpengaruh pada penurunan kandungan amilosa dan protein biji jagung. Akan tetapi hasil kandungan amilosa dan protein lebih tinggi didapat pada tanaman yang di aplikasi *pyraclostrobin* meskipun tanaman dalam kondisi tercekam.



**Gambar 2** Histogram rata-rata berat basah klobot (g), berat kering (g), kering pipil (g), 1000 biji (g) akibat perbedaan kombinasi perlakuan suhu dan *pyraclostrobin*

**KESIMPULAN**

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan cekaman suhu dan *pyraclostrobin* menghasilkan perbedaan nyata pada semua parameter pertumbuhan tanaman jagung. Akan tetapi tidak berbeda nyata pada pengamatan umur berbunga tanaman jagung. Pada parameter komponen hasil tanaman jagung, kombinasi perlakuan suhu normal dengan dan tanpa pengaplikasian *pyraclostrobin* mampu menghasilkan berat basah tongkol, berat kering tongkol, berat pipilan kering dan berat 1000 biji lebih tinggi daripada tanaman yang diperlakukan dengan cekaman suhu 1°C sampai 5°C (T2 dan T3). Rata-rata potensi hasil pipilan kering biji jagung yang diperoleh pada kombinasi perlakuan suhu normal dengan pengaplikasian *pyraclostrobin* mengalami kenaikan sekitar 28% (7,92 t/ha) dari rekomendasi rata-rata hasil pipilan kering biji jagung varietas Pioneer 21 (6,10 t/ha). Kandungan amylose dan protein biji jagung tertinggi diperoleh dari perlakuan suhu normal T1 dengan atau tanpa pengaplikasian *pyraclostrobin*.

**DAFTAR PUSTAKA**

- BASF. 2011.** Intrinsic brand fungicides plant health research. *Journal Research*. 1-2.
- Canada. H. 2011.** Proposed Registration Decision: Pyraclostrobin Insignia EG Fungicide, Headline EC Fungicide, Cabrio EG Fungicide. *Journal Symposiu*.
- Cline, William R., 2007,** Global Warming and Agriculture: Impact Estimates by Country (Washington: Center for Global Development and Peterson Institute for International Economics) Tahun 2008. Hal. 419-439.
- Kalangi J. I. 2006.** Kajian suhu dasar tanaman jagung yang dipanen sebagai baby corn. *Jurnal Penelitian. Eugenia*12 (4): 415-421.
- Hendriyani, I. S dan N. Setiari.2009.** Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat.* 17(3): 145-150.
- Gunadi, N, T.K. Moekasan, A. Everaats, H. de Putter, Subhan dan W. Adigyo. 2008.** Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika yang Ditanam pada Dua Tipe Konstruksi Rumah Plastik dan Dua Jenis Media Tanam. *Jurnal Laporan Balai Penelitian Tanaman Sayuran*.
- Grossmann, K., Kwiatkowski J., Retzlaff G. 1999.** *Plant Physiology*. 154, 805-808.
- Grossmann, K., J. Kwiatkowski, and G. Caspar. 1999.** Regulation of phytohormone levels, leaf senescence and transpiration by the strobilurin kresoxim-methyl in wheat (*Triticum aestivum*). *J.Plant Physiol* 154:805-808.
- Monteith, J.L. 1977.** *Ecophysiology of tropical crops*. Acad. Press. New York. p. 1-27.
- Mosher, P. N and M. H. Miller. 1972.** Influence of soil temprature on the geotropic of corn roots (*Zea mays* L.). *J. Agron.* 64 (3) : 459-462.
- Tang, R. S., Zheng, J. C. and Zhang, D. D. 2006.**The effects of high temperatures on pollen vitality and seed setting of different rice varieties. *Jiangsu J. Agric. Sci.* 22:369-373.
- Wilhelm. E.P., R. E. Mullen, P. L. Keeling, and G. W. Singletary. 1999.** Heat stress during grain filling in maize. *J. Crop Science* 39: 1733-1741.
- Yang, J.R.G. Sears, B.S. Gill, G.M. Paulsen. 2002.** Growth and senescence characteristics associated with tolerance of wheat alien amphiploids to high temperature under controlled conditions. *J. Euphytica* 126: 185–19.