

## KẾT QUẢ TRỒNG THỬ NGHIỆM CẢI DẦU (*Brassica napus*) NHẬP NỘI TRÊN CAO NGUYÊN ĐÁ TÍNH HÀ GIANG

Vũ Đức Chiến\*, Bùi Quang Thuật, Lê Bình Hoàng, Nguyễn Trung Hiếu

Trung tâm Dầu, Hương liệu và Phụ gia thực phẩm, Viện Công nghiệp thực phẩm, Bộ Công Thương

Email\*: [chienvd@firi.vn](mailto:chienvd@firi.vn), [chienvuduc@gmail.com](mailto:chienvuduc@gmail.com)

Ngày gửi bài: 24.10.2013

Ngày chấp nhận: 24.02.2014

### TÓM TẮT

Mô hình này được tiến hành tại xã Phó Cáo (huyện Đồng Văn) và xã Thượng Phùng (huyện Mèo Vạc) với 3 giống cải dầu: Agamax (Cộng hòa Liên bang Đức), Hyola 432 (Úc) và giống địa phương (ĐC) trên đất lúa 1 vụ. Thời điểm gieo trồng là vụ đông xuân 2012 - 2013. Qua kết quả xây dựng mô hình có thể xác nhận hai giống cải dầu nhập nội thích nghi với điều kiện khí hậu thổ nhưỡng cho năng suất cao (1.820 - 1.900 kg/ha), chất lượng tốt với hàm lượng dầu của giống Agamax và Hyola 432 đạt 43,6% và 41,3% so với các giống địa phương. Kết quả xây dựng mô hình có thể áp dụng để triển khai đưa vào cơ cấu cây trồng vụ đông tại Hà Giang.

Từ khóa: Agamax, cây vụ đông, Đồng Văn, Hà Giang, Hyola 432.

### Rapeseed Variety trial on Karst Plateau of Ha Giang Province

#### ABSTRACT

Two exotic rapeseed varieties, Agamax from Germany, Hyola 432 from Australia and a local rapeseed variety were evaluated on field where rice was grown previous season in Dongvan Karst Plateau during 2012-2013. The results indicated that two exotic rapeseed varieties were adapted to the local weather and soil conditions and gave high seed yield per hectare basis (1.820-1900kg/ha) and good seed quality. The average oil content of Agamax and Hyola 432 attained 43.6% and 41.3%, respectively. These varieties can be adopted to integrate into winter cropping structure in Hagiang province.

Keywords: Dong Van, exotic rapeseed varieties, Ha Giang, winter crop.

#### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cải dầu, *Brassica napus*, là loài cải chính thuộc họ thập tự (Brassicaceae). Cây cải dầu được thuần hóa sớm từ thời kỳ đồ đá và xuất hiện trong tiếng Phạn của Ấn Độ cách đây 1.500 đến 2.000 năm trước công nguyên (Vũ Thị Đào và cs., 2001). Trong các sách cổ của Hy Lạp và Trung Quốc cách đây 200 đến 500 năm trước Công nguyên cũng đã đề cập đến cây cải dầu và miêu tả chúng như là cây thuốc chữa bệnh dạ dày và các bệnh ngoài da. Trước đây dầu hạt cải được sử dụng làm nhiên liệu thắp sáng giống như mỡ cừu nhưng có ưu điểm hơn là khi cháy dầu hạt cải tạo ra ít khói (Nguyễn Thị Liên Hoa

& cs., 2009). Thông thường loài *Brassica napus* có hàm lượng dầu cao nhất, có thể hơn 40%, *Brassica rapa* đứng thứ hai và thấp nhất là *Brassica juncea* (Duff et al., 2006). Khô bã sau khi ép có chứa một lượng lớn protein từ 26 đến 30% thường được sử dụng làm nguyên liệu sản xuất nước chấm, thức ăn gia súc và phân bón hữu cơ. Khô bã cải dầu chứa hàm lượng protein cao với sự cân bằng thành phần axit amin là một sản phẩm có giá trị trong công nghiệp sản xuất thức ăn gia súc (Hocking et al., 1999).

Việc phát triển sản xuất nông lâm nghiệp trên địa bàn rất khó khăn, nhất là trong lĩnh vực trồng trọt. Cây trồng chủ yếu ở đây là cây ngô và

lúa cũng chỉ có thể gieo trồng được một vụ trong năm (Vũ Thị Đào & cs., 2001). Những năm trước đây, được sự quan tâm của các tổ chức trong và ngoài nước cây cải dầu đã được trồng thử nghiệm tại 4 huyện vùng cao núi đá, tuy nhiên kết quả mô hình trồng thử nghiệm chưa đánh giá được khả năng thích nghi, cho năng suất và chất lượng của các giống cải dầu. Qua kết quả trồng thử nghiệm một số giống cải dầu nhập nội như Pháp, Đức và Ấn Độ cho thấy khả năng thích nghi và cho năng suất cao trung bình 1.600 kg/ha nhưng thời gian sinh trưởng dài nên ảnh hưởng đến cơ cấu cây trồng vụ tiếp theo.

Muốn phát triển cây cải dầu ở đây trở thành một cây mũi nhọn, nhằm khai thác những lợi thế về điều kiện tự nhiên góp phần cải thiện, nâng cao đời sống của người dân, đòi hỏi phải có một hệ thống giải pháp đồng bộ, xây dựng và hoàn thiện quy trình kỹ thuật canh tác và sản xuất cây cải dầu; phân tích đánh giá chất lượng nguyên liệu và sản phẩm là rất cần thiết để tiến tới quy hoạch phát triển bền vững vùng nguyên liệu sản xuất dầu cải có chất lượng và tạo ra sản phẩm hàng hóa có giá trị kinh tế cao.

Xuất phát từ các lý do trên chúng tôi tiến hành xây dựng mô hình trồng thử nghiệm cải dầu nhập nội với mục tiêu góp phần xây dựng mô hình sản xuất cải dầu hàng hoá nhập nội có năng suất, chất lượng cao.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

- Hyola 432 được nhập khẩu từ Công ty Pacific Seed Úc. Agamax được nhập khẩu từ Công ty NPZ Lembke Cộng hòa Liên bang Đức. Các giống này không bị biến đổi gen (GMO), có tỷ lệ nảy mầm và độ sạch 99%, độ ẩm 8,3%. Giống đối chứng (ĐC) là giống địa phương có nguồn gốc từ Trung Quốc.

- Phân bón vô cơ: Phân đạm (chứa 46% N); Phân lân (chứa 15-16%  $P_2O_5$ ); Phân kali (chứa 60%  $K_2O$ ); Phân sunphat amon (chứa 21% N và 24% S).

- Phân bón hữu cơ: phân chuồng đã được ủ và phơi khô với định mức 4 tấn/ha.

- Quy mô 50ha tại hai huyện Đồng Văn và Mèo Vạc:

+ Huyện Đồng Văn: xã Phố Cáo diện tích 35ha;

+ Huyện Mèo Vạc: xã Thượng Phùng diện tích 15ha.

- Tất cả các giống đều được trồng trên đất lúa một vụ với các loại phân bón cho vụ lúa trồng trước là phân chuồng, phân đạm, phân lân và kali.

- Đất trồng cây cải dầu có hình thái phẫu diện đất có màu đen hoặc xám đen, thường có kết von canxi thứ cấp đường kính 3 - 6mm. Thành phần cơ giới của đất thường là thịt nặng hoặc sét, cấu trúc thường là tầng. Đất khi ướt thường dẻo dính, đất khi khô thường nứt nẻ. Kết quả phân tích cho thấy phản ứng của đất trung tính (Nguyễn Văn Toàn & cs., 2010).

- Quy trình kỹ thuật canh tác cải dầu dựa trên kết quả của Nhiệm vụ “Nghiên cứu phát triển cây cải dầu cho đồng bào các dân tộc vùng cao núi đá tỉnh Hà Giang” do Viện Công nghiệp thực phẩm chủ trì: với thời vụ gieo là 01/10/2012. Lượng hạt giống: 3,2kg hạt cải dầu/ha (đảm bảo mật độ 40 cây/m<sup>2</sup>). Bón lót phân vô cơ/ha: 30kg P + 40kg N (dạng phân SA) + 10kg K<sub>2</sub>O và toàn bộ lượng phân hữu cơ. Bón thúc phân vô cơ/ha: 40kg N (dạng phân urê) + 20kg K<sub>2</sub>O + 20kg S (dạng Sunphat amôn). Phòng trừ bọ nhảy, rệp, sâu xanh và sâu tơ bằng Ofatox 400 EC (Fenitrothion 200g/l, Trichlorfon 200g/l) 2 lần cách nhau 7 ngày sau khi gieo 25 ngày. Phòng trừ bệnh sương mai (sương muối), thối gốc bằng dùng Cavil 50 để trừ bệnh hại cây theo liều với liều lượng 0,3 - 0,6 lít/ha. Phun ngay sau khi bệnh mới xuất hiện. Nếu bệnh nặng có thể phun lại lần 2 sau 7 - 10 ngày. Thu hoạch cải dầu khi 35% hạt cải dầu trên ruộng chuyển màu (tương ứng với khoảng 70% ruộng cải chuyển màu xanh sang màu vàng cánh gián). Hạt cải dầu được sấy ở nhiệt độ 60°C, độ ẩm hạt cải dầu sau sấy là 8%. Hạt cải dầu được bảo quản ở nhiệt độ 10°C và độ ẩm 70%, thời gian bảo quản được 9 tháng. Nếu bảo quản ở nhiệt độ bình thường, thời gian bảo quản tốt nhất cho sản phẩm hạt cải dầu là 3 tháng.

- Các chỉ tiêu theo dõi:

+ Tổng số cành/cây: số cành cấp cuối được tính ở thời điểm 1 tuần trước khi thu hoạch, lấy mẫu đường chéo 5 điểm đại diện.

+ Tổng thời gian sinh trưởng: tính từ lúc gieo hạt đến khi thu hoạch.

+ Năng suất (tấn/ha): tại thời điểm thu hoạch, gặt 5 điểm tính theo diện tích để quy ra năng suất hạt.

- Phân tích hàm lượng dầu trong hạt cải bằng phương pháp Soxhlet (cách lấy mẫu hạt phân tích hàm lượng dầu theo TCVN 8946:2011), khối lượng 1.000 hạt theo TCVN 8548:2011. Phân tích thành phần và hàm lượng axit béo theo AOCS Ce1e - 91.

Số liệu được xử lý theo phần mềm Excel

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Đặc điểm khí hậu trong thời gian triển khai mô hình

Khí hậu vụ đông xuân 2012 - 2013: nhiệt độ 10,87 - 21,76°C, độ ẩm dao động từ 81,34 - 87,25%. Lượng mưa trung bình vụ đông xuân ở vùng thử nghiệm là thấp do đây là mùa khô, tổng lượng mưa là: 89mm, riêng tháng 12 không có mưa mà chỉ có sương mù. Tổng số giờ nắng từ ngày gieo trồng 1/10/2012 đến ngày thu hoạch là: 541 giờ. Đặc điểm khí hậu của mô hình thể hiện qua bảng 1.

Theo kinh nghiệm nếu gieo muộn vào cuối tháng 11, sẽ ảnh hưởng rất lớn đến sinh trưởng

và phát triển cải dầu bởi bắt đầu vào mùa khô hạn không chỉ ảnh hưởng đến việc làm đất mà còn ảnh hưởng đến năng suất và khả năng chống chịu với các điều kiện bất thuận. So với các vụ đông xuân 2009 - 2010; 2010 - 2011 và vụ đông xuân 2012 - 2013, nhiệt độ trung bình các tháng trồng thử nghiệm là 16,21°C; 13,64°C và 15,39°C lần lượt như đã kể trên. Sinh trưởng của cây cải dầu mạnh mẽ nhất nằm trong nhiệt độ giữa 10 - 30°C và tối ưu là 20°C. Theo nghiên cứu của Cory L.N. và Anne M.J. (1994) cho rằng khoảng nhiệt độ thích hợp để cải dầu sinh trưởng và phát triển là 15 - 25°C. Ở giai đoạn mọc mầm nhiệt độ thích hợp là 27°C, tuy nhiên để sinh trưởng và phát triển yêu cầu nhiệt độ thấp hơn. Nhiệt độ lạnh, đủ ánh sáng mặt trời và độ ẩm sẽ làm tăng hàm lượng dầu. Kết quả theo dõi nhiệt độ ở vùng thử nghiệm hoàn toàn thích hợp cho sự phát triển của cải dầu.

#### 3.2. Sinh trưởng và phát triển cải dầu ở mô hình

Các giống Agamax và Hyola 432 được triển khai trên diện tích 50ha đều có khả năng chống hạn tốt. Chiều cao của bộ giống cây cải dầu được lựa chọn để xây dựng mô hình có chiều cao trung bình nên không bị gãy đổ do bão gió lốc khi chuyển mùa xảy ra vào cuối tháng 3 và đầu tháng 4. Kết quả về thời gian sinh trưởng và tổng số cành/cây được trình bày ở bảng 2.

**Bảng 1. Đặc điểm về khí hậu của vùng cao núi đá tỉnh Hà Giang**

Tháng/năm	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)	Lượng mưa (mm)
10/2012	10,87	82,19	25,0
11/2012	17,96	81,34	9,0
12/2012	14,08	85,93	-
01/2013	10,91	87,25	20,0
02/2013	16,79	85,86	10,0
03/2013	21,76	81,17	25,0

**Bảng 2. Thời gian sinh trưởng và tổng số cành/cây các giống cải dầu**

Địa điểm	Thời gian sinh trưởng (ngày)			Tổng số cành/cây (cành)		
	Agamax	Hyola 432	ĐC	Agamax	Hyola 432	ĐC
Đồng Văn	166	171	149	22,8	21,7	14,7
Mèo Vạc	168	172	153	21,9	20,5	13,2

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, do địa điểm trồng có độ cao trung bình 1.200m so với mặt biển và nhiệt độ không có sự khác biệt nên không thấy có sự ảnh hưởng rõ đến thời gian sinh trưởng. Chỉ có sự khác biệt về thời gian sinh trưởng của giống cải dầu Hyola 432 dài hơn so với giống cải dầu Agamax. Phân tích về tổng số cành có sự khác biệt rõ về tổng số cành giữa các điểm, ở Mèo Vạc tổng số cành ở 2 giống đều thấp hơn tổng số cành ở Đồng Văn. Đối với giống cải dầu Đức Agamax số cành tại Đồng Văn đạt 22,8 cành/cây, tại Mèo Vạc chỉ đạt khoảng 21,9 cành/cây. So với giống địa phương (ĐC), các giống nhập nội cao hơn về tổng số cành, nhưng lại có thời gian sinh trưởng dài từ 15 - 22 ngày. Về khối lượng 1.000 hạt, năng suất và hàm lượng dầu của các giống cải dầu trồng của mô hình tại 2 huyện được thể hiện ở bảng 3.

Tính trung bình của các điểm nhận thấy giống Agamax có khối lượng 1.000 hạt đạt giá trị cao nhất và khác biệt với giống Hyola 432 về khối lượng 1000 hạt. Về năng suất hạt, năng suất của Agamax khi trồng ở Mèo Vạc, Đồng Văn đều có năng suất từ 1.840 - 1.960 kg/ha và Hyola 432 là 1.810 - 1.830 kg/ha. Khối lượng 1000 hạt, năng suất và hàm lượng dầu của các giống địa phương đều thấp hơn các giống Agamax, Trapper trong cùng một điều kiện chăm sóc. Tuy nhiên, giống cải dầu địa phương (ĐC) trồng ở Đồng Văn có năng suất cao hơn so với Mèo Vạc nhưng hàm lượng dầu lại thấp hơn 38,6% so với 39,5%.

Qua kết quả tính giá trị trung bình của giống về hàm lượng dầu ở các điểm, chúng tôi nhận thấy địa điểm trồng ảnh hưởng rõ đến hàm lượng dầu. Các giống khi trồng ở Mèo Vạc có hàm lượng dầu thấp hơn so với khi trồng ở Đồng Văn. Tính trung bình của các điểm thấy giống Agamax có hàm lượng dầu đạt giá trị cao nhất (44,2%) và khác hơn so với giống Hyola 432 (41,7%). Ở Úc giống Hyola 432 có năng suất hạt 1.800 - 2.000kg hạt/ha và hàm lượng dầu 42,3%, trong điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng ở Đồng Văn và Mèo Vạc giống này có năng suất hạt 1.820 kg/ha và hàm lượng dầu 40 - 41%.

### 3.3. Phân tích thành phần và hàm lượng các axit béo các giống cải dầu

Các mẫu dầu hạt cải của Úc và Đức đều về thành phần axit béo tương đương với các giống trên thế giới và có hàm lượng axit erucic thấp (LEAR) sử dụng cho mục đích thực phẩm (theo Ackman, 1990). Kết quả phân tích thành phần và hàm lượng axit béo của các giống thể hiện qua bảng 4.

Dầu hạt cải được đánh giá là loại dầu ăn rất tốt cho sức khỏe nhờ sự kết hợp cân bằng giữa tỷ lệ axit béo no (khoảng 7% - thấp nhất trong các loại dầu có nguồn gốc từ thực vật) với tỷ lệ axit béo không no một nối đôi (61%) và tỷ lệ axit béo không no đa nối đôi (32%). Các axit béo đa nối đôi trong dầu hạt cải là axit alpha-linolenic và axit linoleic, chúng lần lượt thuộc các nhóm

**Bảng 3. Khối lượng 1.000 hạt, năng suất và hàm lượng dầu của cải dầu**

TT	Tên chỉ tiêu	Giống	Đồng Văn	Mèo Vạc
1	Khối lượng 1.000 hạt (g)	Agamax	3,2	3,1
		Hyola 432	2,9	2,8
		ĐC	2,4	2,1
2	Năng suất hạt (kg/ha)	Agamax	1.960	1.840
		Hyola 432	1.830	1.810
		ĐC	1.350	1.290
3	Hàm lượng dầu (%)	Agamax	44,2	43,1
		Hyola 432	41,7	40,9
		ĐC	38,6	39,5

**Bảng 4. Thành phần và hàm lượng axit béo của các giống cải dầu**

TT	Loại axit béo	Hàm lượng, (%)		
		Agamax	Hyola 432	ĐC
1	Axit Palmitic (C <sub>16:0</sub> )	5,11	4,98	3,47
2	Axit Stearic C <sub>18:0</sub>	1,25	2,50	1,24
3	Axit Oleic (C <sub>18:1</sub> )	<b>61,87</b>	<b>64,01</b>	<b>14,61</b>
4	Axit Linoleic (C <sub>18:2</sub> )	<b>20,62</b>	<b>19,68</b>	<b>12,53</b>
5	Axit Linolenic (C <sub>18:3</sub> )	<b>8,47</b>	<b>7,11</b>	<b>8,19</b>
6	Axit Arachidic (C <sub>20:0</sub> )	0,54	0,58	0,96
7	Axit Eicosenoic (C <sub>20:1</sub> )	1,13	0,76	7,33
8	Axit Behenic (C <sub>22:0</sub> )	0,34	-	1,48
9	Axit Erucic (C <sub>22:1</sub> )	-	-	49,97

axit béo không thay thế omega 3 và omega 6 rất cần thiết và có lợi cho sức khỏe con người mà con người không thể tổng hợp được (theo Fereidoon S. and Udaya N.W., 1998). Các giống cải dầu nhập nội là các giống lai có hàm lượng axit erucic thấp. Ngược lại, các giống cải dầu địa phương (ĐC) có hàm lượng axit erucic cao 49,97%, không phù hợp cho sử dụng làm thực phẩm (gây ảnh hưởng đến tuyến giáp trạng ở người), chỉ sử dụng cho sản xuất nhiên liệu sinh học biodiesel hoặc cho mục đích công nghiệp như phụ gia bôi trơn, công nghiệp in ấn...

### 3.4. Đánh giá hiệu quả kinh tế ở mô hình trồng cải dầu trong vụ Đông xuân 2012 - 2013 ở 2 huyện vùng cao núi đá phía Bắc của tỉnh Hà Giang

Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế của mô hình trồng cải dầu Agamax, Hyola 432 và giống địa phương (ĐC) vụ đông xuân 2012 - 2013 được

trình bày ở bảng 5 cho thấy cải dầu Agamax trồng trên diện rộng từ mô hình trồng ở 2 huyện trong vụ đông xuân 2012 - 2013 có năng suất hạt trung bình 1.900 kg/ha và năng suất dầu cao nhất là 1.960 kg/ha với chi phí đầu tư 14.640 nghìn đồng/ha và lợi nhuận thu được 8.160 nghìn đồng/ha trong 1 vụ trồng là 5,5 tháng. Việc tính toán giá đầu ra được dựa vào giá bán 1kg hạt cải dầu thương phẩm là 12.000 đồng. Tương tự với cây cải dầu Hyola 432 năng suất trung bình đạt: 1.820 kg/ha trong đó năng suất cao nhất tại Đồng Văn là 1.830 kg/ha, lợi nhuận thu được trong 5,5 tháng là 7.200 nghìn đồng/ha đồng cao hơn 6 lần so với giống cải dầu địa phương (ĐC) đang tổ chức triển khai trồng cho lợi nhuận 1.200 nghìn đồng/ha. Bên cạnh đó cây cải dầu lại có ưu thế vượt trội hơn so với đậu tương đông và khoai tây đông về khả năng chống chịu lạnh và sương muối do khả năng thích ứng cao hơn.

**Bảng 5. Hiệu quả kinh tế của mô hình trồng cải dầu giống ở Hà Giang (ĐVT: nghìn đồng)**

Mục	Agamax	Hyola 432	ĐC
Năng suất hạt (kg/ha)	1.900	1.820	1.320
Tổng thu nhập cho 1ha (A)	22.800	21.840	15.840
Tổng chi phí đầu tư (B)	14.640	14.640	14.640
* Giống	2.240	2.240	2.240
* Phân bón	4.360	4.360	4.360
* Thuốc bảo vệ thực vật	840	840	840
* Công lao động	7.200	7.200	7.200
Thu nhập thuần = (A-B)	8.160	7.200	1.200

Ghi chú: \* Giá vật tư trong tháng 4/2013

#### 4. KẾT LUẬN

Giống cải dầu Agamax và Hyola 432 được trồng đều phù hợp với điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng tại Đồng Văn và Mèo Vạc cho năng suất hạt, hàm lượng dầu cao. Thời gian sinh trưởng của 2 giống cải dầu này không quá 170 ngày là phù hợp với cơ cấu cây trồng và thời vụ tại điểm nghiên cứu, góp phần luân canh được cây trồng và mở rộng vùng nguyên liệu cây có dầu. So với các cây cải dầu giống địa phương đang trồng, hai giống cải dầu này cho hiệu quả kinh tế cao hơn 6 lần và tương đương với lợi nhuận khi trồng khoai tây, đậu tương đông nhưng lại thích nghi tốt hơn với các điều kiện bất thuận.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này nhận được sự hỗ trợ của Vụ Khoa học và Công nghệ địa phương, Bộ Khoa học và Công nghệ và sự quan tâm chỉ đạo của Sở Khoa học và Công nghệ Hà Giang, UBND 2 huyện Đồng Văn và Mèo Vạc. Viện Công nghiệp thực phẩm đã chủ trì và phối hợp với Trung tâm TT và CGCN mới Sở KHCN Hà Giang tiến hành xây dựng mô hình tại 2 huyện.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Vũ Thị Đào, Đào Thị Nguyên, Vũ Đức Chiến (2001). Xác định khả năng thích ứng của một số giống cải dầu nhập nội trên đất một vụ tại huyện Đồng Văn tỉnh Hà Giang. Dự án cấp tỉnh Hà Giang.
- Nguyễn Thị Liên Hoa, Nguyễn Việt Thông, Nguyễn Đăng Chinh, Lê Văn Sang, Đinh Việt Toàn và Lê Giang Linh (2009). Nghiên cứu tuyển chọn giống và một số biện pháp canh tác cây cải dầu phục vụ mục tiêu phát triển vùng nguyên liệu cho ngành dầu thực vật. Đề tài khoa học cấp Bộ Công Thương, 46 tr.
- Ackman, R.G. (1990). Canola fatty acids - An ideal mixture for health, nutrition, and food use, Canola and Rapeseed, Chapter 6, pp.81-98.
- Cory, L. N. and Anne, M.J. (1994). Germination and Early Seedling Development Under Low Temperature in Canola, Crop Science, 34(4): 1047 - 1054.
- Fereidoon Shahidi and Udaya N.Wanasundara (1998). Omega 3 fatty acid concentrates: nutritional aspects and production technologies, Trends in food science & technology 9: 230-240.
- Hocking, P.J., Norton, R., and Good, A. (1999). Crop nutrition, for Organizing Committee of 10th International Rapeseed Congress. pp.15-22.