

## GRÃO-DE-BICO

### CHICKPEA

#### REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Wilson Manara\* Nerinéia Dalfollo Ribeiro\*\*

#### RESUMO

O grão-de-bico (*Cicer arietinum*), considerado entre as leguminosas alimentícias como o terceiro mais importante cultivo no mundo, possui em sua proteína um dos maiores valores biológicos devido a maior digestibilidade. É um cultivo de inverno no sub-continente Indiano, Etiópia e América Latina, enquanto na região do Mediterrâneo é cultivado na primavera. Em geral, seu cultivo ocorre entre as latitudes de 15° e 40°N onde, aproximadamente, 10% da área é irrigada. A produção mundial é de 5,6 milhões de toneladas e a área semeada é de 9,6 milhões de hectares. O baixo rendimento se deve, principalmente, a falta de cultivares apropriadas para cada região, o baixo nível tecnológico empregado e o ataque de doenças que, periodicamente, destroem a lavoura. Essas observações são válidas para a Índia e Paquistão que juntos contribuem com cerca de 85% da produção mundial. No Brasil, o cultivo do grão-de-bico é incipiente e seu consumo muito pequeno. No entanto, como se trata de uma leguminosa de inverno com proteína de alta qualidade, possui grande potencial como cultivo alternativo. Em função disso, a divulgação de dados sobre origem, taxonomia, importância, utilização e, principalmente, subsídios para o cultivo da espécie serão muito úteis aos interessados na produção desta leguminosa. Neste trabalho são mostrados, também, alguns dados de pesquisa obtidos recentemente no Brasil.

**Palavras-chave** grão-de-bico, *Cicer arietinum*, produção, cultivo.

#### SUMMARY

Chickpea is the third most important leguminous plant used as human food due its

digestibility and biological value of the protein. Is a winter crop in India, Ethiopia and Latin America whereas it is a spring crop in the Mediterranean countries. Most of the cultivated area is located, between 15 and 40° North latitude and about 10% is irrigated. Total world production is 5,6 million tons grown in an area of 9,6 million hectares. The low productivity observed are attributed to a lack of appropriate cultivars, low technology levels and diseases mainly in India and Pakistan that are responsible for about 85% of total production. In Brazil this crop is incipient and its consumption very low. However since it is a winter crop and of high quality protein it has a great potencial as one more food alternative. Therefore publication of data about origin, taxonomy, importance, use and above all, information about the management of this crop will be useful to people interested in it. Also are shown some research data obtained in Brazil.

**Key Words:** chickpea, *Cicer arietinum*, production, cultivation

#### INTRODUÇÃO

O grão-de-bico ocupa, no mundo, o terceiro lugar em importância, entre as leguminosas alimentícias. A exemplo de outras leguminosas, além de excelente fonte de proteína de alta qualidade (SINGH et al, 1985), tem múltiplas aplicações na dieta humana e animal, desempenhando relevante papel nos tradicionais sistemas agrícolas da Índia, Oriente Próximo, Etiópia, América Central e América do Sul, onde influi na fertilidade do solo, particularmente nas terras áridas.

Existem, em uso, dois grupos principais de cultivares: o grupo "Desi", que apresenta sementes pequenas com pericarpo colorido escuro e forma angulosa e o grupo "Kabuli" constituído, geralmente, de sementes grandes, cor creme e com apêndice em forma de es-

\* Engenheiro Agrônomo, Professor Titular, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, 97119-900. Santa Maria, RS.

\*\* Engenheiro Agrônomo, aluna do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Bolsista do CNPq, UFSM, RS.



porão. Mais de 80 % da produção mundial é do grupo "Desi", cujo cultivo é feito, predominantemente, sob a forma de agricultura de subsistência (VAN DERMAESEM, 1987).

De acordo com SAXENA (1987), foram desenvolvidos muitos sistemas de produção para o grão-de-bico nas diferentes regiões, em função de seu cultivo remontar a tempos pré-históricos. Em muitos locais, seu cultivo é praticado com técnicas elementares, que passam de geração a geração e se destina, principalmente, ao consumo doméstico. Para que ocorra um incremento na comercialização surge a necessidade de melhorar as práticas de produção, fazendo com que a pesquisa agronômica desenvolva novas técnicas que permitam o aumento na produção e produtividade. Neste sentido a necessidade mais imediata seria expandir a área de cultivo em alguns países da África e das Américas. A médio prazo, o melhoramento deveria provocar grandes mudanças nesta leguminosa, em especial no aumento da produtividade e resistência a doenças que, aliadas ao uso de insumos e tecnologias adequadas, poderiam torná-la competitiva, principalmente com os cereais. Do contrário, o grão-de-bico continuará sendo cultivado em ambientes deficitários com o fim precípuo de atender parte das necessidades de povos pobres.

## GRÃO-DE-BICO

### Importância e distribuição

Dados da FAO (1980-82) mostram que no mundo inteiro são semeados 9,6 milhões de hectares com grão-de-bico, resultando numa produção próxima de 5,6 milhões de toneladas. Uma comparação do total de área e produção entre cereais e leguminosas mostra que a contribuição do grão-de-bico é pequena (1,2% da área mundial e 0,3% da produção). Apesar disso, o grão-de-bico é responsável por 15% da área mundial e 13% da produção de leguminosas alimentícias.

Os países produtores são 32 (Tabela 1), porém apenas 18 cultivam mais de 20000ha. Na Ásia, destaca-se a Índia, que cultiva 7,131 milhões de hectares, contribuindo com 72,7% da produção mundial, com rendimento médio de 573kg/ha. Nas Américas, o maior produtor é o México com 238.000ha e produtividade média de 1084kg/ha. Na África, a Etiópia contribui com 164.000ha, cuja média de produtividade é de 843kg/ha. Na África, também estão os países com a mais alta (1652kg/ha) e a mais baixa (286kg/ha) produtividade mundial que são, respectivamente, o Egito e a Tanzânia.

Tabela 1. Distribuição regional da área mundial de produção e rendimento do grão-de-bico (1980-82).

Região	Área (x 1000 ha)	Área Mun- dial (%)	Produção (x 1000 t)	Prod. Mun- dial (%)	Rendimento (kg/ha)
<b>ÁFRICA</b>	374	3,9	265	4,7	708
Argélia	43	0,5	16	0,3	372
Egito	8	0,1	13	0,2	1652
Etiópia	164	1,7	138	2,5	843
Malavi	25	0,3	18	0,3	720
Marrocos	50	0,5	30	0,5	600
Sudão	3	0,0	3	0,1	1000
Tanzânia	28	0,3	8	0,1	286
Tunízia	50	0,5	37	0,7	733
Uganda	4	0,0	2	0,0	500
<b>AMÉRICAS</b>	284	3,0	282	5,0	993
México	238	2,5	258	4,6	1084
Argentina	4	0,0	3	0,1	750
Chile	16	0,2	7	0,1	437
Colômbia	23	0,2	11	0,2	478
Perú	3	0,0	2	0,0	667
<b>ÁSIA</b>	8772	91,6	4978	88,6	567
Bangladesh	58	0,6	39	0,7	672
Burma	154	1,6	98	1,7	636
Chipre	2	0,0	1	0,0	500
Índia	7131	74,5	4084	72,7	573
Irã	40	0,4	45	0,8	1125
Iraque	15	0,2	9	0,2	613
Jordânia	2	0,0	2	0,0	715
Líbano	2	0,0	3	0,1	1287
Nepal	69	0,7	34	0,6	493
Paquistão	980	10,2	325	5,8	332
Síria	87	0,9	67	1,2	770
Turquia	229	2,4	267	4,8	1164
<b>EUROPA</b>	147	1,5	90	1,6	614
Bulgária	1	0,0	1	0,0	1000
Grécia	13	0,1	15	0,3	1125
Itália	13	0,1	15	0,3	1150
Portugal	33	0,3	10	0,2	303
Espanha	85	0,9	47	0,8	557
Iugoslávia	1	0,0	1	0,0	1000
<b>Total mundial</b>	<b>9577</b>	<b>100,0</b>	<b>5615</b>	<b>100,0</b>	<b>586</b>

Fonte: FAO Production Yearbooks 1980/82.

Na Europa, o maior produtor é a Espanha, com 85.000 ha e produtividade média de 557kg/ha.

Índia e Paquistão são os países com as maiores áreas cultivadas, são responsáveis por cerca de 85% da produção mundial, têm rendimento médio baixo (575kg/ha para a Índia e 332 kg/ha para o Paquistão). O baixo rendimento, em lavouras extensivas, é o principal fator do pequeno volume de produção no mundo.

O baixo rendimento, obtido na maioria das regiões produtoras, devido a inadequada tecnologia utilizada no cultivo do grão-de-bico, permite deduzir que esta espécie, a menos que sofra melhoramento substancial, continuará sendo um cultivo de povo pobre para um ambiente pobre. Uma das soluções para amenizar o problema seria a expansão da área cultivada em muitos países da África e das Américas, onde os níveis de rendimento são maiores do que aqueles dos países tradicionalmente produtores, especialmente da Ásia (Corbin, 1975 e Singh, 1983, apud JODHA & RAO, 1987).

Os dados da Tabela 2, mostram que os países com os mais baixos rendimentos (abaixo de 500kg/ha)



Tabela 2. Distribuição da produção de grão-de-bico de acordo com o rendimento (1980/82).

Níveis de rendimento (kg/ha)	Número de países	Rendimento médio (kg/ha)	Área em (milhões de ha)	Área Mundial (%)	Produção (milhões t)	Produção Mundial (%)
abaixo de 500	7	345	1,2	12,4	0,4	7,3
500 - 1000	15	584	7,8	81,8	4,6	81,5
acima de 1000	11	1134	0,6	5,8	0,6	11,2
Total	33	586	9,6	100,0	5,6	100,0

Fonte: FAO Production Yearbook vol. 36, 1982.

contribuem mais com a área mundial de produção de grão-de-bico (taxa relativa de 12,4%) do que com a contribuição (taxa relativa de 7,3%) da produção mundial e que, com exceção da Turquia e México, todos os países com baixa produtividade são pequenos produtores, sendo que a maioria não alcança 10.000ha cultivados com esta espécie.

#### Origem, história e taxonomia

O grão-de-bico cultivado (*Cicer arietinum*) foi uma das primeiras leguminosas de grão domesticada pelo homem no Velho Mundo. Muitas evidências, segundo VAN DERMAESEN (1987), mostram que há grandes probabilidades desta leguminosa ter se originado na região atualmente correspondente ao sudeste da Turquia, nas adjacências com a Síria. Nesta região, também são encontradas as espécies selvagens *Cicer bijugum*, *Cicer echinospermum* e *Cicer reticulatum*, muito relacionadas com o grão-de-bico cultivado, sendo que a última pode até ser considerada como variedade selvagem ou subespécie de *Cicer arietinum*. As três espécies selvagens teriam atraído, desde cedo, os coletores de alimentos. As espécies *Cicer bijugum* e *Cicer reticulatum* possuem sementes com peso médio de 10g/100 sementes e, ao contrário das outras espécies, as vagens não são deiscêntes.

Dados arqueológicos, segundo Helbaek (1970), apud VAN DERMAESEN (1987), mostram que os conhecimentos mais antigos sobre a ocorrência de grão-de-bico datam de, aproximadamente, 5450 anos a.C., na Turquia. Seu registro histórico é conhecido em antigos manuscritos. A palavra "halluru" designava grão-de-bico nos tempos primitivos (antes de 3000 a.C.) sendo que, nessa época, era um alimento de pequena importância na Mesopotâmia. A designação "halluru" é baseada em similaridade etimológica com o Hebreu, Aramáico e Árabe (hullar).

A domesticação e evolução do cultivo, segundo SCHWANITZ (1966), seguiram os passos usuais, ou seja, seleção artificial em favor de sementes grandes e pa-

latáveis, reduzida deiscência de vagens, sementes sem dormência, sincronia de maturação, precocidade e diversidade de formas. Acredita-se que as mutações e seleções, tenham sido os processos mais importantes na grande diversidade genética das cultivares atuais. As recombinações genéticas, pelo menos até agora, foram menos importantes em face de que todas as espécies conhecidas do gênero *Cicer* reproduzem-se exclusivamente por autofecundação.

Taxonomicamente o gênero *Cicer* foi originalmente classificado na tribo *Viciae*, mas sua posição é suficientemente distinta para considerá-lo numa tribo própria, a *Ciceræae*. Os últimos trabalhos sobre taxonomia mostram que existem 43 espécies do gênero *Cicer*, sendo nove anuais e 34 perenes (VAN DERMAESEN, 1987).

Entre todas, a espécie cultivada em grande escala é a *Cicer arietinum*, porém as espécies selvagens anuais, estão sendo avaliadas para resistência a pragas, doenças, frio, para ciclo biológico, componentes de rendimento e conteúdo de proteína (ICARDA, 1989). Uma coleção de germoplasma de mais de 12000 acessos pode ser encontrada no ICRISAT (International Crops Research Institute Semi-Arid Tropics) e ICARDA (International Center for Agricultural Research in Dry Areas) (VAN DER MAESEN, 1984).

#### Utilização

O grão-de-bico, face a baixa produção, produtividade e peculiaridades regionais, é geralmente consumido no próprio local onde é produzido. Dados da FAO (1975-77) mostram que somente importantes regiões produtoras como Etiópia, México e Turquia exportam entre 15 a 30% de sua produção. Na grande maioria dos países produtores, o grão-de-bico é, principalmente, utilizado como alimento humano.

Na Índia, segundo GEERVANI (1987), é produzida grande variabilidade de leguminosas, sendo que o grão-de-bico contribui com cerca de 43,2% do total anual de uma produção de 11,79 milhões de toneladas e, se constitui, em importante item na dieta de todo o seu povo. Situação semelhante é encontrada no Paquistão. Entre as leguminosas comestíveis o grão-de-bico é o mais aceito e, quando decorticado (descascado), tem uma coloração amarelo clara muito atrativa. Os grãos bem misturados com verduras, carnes e molhos podem ser usados como prato principal ou refeição rápida. Também é muito utilizado sob a forma de farinha.

A conversão do grão original, no tipo decorticado ou similar, se denomina processamento primário. Quando os tipos decorticado ou farinha são convertidos em alimentos se denomina processamento secundário.



Os métodos mais comuns de processamento secundário incluem cocção, assadura e fritura. A farinha de grão-de-bico pode ser transformada em saborosos pratos e doces, servidos de muitas formas atrativas.

Existem muitas receitas para consumir o grão-de-bico, entre elas as seguintes:

- sementes verdes, frescas e imaturas - aferventar ou torrar durante 5 a 10 minutos, adicionar sal e consumir;
- sementes maduras e inteiras imersas em água por 4 a 6 horas - aferventar por 20 a 30 minutos, podendo ser temperada e servida como salada, feijão ou amassada como purê. As sementes também podem ser imersas por 4 a 6 horas, deixando-se germinar por 24 horas, adicionar sal e consumir ou aferventar e temperar a gosto;
- sementes decorticadas - aferventar (25 a 30 min.) até ficarem bem macias, amassar, temperar com óleo de oliva e limão e consumir com pão árabe. Esse prato é conhecido como "Homos-Bitehineh". As sementes após aferventadas e amassadas também podem ser utilizadas para consumo sob a forma de purê, misturadas com leite e açúcar, sopas e massas para doces;
- farinha - na forma de massa para panquecas, molho de carne e muitas outras utilidades. O tempo de cocção para sementes secas, não decorticadas e não imersas em água previamente, é extremamente variável (menos de 40 a 300 minutos).

Em recente revisão sobre a composição química do grão-de-bico, WILLIAMS & SINGH (1987) verificaram que esta leguminosa é uma boa fonte de carboidratos e proteínas, os quais somados constituem cerca de 80% do peso da semente seca (Tabela 3).

## Cultivo

### a) Preparo do Solo

O grão-de-bico apresenta maior adaptação a solos de textura mais arenosa, desde que corrigidos em sua acidez e disponibilidade de nutrientes. Em tais solos, obtém-se maturação mais uniforme, uma vez, que os mesmos retêm menos umidade. Assim, o cultivo deve ser, preferentemente, realizado em áreas altas, evitando-se as excessivamente ácidas e/ou úmidas, visto que, o cultivo em várzeas carece de informações sobre

Tabela 3: Composição química do grão-de-bico (g/100g de amostra).

Constituinte	Semente *	Número de cultivares analisadas	Variação (g)	Média (g)
Proteína crúa	S SD	237 21	12,4 - 31,5 20,5 - 29,6	23,0 25,3
N não proteico**	S SD	110 110	0,2 - 0,9 5,8 - 22,1	0,4 10,7
Amido***	S SD	15 15	41,0 - 50,8 54,3 - 58,1	47,3 56,0
Açúcares solúveis	S SD	16 15	4,8 - 8,3 4,1 - 6,0	5,8 4,9
Carboidratos totais	S	48	52,4 - 70,9	63,5
Cinzas	S SD	33 21	2,5 - 4,0 2,2 - 3,1	3,2 2,8
Gordura	S SD	33 21	3,8 - 10,2 4,6 - 6,9	5,3 5,7
Fibra crúa	S SD	27 21	1,7 - 10,7 0,9 - 1,2	6,3 1,1
Fibra alimentar	S SD	17 16	10,6 - 27,3 8,8 - 13,5	19,0 11,3
Valor calórico (100g)	S SD	6 7	333,8 - 361,2 334,0 - 387,5	347,6 360,8

\* S= semente inteira; SD= semente decorticada.

\*\* g/100g N

\*\*\* calculado pelo método da diferença

Fonte: WILLIAMS & SINGH (1987)

o manejo da cultura, bem como de sua adaptação.

### b) Adubação

O grão-de-bico pode utilizar para sua nutrição tanto o nitrogênio do solo ou de fertilizantes como também o nitrogênio fixado simbioticamente. A fim de maximizar os ganhos em N<sub>2</sub> fixado simbioticamente, estão sendo realizadas pesquisas, as quais têm produzido poucos avanços, devido a complexidade das interações entre as estirpes de *Rhizobium*, cultivares e fatores ambientais.

Entre os fatores ambientais que afetam a fixação simbiótica, o *Rhizobium* tem se mostrado particularmente sensível à deficiência hídrica, salinidade e temperaturas extremas (RUPELA & SAXENA, 1987). Temperatura do solo superior a 30°C afeta os processos de infecção e, conseqüentemente, fixação de nitrogênio (DART et al, 1975).

Prática agrônômica, tal como "mulching", pode afetar indiretamente a nodulação e fixação do N<sub>2</sub> por influir nas características físicas, químicas e biológicas do solo. Assim, devem ser consideradas alterações nas práticas agrícolas para melhorar a fixação biológica do N. O grão-de-bico é, geralmente, cultivado em regiões marginais, nas quais pouca atenção é dada a semeadura. A profundidade de semeadura é fator a ser conside-



rado, pois em solos argilosos, em semeadura profunda, tem-se observado substancial redução na nodulação e fixação do  $N_2$ , enquanto em solos arenosos pode apresentar nodulação eficiente na mesma profundidade de semeadura e densidade de plantas.

Outro fator que afeta a fixação do  $N_2$ , após uma simbiose efetiva, é a nutrição das plantas. A correção da deficiência de nutrientes como Ca, Co, Cu, Mo, P e Zn pode incrementar a fixação de  $N_2$ . Os micronutrientes Mo, Co e Zn são considerados diretamente envolvidos na fixação simbiótica do  $N_2$ .

No Brasil ainda não há recomendação de adubos e corretivos para grão-de-bico. No entanto, o Instituto Agrônomo de Campinas, São Paulo, sugere calagem calculada para 50% da saturação de bases, em solos arenosos e 70% para solos argilosos. Em termos de adubação, há a indicação da aplicação de 300 kg/ha da fórmula 0-20-20, desde que seja feita a inoculação das sementes com *Rhizobium* específico (BRAGA, 1990). Quando for constatada deficiência de nitrogênio, pela análise de solo, há a sugestão da aplicação de 300kg/ha da fórmula 4-20-20, mais a inoculação das sementes ou cobertura com 30kg/ha de N, entre 30 e 40 dias após a emergência.

### c) Cultivares

No Brasil, poucos trabalhos foram realizados no sentido de recomendação de cultivares, há apenas a indicação da cultivar Marrocos (BRAGA, 1990). Na região noroeste do Rio Grande do Sul, ZAMBRA et al (1990) avaliaram o comportamento de genótipos de grão-de-bico por quatro anos e observaram que os genótipos 86609 e 83601 destacaram-se dos demais, com produções superiores a 1700kg/ha.

Em Santa Maria, RS, pesquisas em colaboração com o ICARDA têm avaliado o comportamento de mais de 100 linhagens avançadas, selecionadas para diversos propósitos, cujos resultados demonstram a possibilidade de cultivo dessa espécie. Alguns genótipos como ILC 2397 e FLIP 87-90-C alcançaram produtividade superior a 1800kg/ha (MANARA et al, 1990; MANARA et al, 1992a; MANARA et al, 1992b).

### d) Semeadura

O grão-de-bico é semeado como cultura de primavera no Oeste da Ásia, Norte da África e Sul da Europa e como cultura de inverno no subcontinente indiano, Vale do Nilo e América Latina (ICARDA ANNUAL REPORT, 1984). No Oeste da Ásia e na região do mediterrâneo, o grão-de-bico é semeado na primavera, principalmente devido a sua suscetibilidade a *Aschochyta* (ICARDA ANNUAL REPORT, 1985), assim o estágio reprodutivo coincide com períodos de deficiência hídrica e altas temperaturas, o que justifica os baixos rendimen-

tos obtidos. Nestas regiões, os maiores rendimentos são obtidos com densidade de semeadura de 60 plantas/m<sup>2</sup> e espaçamento entre fileiras de 30cm (ICARDA ANNUAL REPORT, 1984).

Em São Paulo, BRAGA (1990) sugere que a semeadura seja feita de março a abril, utilizando de 15 a 17 sementes/m de fileiras e estas distanciadas de 0,50 a 0,60m. São recomendadas de 70 a 90kg de sementes/ha, sendo aconselhável o tratamento com fungicidas quando for constatado problema de sanidade das sementes.

Em Santa Maria, RS, aconselha-se realizar a semeadura no mês de junho, devido este período assemelhar-se com as condições meteorológicas da primavera na região do mediterrâneo.

### e) Doenças, pragas e nematóides

Mais de 50 patógenos têm sido descritos, em grão-de-bico, nas diferentes partes do mundo (NENE, 1980). No entanto, apenas poucos têm potencial de destruição da cultura. NENE & REDDY (1987), citam os seguintes patógenos, em ordem de importância, que têm limitado a produção a nível mundial: *Ascochyta*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Phytophthora* e *Pythium*.

O grão-de-bico é relativamente pouco atacado por insetos se comparado com outras leguminosas tropicais. Na Índia, é comum o uso de inseticidas para proteger a cultura, particularmente de *Heliothis* spp. e *Liriomyza cicerina*. De acordo com REED et al (1987), duas são as razões para a pouca ocorrência de pragas: (1) as plantas são cobertas com glândulas pilosas que exudam altas concentrações de ácido málico que é tóxico para muitos insetos e pequenos animais; (2) as plantas normalmente florescem logo após o término do inverno, na maioria das áreas cultivadas no mundo, período em que as atividades e populações de insetos são mínimas.

Um nematóide do gênero *Meloidogyne* spp. é adaptado a diversas condições de ambiente, sendo sua ocorrência constatada nas diversas regiões produtoras do mundo. Este parasita provoca dano ao hospedeiro por penetrar nas células e sugar seu conteúdo, causando necroses, modificação na estrutura dos tecidos infestados e algumas mudanças na atividade de outros organismos do solo. Além disso, reduz a nodulação desta leguminosa e ainda pode transmitir viroses (GREGO, 1987). Para se evitar a ocorrência de nematóides, sugere-se a rotação com mucuna e crotolária e a não utilização de solos quando comprovada sua presença.

No Brasil, não se conhece registros de ocorrência de doenças e pragas que tenham destruído grandes áreas. Os prejuízos tem-se limitado a morte isolada de plantas (BRAGA, 1990). Em estádios iniciais a cultura mostra-se suscetível aos fungos *Rhizoctonia* sp. e *Fusarium* sp.. Para o controle de patógenos, sugere-se a re-



moção e destruição de plantas atacadas, rotação de culturas e aplicação de fungicidas nas sementes. A ocorrência de pragas, a partir da formação de vagens, é caracterizada pela incidência de *Heliothis zea* e *H. virescens*, sendo que a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) pode atacar no início da cultura, sem produzir sérios prejuízos.

#### f) Irrigação

Segundo SINHA (1985), a resposta a irrigação, na Índia, é obtida em condições de solos áridos (secos). Em estudo realizado no ICARDA (Síria), usando a cultivar ILC 3279, obteve-se incremento na população de plantas, na eficiência simbiótica, melhor aproveitamento da adubação fosfática e no uso de nematicida quando se fez irrigação nos períodos antes do florescimento, no florescimento e no estágio de enchimento de vagem (ICARDA ANNUAL REPORT, 1984). A irrigação aumentou a produção de massa seca por unidade de área e a área fotossintética (ICARDA ANNUAL REPORT, 1985; ICARDA, 1987).

#### CONCLUSÕES

##### O Grão de Bico:

1. é um tradicional cultivo de baixa tecnologia na Índia e Oriente Próximo onde faz parte da dieta diária de seu povo. É também popular na região montanhosa da Etiópia e nas Américas Central e do Sul;
2. devido a sua variabilidade possui adaptabilidade a muitos ambientes, por isso está sendo cultivado também na Austrália, Canadá e Estados Unidos. No Brasil foi introduzido recentemente e mostra boas possibilidades de cultivo;
3. por se tratar de uma nova opção para cultivo de inverno, além de ser uma leguminosa com proteína de alta qualidade na dieta humana, permite antever sucesso no seu cultivo, também no Sul do Brasil;
4. não é um cultivo competitivo devido a falta de cultivares adequadas para as diversas regiões e pela baixa tecnologia empregada na sua produção. Geralmente seu cultivo é feito em ambientes pobres por povos pobres. Apesar disto ele representa muito na sobrevivência de milhões de pessoas, principalmente na Ásia e África.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAGA, N.R. Uma opção para plantio de inverno: grão-de-bico. *Dirigente Rural*, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 16-19, 1990.
- DART, P.J., ISLAM, R., EAGLESHAM, A. The root nodule symbiosis of chickpea and pigeonpea. In: INTERNATIONAL WORKSHOP IN GRAIN LEGUMES, 1975. Patancheru, Índia. *Proceedings..* Patancheru, ICRISAT, 1975. p. 63-83.
- GEERVANI, P. Utilization of chickpea. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. *The chickpea* Oxon: CAB International U.K., 1987. cap. 16. p. 357-368.
- GRECO, N. Nematodes and their control in chickpea. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. *The chickpea* Oxon: CAB International U.K., 1987. cap. 12, p. 271-281.
- ICARDA ANNUAL REPORT. Síria: ICARDA, 1984. 344 p.
- ICARDA ANNUAL REPORT. Síria: ICARDA, 1985. 378 p.
- ICARDA. Food Legume Improvement Program Síria: ICARDA, 1987. 264 p.
- ICARDA. Food Legume Improvement Program Síria: ICARDA, 1989. 381 p.
- JODHA, N.S., RAO, K.V.S. Chickpea: world importance and distribution. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. *The chickpea* Oxon: CAB International U.K., 1987. cap. 1. p. 1-10.
- MANARA, W., MANARA, N.T.F., OLIVEIRA, P.H. Ensaio internacional de avaliação de linhagens avançadas de grão-de-bico, Santa Maria, 1989. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO FEIJÃO E OUTRAS LEGUMINOSAS DE GRÃOS ALIMENTÍCIOS, 1990, Ijuí, RS. *Anais...*, Ijuí, Secretaria da Agricultura, RS. 224 p., p. 200-202.
- MANARA, W., RIBEIRO, N.D., MAI, M.E.M. Ensaio internacional de rendimento de grão-de-bico para América Latina - 1991 (CIYT-LA-91) em Santa Maria, RS. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1992a, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria, PRPGP da UFSM. 602 p., p. 266.
- MANARA, W., RIBEIRO, N.D., WEBER, C.S. Ensaio internacional de rendimento de grão-de-bico para latitude sul 2 - 1991 (CIYT-SL2-91) em Santa Maria, RS. In: JORNADA DE PESQUISA DE UFSM, 1992b, Santa Maria, RS. *Anais...* Santa Maria, PRPGP da UFSM. 602 p., p. 267.
- NENE, Y.L. Diseases of chickpea. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON CHICKPEA IMPROVEMENT, 1979. Hyderabad, Índia. *Proceedings..* Hyderabad, ICRISAT, 1980, p. 171-178.
- NENE, Y.L., REDDY, M.V. Chickpea diseases and their control. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. *The chickpea* Oxon: CAB International U.K., 1987, cap. 11, p. 233-270.
- REED, W., CARDONA, W., SITHANANTHAM, S. et al. Chickpea insect pests and their control. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. *The chickpea* Oxon: CAB International U.K., 1987, cap. 13, p. 283-316.
- RUPELA, O., SAXENA, M.C. Nodulation and nitrogen fixation in chickpea. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. *The chickpea* Oxon: CAB International U.K., 1987, cap. 9, p. 191-206.
- SAXENA, M.C. Agronomy of chickpea. In: SAXENA,

- M.C., SINGH, K.B. **The chickpea** Oxon: CAB International U.K., 1987, cap. 10, p. 207-232.
- SCHWANITZ, F. **The origin of cultivated plants**. Cambridge: Harvad University Press. 1966, 175 p.
- SINGH, K.B., REDDY, M.V., MALHOTRA, R.S. Breeding kabuli chickpeas for high yield stability and adaptation. In: SAXENA, M.C., VARMA, S. **Faba beans kabuli chickpeas and lentils in the 1980 s**. An International Workshop. Aleppo, **Proceedings..**, ICARDA, Síria, 1985, p. 71-90.
- SINHA, S.K. Morphological and physiological requirements of a productive plant of chickpea. In: SAXENA, M.C., VARMA, S. **Faba beans kabuli chickpeas and lentils in the 1980s**. An International Workshop 16-20/05/1983. Aleppo, **Proceedings..** ICARDA, Syria, 1985, p. 209-218.
- VAN DERMAESEN, L.J.G. Taxonomy, distribution and evolution of the chickpea and its wild relatives. In: WITCOMBE, J.R., ERSKINE, W. **Genetic resources and their exploitation - chickpeas, faba beans and lentils**. Advances in Agricultural Biotechnology, 1984, p. 95-104.
- VAN DERMAESEN, L.J.G. Origin, history and taxonomy of chickpea. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. **The chickpea** Oxon: CAB International U.K., 1987, cap. 2, p. 11-34.
- WILLIAMS, P.C., SINGH, U. Nutritional quality and the evaluation of quality im breeding programmes. In: SAXENA, M.C., SINGH, K.B. **The chickpea** Oxon: CAB International U.K., 1987, cap. 15, p. 329-356.
- ZAMBRA, J.E., DHEIN, R.A., VIAU, L.V. Avaliação da produtividade e estabilidade de produção de genótipos de grão-de-bico (*Cicer arietinum* L.) na região noroeste do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO FEIJÃO E OUTRAS LEGUMINOSAS DE GRÃOS ALIMENTÍCIOS, 1990, Ijuí, RS. **Anal.s..** Ijuí, Secretaria da Agricultura, RS. 224 p., p. 220-223.