Umiyati

Efikasi herbisida oksifluorfen 240 g/l untuk mengendalikan gulma pada budidaya padi sawah (*Oryza sativa* L)

Efficacy herbicides oksifluorfen 240 g/l for weed control in rice (*Oryza sativa* L) cultivation

Diterima : 15 Juli 2016/Disetujui : 10 Agustus 2016 / Dipublikasikan : 30 Agustus 2016
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

Abstract The purpose of this experiment was to test the effectiveness of the herbicide : Oksifluorfen 240 g/l in the control of weeds in field rice cultivation system move the cropping. The experiment was carried out on the porch Barepan Village sub district agricultural research Plumbon Cirebon district. Implementation time experiment starting from May – August 2016. The experiment was carried out with of experimental treatment with 7 and 4 repetation, the experimental design used was Random Design block. To test the value of different treatment Duncan test on a confidence level of 95%. The treatments to be tested is herbicide Oksifluorfen 240 g / l dosage 1.2 l/ha, Oksifluorfen 240 g / l doses 1.8 l/ha, Oksifluorfen 240 g / l doses of 2.4 l/ha, Oksifluorfen 240 g / l dose of 3 l/ha, Oksifluorfen 240 g / l dosage 3.6 l/ha, weeding and manual controls. The results show the herbicide Oksifluorfen 240 g/l effectively control weeds co dominant and weeds dominant on the rice plant. The dominant weed species *Fimbristylis miliacea* , weeds co dominant as *Ludwegia perrennis, Monochoria vaginalis, Echinochloa colona* and *Leptochloa sinensis*, and other weeds until 7 WAA observations with a dose range of 1.2 l / ha – 3.6 l / ha. Herbicide Oksifluorfen 240 g / l of a dose range of 1.2 l / ha up to a dose of 3.6 l / ha to 3 WAA observations do not show symptoms of poisoning in rice plants. Herbicide Oksifluorfen 240 g / l at a dose 3.6 l / ha showed higher plant height is 94.23 cm. herbicide Oksifluorfen 240 g / l with a dose range of 2.4 l / ha and 3.6 l / ha shows the average dry weight of rice harvest amounted to 15.21 and 15.38 Kg of dry rice / plot.

Keywords: Efficacy · Oksifluorfen 240 g/l, weed · Rice

Sari Tujuan dari percobaan ini adalah menguji keefektifan dari herbisida Oksifluorfen 240 g/l dalam mengendalikan gulma umum pada budidaya padi sawah sistem pindah tanam. Percobaan dilaksanakan di Balai Penelitian Pertanian Desa Barepan Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon. Waktu pelaksanaan percobaan dimulai dari bulan Mei – Agustus 2016. Percobaan dilaksanakan dengan metode eksperimental dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan, rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Untuk menguji nilai tengah perlakuan yang berbeda digunakan uji lanjut Duncan pada tingkat kepercayaan 95 %. Perlakuan yang diujikan adalah herbisida Oksifluorfen 240 g/l dosis 1.2 l/ha, Oksifluorfen 240 g/l dosis 1.8 l/ha, Oksifluorfen 240 g/l dosis 2.4 l/ha, Oksifluorfen 240 g/l dosis 3 l/ha, Oksifluorfen 240 g/l dosis 3.6 l/ha, penyiangan manual dan kontrol. Hasil Pengamatan bahwa Herbisida Oksifluorfen 240 g/l efektif mengendalikan gulma dominan dan gulma co dominan pada tanaman padi. Gulma dominan seperti spesies gulma *Fimbristylis miliacea*, gulma co dominan seperti *Ludwegia perrennis, Monochoria vaginalis*, *Echinochloa colona* dan *Leptochloa sinensis, dan gulma lainnya* sampai pengamatan 7 MSA dengan kisaran dosis 1.2 – 3.6 l/ha l/ha. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l dari kisaran dosis 1,2 l/ha sampai dosis 3.6 l/ha hingga pengamatan 3 MSA tidak memperlihatkan gejala keracunan pada tanaman padi. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l pada dosis 3.6 l/ha menunjukkan tinggi tanaman yaitu 94,23 cm. Herbisida Bellmac 240 EC dengan bahan aktif Oksifluorfen 240 g/l dengan kisaran dosis 2.4 l/ha – 3.6 l/ha menunjukkan rata-rata berat kering panen gabah sebesar 15,21 – 15,38 Kg gabah kering /petak.

Kata kunci : Efikasi · Oksifluorfen 240 g/l, gulma · Padi sawah

Dikomunikasikan oleh Yudithia Maxiselly

Umiyati
Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran,
Korespondensi: umiyati.crb@gmail.com

Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah salah satu tanaman pangan terpenting di dunia (Singh and Khush, 2000). Saat ini, lebih dari sepertiga populasi manusia bergantung pada beras untuk makanan mereka sehari-hari. Pada tahun 2030 nanti, kebutuhan beras Indonesia diperkirakan mencapai 41,7 juta ton (BPS, 2014). Upaya peningkatan produksi beras pada masa yang akan datang dihadapkan pada berbagai kendala seperti alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian, degradasi kesuburan lahan, dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Gulma adalah kendala biotik paling serius untuk hasil yang lebih tinggi (Mandal *et al*., 2002). Kehadiran gulma di sekitar tanaman padi adalah masalah besar di semua negara produksi padi, termasuk Indonesia, karena padi tumbuh sebagian besar sebagai tanaman yang terus-menerus. Dalam tanaman padi di seluruh dunia, kerugian akibat kompetisi gulma diperkirakan 10 % sampai 15 % dari potensi produksi (Baltazar and De Datta. 1992).

Manajemen gulma adalah kombinasi dari budaya padi dan pengendalian gulma dengan bahan kimia (Baltazar and De Data, 1992). Pengendalian gulma dengan menggunakan senyawa kimia yang berupa herbisida akhir-akhir ini sangat diminati, terutama untuk lahan pertanian yang cukup luas dan kekurangan tenaga kerja. Kelebihan pengendalian gulma menggunakan herbisida adalah lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan cara pengendalian lainnya, namun demikian aplikasinya harus dilakukan secara bijaksana. Penggunaan yang kurang tepat akan mengakibatkan keracunan pada organisme di luar sasaran, pencemaran lingkungan, dan keracunan pada manusia.

Herbisida Oksifluorfen 240 g/l digunakan untuk mengendalikan gulma umum seperti mengendalikan gulma rumput seperti *Leptochloa chinensis, Echinocloa colona, Digitaria ciliaris*, gulma teki *Cyperus sp, Fimbristylis miliacea, Scirpus juncoides*. Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida pra tumbuh dan purna tumbuh dapat menghambat pertumbuhan benih gulma maupun gulma yang baru tumbuh yang diserap melalui daun untuk menghambat enzim ACCase (Acetyl Coa Carboxylase) sehingga menghambat sintesa lipid (*Monacco et al*., 2002).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan dari herbisida Oksifluorfen 240 g/l dalam mengendalikan gulma umum pada budidaya padi sawah sistem pindah tanam.

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di Balai Penelitian Pertanian Desa Barepan Kecamatan Plumbon Kabupaten Cirebon. Waktu pelaksanaan percobaan dimulai dari bulan Mei – Agustus 2016. Percobaan dilaksanakan dengan metode eksperimental dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan seperti berikut : (A) Bellmac 240 EC dosis 1.2 l/ha, (B) Bellmac 240 EC dosis 1,8 l/ha, (C) Bellmac 240 EC dosis 2,4 l/ha, (D) Bellmac 240 EC dosis 3 l/ha, (E) Bellmac 240 EC dosis 3,6 l/ha, (F) penyiangan 2 kali dan (G) kontrol. Satuan percobaan berupa petak dengan ukuran 5 m x 5 m. Jarak antar satuan petak berupa galengan dengan lebar 30 cm dan jarak antar ulangan sekitar 1 m.

Penentuan tata letak setiap satuan petak perlakuan di dalam suatu kelompok dilakukan sedemikian rupa sehingga sebaran gulma sasaran relatif merata. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok. Pengujian nilai tengah perlakuan yang berbeda digunakan uji lanjut Duncan pada tingkat kepercayaan 95 %. Data hasil pengamatan berat kering gulma setelah aplikasi ditransformasi ke dalam bentuk $\sqrt{(x+0,5)}$ sebelum dilakukan analisa ragam. Herbisida diaplikasikan dengan menggunakan alat semprot punggung semi-otomatis dengan volume 400-600 l/ha atau sesuai dengan hasil kalibrasi alat semprot dan nozel T-jet bertekanan 1 kg/cm2 (15-20 psi). Aplikasi dilakukan satu kali pada saat H-5 sampai H-3 sebelum tanam. Aplikasi dilakukan setelah pengolahan tanah terakhir sampai sebelum tanam. Pengamatan dilakukan terhadap gulma sebelum aplikasi, pengangamatan bobot kering gulma setelah aplikasi, fitotoksisitas, tinggi tanaman dan bobot gabah kering panen.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Gulma Sebelum Aplikasi. Hasil analisis vegetasi gulma di lokasi pengujian sebelum diberi perlakuan dimana gulma yang mendominasi lahan tersebut adalah *Fimbristylis miliace* SDR 16,77 %, gulma co dominan terdiri dari *Leptocloa sinensis* SDR sebesar 14,75 %, *Ludwegia octovalvis* dengan SDR sebesar 11,96 %,

Echinocloa colona dengan SDR 11,96 %, dan *Monochoria vaginalis* dengan SDR 11,39 %.

Bobot Kering Gulma Setelah Aplikasi. Hasil pengamatan bobot kering gulma *Fimbristylis miliacea* dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa berat kering gulma *Fimbristylis miliacea* dengan perla-kuan herbisida : Oksifluorfen 240 g/l pada pengamatan 4 - 7 MSA dosis 1.2 – 3.6 l/ha menunjukkan tidak berbeda nyata. Jika diban-dingkan dengan perlakuan penyiangan manual dan perlakuan kontrol berbeda sangat nyata. Hal ini dikarenakan gulma *Fimbristylis miliace* merupakan gulma rumput dan memperbanyak diri secara generatif sehingga pengendalian manual yang dilakukan saat gulma berbiji dapat menyebabkan biji gulma tersebar dan jatuh pada lokasi yang tidak terkena herbisida sehingga mudah berkembang menjadi gulma yang baru yang ditunjukkan dengan bobot kering yang tinggi. Pemberian herbisida Bellmac dapat menekan pertumbuhan gulma dari awal yaitu biji gulma maupun kecambah gulma *Fimbris-tylis miliace* sehingga bobot keringnya menjadi rendah (Rao,2000).

Tabel 1. Rata-rata Bobot Kering Gulma *Fimbristylis miliacea*.

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	4 MSA		7 MSA	
A	0.00	a	0.00	a
B	0.00	a	0.00	a
C	0.00	a	0.00	a
D	0.00	a	0.00	a
E	0.00	a	0.00	a
F	1.20	b	1.61	b
G	7.36	c	7.55	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Pengamatan bobot kering gulma *Leptochloa sinensis* pada Tabel 2, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa bobot kering gulma *Leptochloa sinensis* dengan perlakuan herbisida Oksifluorfen 240 g/l dengan dosis 1.2–3.6 l/ha menunjukkan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol pada pengamatan 4–7 MSA. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida yang efektif karena bersifat kontak yang diaplikasikan pada saat saat 3 – 5 hari sebelum pindah tanam padi sehingga awal munculnya gulma *Leptochloa sinensis* dari golongan rumput dapat ditekan pertumbuhannya. Peningkatan dosis herbisida yang diberikan mampu menekan pertumbuhan gulma sampai pengamatan 7 MSA. Penyiangan manual belum mampu menekan pertumbuhan gulma dengan memperlihatkan jumlah gulma meningkat sampai batas waktu pengamatan.

Tabel 2. Rata-rata Bobot Kering Gulma *Leptochloa sinensis*.

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	4 MSA		7 MSA	
A	0.00	a	0.00	a
B	0.00	a	0.00	a
C	0.00	a	0.00	a
D	0.00	a	0.00	a
E	0.00	a	0.00	a
F	0.45	a	1.71	a
G	8.70	b	11.23	b

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Kering Gulma *Echinochloa colona*.

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	4 MSA		7 MSA	
A	0.00	a	0.00	a
B	0.00	a	0.00	a
C	0.00	a	0.00	a
D	0.00	a	0.00	a
E	0.00	a	0.00	a
F	0.55	a	1.44	b
G	2.49	a	3.59	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Tabel 3 menunjukkan hasil statistik bahwa terdapat perbedaan yang tidak nyata antara perlakuan herbisida Oksifluorfen 240 g/l dengan penyiangan manual dan kontrol pada pengamatan 4 MSA. Semakin tinggi perlakuan dosis herbisida Oksifluorfen 240 g/l menun-jukkan penurunan bobot kering gulma *Echinochloa colona.* Pengangamatan 7 MSA perlakuan herbisida Oksifluorfen 240 g/l menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan penyiangan manual dan kontrol. Ini dikarenakan herbisida Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida kontak selektif pra dan purnah tumbuh untuk mengendalikan gulma rumput tahunan dengan menekan pertumbuhan gulma mulai dari menekan perkecambahan biji gulma sampai gulma dewasa sehingga per-tumbuhan gulma *Echinochloa colona* menjadi

rendah dibandingkan kontrol sampai pengamatan 7 MSA (Monacco *et al.*, 2002).

Berdasarkan hasil percobaan diketahui bahwa penggunaan herbisida Oksifluorfen 240 g/l dengan kisaran dosis 1.2–3.6 l/ha menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan kontrol. Sedangkan dengan penyiang-an manual tidak menunjukkan perbedaan yang nyata baik pada pengamatan 4 MSA maupun 7 MSA. Hasil Analisis statistik dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Rata-rata Bobot Kering Gulma *Monocharia vaginalis*.

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	4 MSA		7 MSA	
A	0.00	a	0.00	a
B	0.00	a	0.38	a
C	0.00	a	0.00	a
D	0.00	a	0.00	a
E	0.00	a	0.00	a
F	0.00	a	7.30	a
G	3.94	b	30.48	b

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Kering Gulma *Ludwegia octovalvis*.

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	4 MSA		7 MSA	
A	0.00	a	0.00	a
B	0.00	a	0.00	a
C	0.00	a	0.00	a
D	0.00	a	0.00	a
E	0.00	a	0.00	a
F	1.65	b	1.94	b
G	2.81	c	5.03	c

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Herbisida Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida kontak selektif. Bahan aktif ini diserap terutama oleh tunas berkecambah dan yang kedua oleh daun dengan ditranslokasikan ke seluruh tanaman. Pemberian dengan konsentrasi yang lebih tinggi dapat menekan bagian vegetatif daripada di bagian reproduksi. Sehingga pada pengamatan 7 MSA menunjukkan peningkatan konsentrasi herbisida memberikan penekanan yang sangat besar terhadap gulma *Monocharia vaginalis (Monacco et al.*, 2002).

Hasil percobaan diketahui bahwa peng--gunaan herbisida Oksifluorfen 240 g/l dengan kisaran dosis 1.2–3.6 l/ha menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan penyiangan manual dan kontrol baik pada pengamatan 4 MSA maupun 7 MSA. Hasil análisis statistik dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Herbisida Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida berspektrum luas, selektif, dan kontak. Bahan aktif ini mampu diserap terutama melalui daun dan perkecambahan tunas. Ditranslokasi seluruh bagian tanaman, sehingga seluruh bagian gulma *Ludwegia octovalvis*, sehingga bagian vegetatif mengalami gangguan dalam pembelahan sel sehingga pertumbuhan gulma menjadi tertekan dan bobotnya rendah (Zimdahl, 2007).

Keracunan atau Fitotoksisitas Tanaman Padi. Berdasarkan hasil pengujian diketahui bahwa penggunaan herbisida dengan bahan aktif Oksifluorfen 240 g/l dengan kisaran dosis 1.2 – 3.6 l/ha tidak menimbulkan gejala keracunan pada tanaman padi.

Tabel 6. Pengamatan Fitotoksisitas Tanaman Padi.

Perlakuan	Pengamatan ke -		
	1 MSA	2 MSA	3 MSA
A	0,00	0,00	0,00
B	0,00	0,00	0,00
C	0,00	0,00	0,00
D	0,00	0,00	0,00
E	0,00	0,00	0,00
F	0,00	0,00	0,00
G	0,00	0,00	0,00

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Herbisida Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida kontak dan bersifat selektif. Sehingga herbisida ini hanya mengendalikan gulma dengan menekan pertumbuhan gulma yang ada di sekitar tanaman padi tetapi tidak menimbulkan pengaruh bagi pertumbuhan tanaman padi sawah sistem pindah tanam sampai pengamatan 3 MSA.

Komponen Pertumbuhan dan Hasil Tanaman padi. Rata-rata tinggi tanaman padi menunjukkan bahwa perlakuan pengendalian gulma dengan herbisida Oksifluorfen 240 g/l dosis 2.4–3.6 l/ha pada pengamatan 3 MSA menunjukkan tinggi tanaman yang berbeda nyata antar perlakuan baik dengan herbisida dosis lebih rendah maupun dengan perlakuan penyiangan dan kontrol.

Perlakuan dengan herbisida Oksifluorfen 240 g/l pada dosis 1.2 l/ha – 3.6 l/ha menunjukkan tinggi tanaman padi lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada pengamatan 6 MSA. Hal ini dikarenakan dengan herbisida Bellmac 240 EC yang berbahan aktif Oksifluorfen 240 g/l merupakan herbisida selektif hanya mempengaruhi pertumbuhan gulma yang ditunjukkan dengan bobot kering gulma dominan dan co dominan mengalami penekanan, sehingga tanaman padi selama pertumbuhannya tidak mengalami kompetisi dan perkembangan jtinggi tanaman menjadi optimum (Monacco *et al*., 2002).

Tabel 7. Rata-rata Tinggi Tanaman Padi Sawah.

Perlakuan	Pengamatan ke-			
	3 MSA		6 MSA	
A	58.77	a	93.15	b
B	59.33	a	92.75	b
C	60.38	b	93.58	b
D	60.06	ab	94.23	b
E	60.42	b	93.42	b
F	59.13	a	92.96	b
G	58.35	a	90.27	a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan. MSA = Minggu Setelah Aplikasi.

Tabel 8. Rata-rata Bobot Gabah Kering Panen Tanaman Padi Sawah.

Perlakuan	Rata-rata	
	GKP per Petak	
A	14.56	b
B	14.88	b
C	15.21	c
D	15.11	c
E	15.38	c
F	13.69	b
G	11.34	a

Keterangan: Nilai rata-rata yang ditandai huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % menurut Uji Duncan.

Bobot Gabah Kering Panen. Hasil analisis secara statistik perlakuan pengendalian gulma dengan herbisida herbisida Oksifluorfen 240 g/l pada dosis 2.4- 3.6 l/ha menunjukkan rata-rata berat kering panen gabah tertinggi dibandingkan perlakuan lain dan kontrol.

Perlakuan herbisida Oksiflutorfen 240 g/l pada dosis 2.4 /ha dan 3.6 l/ha memberikan rata-rata bobot gabah kering panen yang tinggi sebesar 15.,21 dan 15.38 kg/petak. Keadaan ini dikarenakan semakin rendah persaingan antara gulma dengan tanaman padi menghasilkan pertumbuhan tanaman menjadi optimal yang akhirnya mendapatkan hasil panen yang tinggi (Zimdahl, 2007).

Kesimpulan

1. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l efektif mengendalikan gulma dominan dan gulma co dominan pada tanaman padi. Gulma dominan seperti spesies gulma *Fimbristylis miliacea*, gulma co dominan seperti *Ludwegia perrennis, Monochoria vaginalis*, *Echinochloa colona* dan *Leptochloa sinensis, dan gulma lainnya* sampai pengamatan 7 MSA dengan kisaran dosis 1.2 l/ha – 3.6 l/ha.
2. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l efektif mengendalikan gulma daun lebar dengan dosis 1,2 l/ha – 2,4 l/ha. Sedangkan untuk mengendalikan gulma rumput dan teki efektif dengan dosis 2,4 l/ha – 3,6 l/ha.
3. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l dari kisaran dosis 1.2 l/ha sampai dosis 3.6 l/ha hingga pengamatan 3 MSA tidak memperlihatkan gejala keracunan pada tanaman padi.
4. Herbisida Oksifluorfen 240 g/l pada dosis 3.6 l/ha menunjukkan tinggi tanaman yang tinggi yaitu 94,23 cm.
5. Herbisida Bellmac 240 EC dengan bahan aktif Oksifluorfen 240 g/l dengan dosis 2.4 l/ha dan 3.6 l/ha menunjukkan rata-rata berat kering panen gabah sebesar 15,21 Kg gabah kering /petak dan 15,38 Kg gabah kering /petak

Daftar Pustaka

Baltazar A.M., DeDatta S.K. (1992): Weed Management in Rice. Weed Abstracts, 41: 495–507.

Mandal B., De P., De G.C. (2002): Efficiency of Herbal Leaves on Weed Management of Transplanted Kharif Rice. Journal of Interacademicia, **6**: 109–112.

Monacco, T.J., S. C. Weller, and F.M. Ashton. 2002. Weed Science : Principle and Practice-Fourth Edition. John Wiley & Son, Inc: New York.

Rao,V.R. 2000. Principle of Weed Science. Publishers. Inc. USA.

Singh R.j., Khush G.S. (2000): Cytogenetics of rice. In: Nanda J.S. (ed.): Rice Breeding and Genetics –Research Priorities and Challenges. Science Publishers, Enfield: 287–311.

Zimdahl, R.L. 2007. Fundamentals of weed science. 3th Academic press. Now York.