

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN SINH THÁI

VÀ TÀI NGUYÊN SINH VẬT

VIỆN DI TRUYỀN NÔNG NGHIỆP



TRẦN THU CÚC

**“NGHIÊN CỨU BIẾN NẠP GEN KHÁNG SÂU *CRY1B*
VÀO ĐẬU TƯƠNG (*Glycine max* (L.) Merrill) THÔNG QUA
VI KHUẨN *Agrobacterium tumefaciens*”**

LUẬN VĂN THẠC SĨ SINH HỌC

Hà Nội, 2012

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

VIỆN SINH THÁI

VÀ TÀI NGUYÊN SINH VẬT

VIỆN DI TRUYỀN NÔNG NGHIỆP



TRẦN THU CÚC

**“NGHIÊN CỨU BIẾN NẠP GEN KHÁNG SÂU *CRY1B*
VÀO ĐẬU TƯƠNG (*Glycine max* (L.) Merrill) THÔNG QUA
VI KHUẨN *Agrobacterium tumefaciens*”**

Chuyên ngành: **Sinh học thực nghiệm**

Mã số: **60 42 30**

LUẬN VĂN THẠC SĨ SINH HỌC

Người hướng dẫn khoa học: Ts. Nguyễn Văn Đồng

Hà Nội, 2012

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	7
1.1. Tổng quan về đậu tương.....	7
1.1.1. Nguồn gốc và phân loại cây đậu tương.....	7
1.1.2. Đặc tính chống chịu của cây đậu tương	7
1.1.3. Tình hình sản xuất và nhu cầu tiêu thụ đậu tương	10
1.1.4. Tình trạng sâu hại đậu tương.....	14
1.2. <i>Agrobacterium tumefaciens</i> và hiện tượng biến nạp gen thực vật.....	15
1.2.1. Giới thiệu chung về <i>A.tumefaciens</i>	15
1.2.2. Cấu trúc và chức năng của Ti-plasmid.....	16
1.2.3. Cấu trúc và chức năng của các đoạn T-DNA.....	17
1.2.4. Cơ chế phân tử của việc biến nạp gen thông qua <i>A. tumefaciens</i>	17
1.3. Hệ thống vector sử dụng để biến nạp gen thông qua vi khuẩn <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	19
1.3.1. Các vector sử dụng trong biến nạp gen ở thực vật.....	19
1.3.2 Gen chỉ thị và gen kháng côn trùng	23
1.3.3. Promoter trong nghiên cứu biến nạp gen	28
1.4. Hệ thống tái sinh và biến nạp gen ở đậu tương.....	29
1.4.1. Hệ thống tái sinh ở đậu tương	29
1.4.2. Phương pháp biến nạp gen ở đậu tương.....	31
Chương 2: VẬT LIỆU, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	35
2.1. Vật liệu và thiết bị, dụng cụ, hóa chất thí nghiệm	35
2.1.1. Vật liệu	35
2.1.2. Thiết bị , dụng cụ và hóa chất thí nghiệm.....	36
2.1.3. Địa điểm nghiên cứu	36
2.2. Nội dung nghiên cứu	36
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	37
2.3.1. Chuẩn bị tế bào khả biến	37
2.3.2. Biến nạp plasmid vào tế bào vi khuẩn	37
2.3.3. Phương pháp tách chiết DNA plasmid từ vi khuẩn	37
2.3.4. Phương pháp tách chiết DNA tổng số.....	38

2.3.5. Phương pháp điện di trên gel agarose	39
2.3.6. Phương pháp nuôi cấy tái sinh cây hoàn chỉnh.....	39
2.3.7. Phương pháp biến nạp gen vào các giống đậu tương	41
2.3.8. Sàng lọc, phân tích cây chuyển gen	42
2.3.9. Phương pháp bố trí, theo dõi và đánh giá thí nghiệm.	43
2.3.9. Các chỉ tiêu đánh giá	44
Chương 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN	46
3.1. Kết quả biến nạp plasmid pX2 – mpi:Cry1B:nos vào một số chủng vi khuẩn để biến nạp vào đậu tương	46
3.2. Kết quả đánh giá khả năng tái sinh cây hoàn chỉnh của một số giống đậu tương.....	47
3.1.1. Khả năng phát sinh chồi của một số giống đậu tương	47
3.1.2. Khả năng kéo dài chồi, ra rễ tạo cây hoàn chỉnh của các giống đậu tương nghiên cứu	49
3.3. Kết quả lựa chọn chủng vi khuẩn thích hợp cho chuyển gen ở đậu tương..	49
3.4. Tối ưu hóa các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả biến nạp gen.....	51
3.4.1. Ảnh hưởng của mật độ tế bào vi khuẩn lây nhiễm.....	51
3.4.2. Ảnh hưởng của phương thức tăng cường khả năng lây nhiễm	53
3.4.3. Ảnh hưởng của thời gian lây nhiễm	53
3.4.4. Ảnh hưởng của thời gian đồng nuôi cấy	54
3.4.5. Ảnh hưởng của nồng độ Acetosyringon (AS).....	55
3.4.6. Ảnh hưởng của hygromycin đến khả năng chọn lọc sau chuyển gen	56
2.5. Đánh giá cây chuyển gen	57
2.5.1. Đánh giá hiệu quả biến nạp gen <i>cry1B</i> ở vào giống đậu tương chọn lọc .	57
2.5.2. Đánh giá khả năng phân ly của gen kháng sâu <i>cry1B</i> và gen chọn lọc <i>hpt</i> (kháng kháng sinh) ở dòng đậu tương chuyển gen	60
KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ.....	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	63
PHỤ LỤC	70

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Đậu tương có tên khoa học là *Glycin max* (L) Merril, là cây công nghiệp và cây thực phẩm quan trọng, nguồn cung cấp chủ lực về protein và dầu thực vật trên thế giới. Hạt đậu tương chứa hàm lượng protein từ 38 - 45%, cao nhất trong các loài thực vật, lipid từ 18 - 26% và có các muối khoáng Ca, Fe, Mg, P, K, Na, S; các vitamin A, B1, B2, D, E, F; các enzyme, sáp, nhựa, cellulose. Đậu tương được coi là một nguồn cung cấp protein hoàn chỉnh vì chứa một lượng đáng kể các amino acid không thay thế cần thiết cho cơ thể như isoleucin, leucin, lysin, metionin, phenylalanin, tryptophan, valin. Ngoài giá trị dinh dưỡng đậu tương còn là nguyên liệu cho các ngành công nghiệp chế biến thực phẩm, chế biến thức ăn chăn nuôi, chế biến dược phẩm. Ngoài ra đậu tương còn là cây trồng sử dụng để cải tạo đất do có sự cộng sinh với vi khuẩn nốt sần *Rhizobium Japoricum*. Ngày nay, sự tiêu thụ các sản phẩm từ đậu tương tăng lên trên toàn cầu, bởi vì đậu tương có nhiều lợi ích, đó là làm giảm lượng cholesterol, phòng chống các bệnh ung thư, đái tháo đường, béo phì và bảo vệ cơ thể chống lại các bệnh về đường ruột và thận [1].

Mặc dù đậu tương mang lại nhiều lợi ích như vậy, nhưng hàng năm trên thế giới tổn thất do sâu hại đậu tương gây ra ước tính đạt khoảng 32% năng suất [130]. Ở nước ta 5 năm gần đây diện tích trồng đậu tương chỉ trên 170.000 ha, năng suất bình quân xấp xỉ 1,5 tấn/ha, sản lượng hạt trên 210 nghìn tấn, thấp hơn nhiều so với năng suất bình quân của thế giới [17]. Việt Nam đã đặt ra mục tiêu tăng sản lượng đậu tương lên đến 500 triệu tấn/năm vào năm 2010. Tuy nhiên, sản lượng đậu tương khó tăng nhanh trong những năm tới do năng suất còn thấp, chi phí cho hóa chất trừ sâu hại cao, làm hạn chế khả năng tăng năng suất, tăng mùa vụ và diện tích gieo trồng của đậu tương. Trong khi đó sản xuất đậu tương tại Việt Nam thường đối mặt với nhiều loài sâu gây hại.

Công nghệ sinh học hiện đại và các cây trồng biến đổi di truyền đang được ứng dụng rộng rãi cũng như có nhiều đóng góp giá trị cho sản xuất nông nghiệp, đặc biệt trên lĩnh vực tạo giống cây trồng mới. Công nghệ sinh học với những tiến bộ của kỹ thuật DNA tái tổ hợp và chuyển gen thực vật, các gen được phân lập từ các sinh vật khác loài, thực vật, vi sinh vật và động vật đã được đưa vào cây trồng. Với khả năng tuyệt vời này cho phép tạo ra hàng loạt cây trồng mang các gen hữu ích, có những đặc tính nông học quan trọng như kháng sâu, kháng thuốc diệt cỏ, chín sớm và các đặc tính có lợi khác, điều mà các nhà chọn giống truyền thống chưa làm được.

Theo những tính toán gần đây, giai đoạn 1996 – 2012 diện tích cây trồng biến đổi gen đã tăng 87 lần, điều này cho thấy công nghệ về cây trồng biến đổi gen là công

nghe được chấp nhận nhanh nhất trong lịch sử nông nghiệp hiện đại. Từ năm 1996 đến năm 2009, cây trồng biến đổi gen đã góp phần tạo nên tính bền vững và giảm biến đổi khí hậu. Điều này được thấy thông qua sản lượng cây trồng ngày càng tăng và trị giá 65 tỷ USD, tiết kiệm 393 triệu thuốc trừ sâu, chỉ tính trong năm 2009 giảm phát thải 18 tỷ kg khí CO₂, tương đương giảm gần 8 triệu chiếc xe hơi trên đường – tạo một môi trường trong sạch hơn, bảo tồn đa dạng sinh học bằng cách tiết kiệm 15 triệu ha đất và hỗ trợ giảm nghèo bằng cách giúp 14,4 triệu hộ nông dân nhỏ, trong số đó có những hộ nông dân là những người nghèo nhất trên thế giới.

Cùng với hiện trạng và xu thế phát triển của thế giới, Việt Nam đã triển khai các nghiên cứu về cây trồng chuyển gen nói chung cũng như đậu tương chuyển gen nói riêng, có những kết quả ban đầu đáng ghi nhận [6], [11], [12],

Trên cơ sở thực tiễn này, chúng tôi thiết kế các thí nghiệm nghiên cứu chuyển nạp gen kháng sâu ở đậu tương. Trong phạm vi đề tài, chúng tôi tiến hành: **“Nghiên cứu biến nạp gen kháng sâu *cry1B* vào đậu tương (*Glycine max* (L.) Merrill) thông qua vi khuẩn *Agrobacterium tumeficiens*”**.

2. Mục tiêu nghiên cứu

Nghiên cứu biến nạp gen kháng sâu *cry1B* vào một số dòng/giống đậu tương Việt Nam

3. Yêu cầu nghiên cứu

- Đánh giá khả năng tái sinh cây hoàn chỉnh của một số giống đậu tương nghiên cứu, lựa chọn giống làm vật liệu cho thí nghiệm chuyển gen.

- Chọn chủng vi khuẩn *Agrobacterium tumeficiens* phù hợp cho chuyển gen vào giống đậu tương nghiên cứu.

- Tối ưu hóa một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả biến nạp ở giống đậu tương nghiên cứu.

- Đánh giá hiệu quả biến nạp gen *cry1B* vào một số dòng/giống đậu tương Việt Nam thông qua vi khuẩn *Agrobacterium tumeficiens* mang hệ thống vector pX2-C1mpi:Cry1B:nos.

- Xác định sự có mặt của gen kháng sâu *cry1B* và gen chỉ thị chọn lọc *hpt* (kháng kháng sinh) ở các dòng đậu tương chuyển gen T1.

Chương 1

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Tổng quan về đậu tương

1.1.1. Nguồn gốc và phân loại cây đậu tương

Nguồn gốc: Đậu tương là một trong những loại cây trồng mà loài người đã biết sử dụng và trồng trọt từ lâu đời, vì vậy nguồn gốc của cây đậu tương cũng sớm được xác minh. Những bằng chứng về lịch sử, địa lý và khảo cổ học đều công nhận rằng đậu tương có nguyên sản ở Châu Á và có nguồn gốc từ Trung Quốc. Cây đậu tương được thuần hóa ở Trung Quốc qua nhiều triệu đại tiền phong kiến và được đưa vào trồng trọt, khảo sát có thể trong triều đại Shang (năm 1700 – 1100 B.C) trước công nguyên[2].

Phân loại: Có nhiều cách phân loại đậu tương dựa trên những yêu cầu, tiêu chí phân loại khác nhau. Hệ thống phân loại theo khóa phân loại của Hymowitz, T. và C.A. Newell căn cứ vào đặc điểm về hình thái, phân bố địa lý và số lượng nhiễm sắc thể được nhiều người sử dụng [80]. Theo đó, đậu tương hay đỗ tương, đậu nành có tên khoa học là *Glycine max* (L.) Merr, và thuộc:

Bộ đậu : *Fabales*

Họ đậu : *Fabaceae*

Phân họ : *Leguminosae*

Chi : *Glycine*

Số lượng nhiễm sắc thể $2n = 40$

Ngoài chi *Glycine* còn có thêm chi phụ *Soja*. Chi *Glycine* được chia ra thành 7 loài hoang dại lâu năm, và chi phụ *Soja* được chia ra làm 2 loài: loài đậu tương trồng *Glycine* (L.) Merrill và loài hoang dại hàng năm *G. Soja Sieb* và *Zucc*.

1.1.2. Đặc tính chống chịu của cây đậu tương

Những bước tiến của Công nghệ sinh học hiện đại đã từng bước tạo ra cây trồng mang những đặc tính mới hay phát huy thế mạnh của những đặc tính vốn có phục vụ nhu cầu sản xuất, kinh doanh và tiêu dùng của con người. Đậu tương cũng vậy, là một trong những cây trồng quan trọng bậc nhất – mối quan tâm của người dân, nhà kinh tế, cũng như các nhà khoa học. Và, vì vậy, các đặc tính của đậu tương cũng đã có nhiều thay đổi tích cực cùng với các đặc tính sẵn có nhờ có nền công nghệ sinh học hiện đại.

- **Đặc tính kháng côn trùng, sâu, bệnh hại**

Tính kháng sâu hại là đặc tính của giống cây trồng có khả năng chống lại sự tấn công của một loài sâu hại nào đấy hoặc làm giảm tác hại do sâu hại gây ra. Tính kháng bệnh hại là khả năng của cây trồng chống đối, ngăn chặn sự xâm nhập, lây lan của vật gây bệnh vào cây trồng. Tính kháng bệnh sẽ biểu hiện cây trồng không

bị nhiễm bệnh hay bị nhiễm bệnh ở mức rất thấp, không gây ảnh hưởng tới sinh trưởng, năng suất cây trồng.

Đối với đậu tương, một số dòng/giống được đánh giá là có khả năng kháng bệnh rỉ sắt do nấm *Phakopsora pachyrhizi* gây ra. Graham và cộng sự đã sàng lọc 15.000 mẫu trong bộ sưu tập gen đậu tương cho thấy chỉ có ít hơn 5% mẫu có khả năng kháng bệnh và giải trình tự locus Rpp4, xác định được một nhóm gen được xem là có khả năng kháng bệnh rỉ sắt (ASR). Khi so sánh giữa các dòng đậu tương miễn cảm với những dòng có khả năng kháng bệnh người ta đã xác định một gen Rpp4C4. Gen này chịu trách nhiệm quyết định khả năng kháng bệnh của đậu tương. Rpp4C4 là một trong 5 gen chính nằm cạnh nhau trong locus Rpp4. Ở Việt Nam, T.A. Pham và cộng sự (2009) đã đánh giá khả năng kháng bệnh rỉ sắt của 63 giống đậu tương (trong đó có 3 giống của Việt Nam) qua năm mùa vụ khác nhau từ 2005 đến 2009 và xác định được giống DT2000 và Vàng Hà Giang là 2 giống có khả năng kháng bệnh rỉ sắt tốt nhất [134]. Song, thống kê ở các nước trồng đậu tương trên thế giới đã xác định năng suất đậu tương bị suy giảm do loại bệnh rỉ sắt gây ra khoảng từ 10 đến 80% tùy từng mùa vụ, điều kiện thời tiết, kỹ thuật canh tác và giống đậu tương gieo trồng.

Công tác nghiên cứu lai tạo đậu tương kháng sâu hại, đặc biệt đối với sâu thuộc bộ cánh vảy (*Lepidoptera*), bằng các phương pháp lai chọn giữa hai hay nhiều giống đậu tương với nhau gặp nhiều khó khăn và không thành công. Nguyên nhân là do nguồn gen kháng với sâu bộ cánh vảy rất hiếm ở đậu tương và con lai tạo được từ các nguồn bố mẹ mang tính kháng sâu hại như PI171451, PI229358 có thời gian sinh trưởng dài, năng suất rất thấp, dễ đổ ngã và chỉ kháng sâu ở mức độ trung bình nên không thích hợp cho sản xuất.

Các tiến bộ gần đây trong công nghệ sinh học thực vật, đặc biệt là việc sử dụng các cây chuyển gen và đánh dấu phân tử trong chọn tạo giống cây trồng đã mở ra hướng mới trong công tác lai tạo giống đậu tương kháng sâu. Năm 1994, Parrott và cộng sự thực hiện thí nghiệm chuyển gen Bt vào cây đậu tương. Tác giả sử dụng gen *cryIAc* được phân lập từ chủng *Bacillus thuringiensis var.kurstaki* để tạo cây đậu tương chuyển gen Bt đầu tiên. Các cây chuyển gen Bt này khi được dùng làm thức ăn cho sâu ăn lá Velvetbean (*Anticarsia gemmatalis*), làm sâu biếng ăn, chậm phát triển và tỷ lệ sống sót giảm, kết quả biểu hiện tính kháng tương đương với giống đậu tương chuẩn kháng CatIR81-296 có tính kháng cao đối với sâu bộ cánh vảy. Độ độc không cao của các cây đậu tương chuyển gen Bt này được xác định là do mức biểu hiện thấp của Bt protein (ít hơn 1ng Bt protein/mg protein tổng số) trong cây đậu tương [51]. Để gia tăng tính kháng sâu cũng như an toàn sinh học của các cây đậu tương chuyển gen kháng sâu, rất nhiều các nghiên cứu đã được tiến hành và có những thành công nhất định.

- **Đặc tính tránh chịu hạn**

Các cây họ đậu nói chung, cây đậu tương nói riêng có nhu cầu về nước cao hơn các loại cây khác, bởi đậu tương có hàm lượng protein và lipit cao, để tổng hợp 1 kg chất khô cần 500-530 kg nước. Trong quá trình nảy mầm nhu cầu về nước của đậu tương chiếm 50% khối lượng hạt, trong khi đó ở ngô chỉ là 30%, lúa là 26%

Tính tránh chịu hạn của đậu tương có thể phân loại như sau:

- Tránh hạn: là cơ chế một số thời kỳ sinh trưởng phát triển nhạy cảm của cây đậu tương tránh và thoát các ảnh hưởng trực tiếp của khô hạn.

- Chịu hạn hoặc do giảm sự mất nước, hoặc cây chịu được sự mất nước

Những công trình nghiên cứu về cơ chế phân tử của khả năng chịu hạn của thực vật trong những năm gần đây đã chỉ ra rằng: các gene tham gia vào quá trình chịu hạn của thực vật được chia thành hai nhóm: Nhóm 1- gen điều khiển (gen tổng hợp protein điều khiển quá trình phiên mã - transcription factor, kinase...) và Nhóm 2- gen chức năng (gen tham gia vào quá trình tổng hợp photphatase, protease, late embryogenesis abundant (LEA), các protein sinh tổng hợp amino acid, đường: proline, mannitol, sorbitol làm cho thực vật tạo ra hàng loạt phản ứng sinh hoá và sinh lí để tồn tại và thích nghi. Người ta đã chứng minh được rằng: khi cây gặp điều kiện bất lợi (hạn, mặn...), chỉ cần một gen điều khiển hoạt động sẽ kích hoạt hàng loạt các gen chức năng hoạt động nhằm duy trì sự sống sót của cây trồng. Gần đây, trong công trình nghiên cứu của Trần và cộng sự (2009) đã chỉ ra rằng ở đậu tương trong số 31 gen điều khiển *GmNAC* thuộc nhóm gen điều khiển *NAC* (DNA-binding transcriptional dual regulator of nitrogene assimilation) được kiểm tra, có 9 gen liên quan đến khả năng chịu hạn, mặn và lạnh.

Ở Việt Nam đã có một số tác giả nghiên cứu khả năng chịu nóng, chịu hạn của cây đậu tương, tiêu biểu là công trình đánh giá khả năng chịu hạn của các giống đậu tương nhập nội của Nguyễn Huy Hoàng (1992), nghiên cứu phân lập, xác định trình tự gen chaperonin tế bào chất từ giống đậu tương đột biến M103. Phân lập gen dehydrin liên quan đến khả năng chịu hạn của cây đậu tương của Trần Thị Phương Liên (1999), Nguyễn Thu Hiền và cộng sự (2003). Nâng cao tính chịu hạn của cây đậu tương bằng phương pháp đột biến thực nghiệm của Chu Hoàng Mậu (2001).

- **Tính chịu lạnh**

Nhiệt độ dưới 15⁰C có ảnh hưởng xấu đến nảy mầm của hạt và sự hút nước. Nhiệt độ dưới 13-15⁰C, giảm ra hoa, đậu quả và ảnh hưởng tới quang hợp và toàn bộ máy quang hợp.

Tổn thương do lạnh thường gây hại màng tế bào, do màng tế bào không có khả năng giữ cấu trúc của nó ở nhiệt độ thấp. Các mô, chẳng hạn như hạt phấn đang lớn dễ nhạy cảm với nhiệt độ thấp hơn các mô khác và dẫn đến sự bất dục ở cây đậu tương [4].

- **Đặc tính kháng thuốc diệt cỏ**

Bằng công nghệ sinh học người ta đã có thể tạo ra những giống cây trồng kháng thuốc diệt cỏ, cho phép loại trừ được cỏ dại một cách chọn lọc. Nhìn chung, sản xuất cây trồng kháng thuốc diệt cỏ được tiến hành bằng việc chuyển gen mã hóa enzyme gây bất hoạt thuốc diệt cỏ vào cây trồng. Gen mã hóa enzyme tổng hợp 5-enolpyruvyl-3-phosphoshikimic (EPSPS), gen mã hóa enzyme phosphinothricin acetyl transferase (PAT) đã được chuyển vào cây đậu tương và tạo ra các dòng đậu tương chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ glyphosate /glufosinate.

Theo Lawton (1999) có khoảng 1000 giống đậu tương kháng thuốc diệt cỏ glyphosate đang được bán bởi hơn 200 công ty trên thế giới. Monsanto, công ty giữ bản quyền về giống đậu tương chuyển gen kháng cỏ “Round up” thống kê cho thấy năm 1996 có khoảng 0,4 triệu hecta trồng đậu tương kháng thuốc diệt cỏ, năm 1997 tăng lên 3,6 triệu hecta và năm 1998 đạt 11,3 triệu hecta [38].

Các giống đậu tương chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ glufosinate, Roundup và imidazoline đã được thương mại hóa. Năm 2004, hàng loạt các giống đậu tương chuyển gen kháng các loại thuốc diệt cỏ khác nhau được trồng chủ yếu ở Mỹ và chúng đã được nhập khẩu vào cộng đồng chung Châu Âu, mặc dù vẫn tồn tại khá nhiều tranh cãi. Trong thập kỷ qua (1995-2006), đối với cây chuyển gen, đặc tính kháng thuốc diệt cỏ liên tục là tính trạng nổi bật (chiếm 71%), tiếp sau là đặc tính kháng sâu bệnh (chiếm 18%), và các cây mang cả hai đặc tính này (chiếm 11%).

1.1.3. Tình hình sản xuất và nhu cầu tiêu thụ đậu tương

Cây đậu tương là cây trồng cạn, ngắn ngày, dễ trồng, có tác dụng cải tạo đất, tăng năng suất các cây trồng khác do hoạt động cố định đạm của loài vi khuẩn *Rhizobium* cộng sinh trên rễ cây đậu. Đậu tương là nguồn thực phẩm có giá trị kinh tế cao, giàu đạm, giàu chất béo, giàu các chất khoáng, các vitamin và được ưu ái gọi là “Ông Hoàng của các loài đậu”.

Tình hình sản xuất đậu tương:

Trên thế giới:

Quê hương của đậu tương là Đông Nam châu Á, nhưng 45% diện tích trồng đậu tương và 55% sản lượng đậu tương của thế giới nằm ở Mỹ. Do khả năng thích ứng rộng hiện nay đậu tương được trồng ở khắp các châu lục, tập trung nhiều nhất ở châu Mỹ (73,03%), tiếp đến là châu Á (23,15%) và một số nước khác trên thế giới (nguồn UNFood & Agriculture Organisation, FAO).

Năm 2009, tổng sản lượng đậu tương được sản xuất trên thế giới là 210,9 triệu tấn. Mỹ là nước dẫn đầu với sản lượng 80,7 triệu tấn (chiếm 38% so với toàn thế giới). Brazil xếp thứ 2 với 57 triệu tấn chiếm 27%, Argentina 15% (32 triệu tấn), Trung Quốc 7% (15,5 triệu tấn)...