

Erhebungen über acker- und pflanzenbauliche Bedingungen des Bohnenanbaus (*Phaseolus vulgaris L.*) in der Basse Plaine des Gonaïves/Haiti

Survey on agronomic conditions of bean cultivation (*Phaseolus vulgaris L.*) in the Basse Plaine des Gonaïves/Haiti

von Hans Winkler*

1 Einleitung

Für die Subsistenzlandwirtschaft in der Basse Plaine des Gonaïves stellt die Bohne (*Phaseolus vulgaris L.*) eine der wichtigsten Kulturen dar. Sie ist als menschliches Nahrungsmittel ein unentbehrlicher Eiweißlieferant und gleichzeitig ein hervorragendes Verkaufsprodukt mit relativ stabilem Preis. Obwohl der Bohne damit ein sehr hoher Stellenwert zukommt, läßt der Kenntnisstand über den Anbau der Kultur bei landwirtschaftlicher Beratung und Forschung zu wünschen übrig. Die Empfehlungen der Beratung beruhen auf Ergebnissen von kurzfristigen Versuchsprogrammen oder stammen z. T. aus Erfahrungen, die andernorts gewonnen wurden.

Ziel der Arbeit war es, mit Hilfe von Erhebungen auf bäuerlichen Bohnenfeldern Daten über Standortbedingungen, Anbautechniken, Ertragspotential und -struktur der Sorten zu sammeln, die die Grundlage für eine wirkungsvollere Beratungstätigkeit und für zukünftige Forschungsprogramme sein können.

2 Material und Methoden

2.1 Ökologische Bedingungen

Die Erhebungen wurden von Mitte Januar bis Anfang März 1985 in der Küstenregion der Basse Plaine des Gonaïves (19°25' n.B., 72°38' w.L.) durchgeführt. Das Klima ist tro-

* Hans Winkler, Diplomlandwirt, vormals Mitarbeiter der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) bei Organisme de Développement de la Plaine des Gonaïves (ODPG), Haiti
Anschrift: In der Aue 5, D-5202 Hennef/Sieg 1

pisch, semiarid. In der Vegetationsperiode November 1985 bis Februar 1986 betragen die Niederschläge 28,3 mm. Die mittleren monatlichen Temperaturen waren zwischen 26,2 und 27,0°C (ODPG). Die thermische Amplitude lag etwas über 10°C. Die Witterungsdaten entsprachen dem langjährigen Mittel.

Die Böden, die alluvialen Ursprungs sind, werden als nicht kalkig mit einem Grundwasserspiegel tiefer als 3 m eingruppiert (FAO, 1969). Die Bodenarten sind Lehm und toniger Lehm.

2.2 Anbautechnik

Die Bodenbearbeitung, die mit schwerer Hacke von Hand erfolgt, beschränkt sich allgemein auf ein Lockern der obersten Bodenschicht bis zu 5 cm Tiefe. Die Aussaat wird in Becken (15–30 m²) auf Dämmen oder auf ebener Fläche durchgeführt. Der Abstand der Pflanzlöcher beträgt bei Saat auf ebener Fläche 20 × 25 cm. Auf Dämmen, die 50 cm voneinander entfernt sind, liegen die Pflanzlöcher beidseitig am Damm mit einem Abstand von 20 cm auf der Reihe. Im Verlauf der Anbauperiode werden ausgeführt: 1 bis 2 Handhacken zur Unkrautbekämpfung, 6 bis 7 Bewässerungen, 1 bis 2 Spritzungen vor allem gegen *Empoasca fabae* innerhalb der ersten 4 Wochen nach Aussaat.

Die Aussaat der Bohnen, die einen Wachstumszyklus von 75 Tagen haben, fällt in die Trockenzeit (November/Dezember). Angebaut werden hauptsächlich die Sorten Blanc (kleines Korn) und Descayette (großes Korn).

2.3 Auswahl der Felder

Auf 900 ha Bohnenanbaufläche im Untersuchungsgebiet, das insgesamt 2300 ha umfaßt und durch Minifundien gekennzeichnet ist, wurden nach dem Zufallsprinzip 31 von Bauern bewirtschaftete Acker- und 11 von der Beratung betreute Demonstrationsflächen ausgewählt. Für Probenahmen dienten zwei Parzellen je Fläche von jeweils 11,42 m². Bedingt durch die Anbaugewohnheiten der Bauern liegen bei Sorte Blanc Daten für Saat auf Dämmen und auf ebener Fläche vor, bei Sorte Descayette dagegen nur für Saat auf Dämmen.

2.4 Erhebung und Auswertung der Daten

Die Probenahmen je Parzelle umfaßten: Anzahl der Pflanzen, Anzahl der Hülsen von 50 Pflanzen, Ertrag, Tausendkornmasse, Bestand an Unkraut und eine Bodenprobe. Die Anzahl der Körner je Hülse wurde auf rechnerischem Weg ermittelt. Die Trocknung der Körner erfolgte auf etwa 13% Feuchtigkeit. Die Schätzung des Unkrautbesatzes wurde visuell mit Noten von 1 bis 5 vorgenommen (1 = ohne Unkraut, 5 = vollkommen verunkrautet).

Die chemischen Bodenuntersuchungen, durchgeführt von ASSA in Port-au-Prince, beschränkten sich auf Phosphor (Methode Olsen), Kalium, pH (in Wasser) und die Leitfä-

higkeit. Für die Beurteilung des Versorgungsgrades der Böden an Phosphor und Kalium lagen folgende Kriterien zu Grunde (ASSA 1985): 0–10 ppm P (0–60 ppm K) – niedrig, 11–20 ppm P (61–120 ppm K) – mittelmäßig und >20 ppm P (>120 ppm K) – hoch. Zur statistischen Analyse wurden Methoden für normalverteilte und nicht normalverteilte, d.h. im letzten Fall für ordinalskalierte Daten (Unkrautbesatz), verwendet. Daten, die sich nicht statistisch signifikant mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% voneinander unterscheiden, sind mit gleichem Buchstaben gekennzeichnet (Test Tukey, Test Mann und Whitney). Korrelationskoeffizienten mit einem und zwei Sternchen geben jeweils 5 und 1% statistische Signifikanz an (t-Test).

3 Ergebnisse

Die pflanzenbaulichen Daten und die Ergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen sind in den Tab. 1 und 2 wiedergegeben.

3.1 Ertragskomponenten

3.1.1 Anzahl der Pflanzen je ha (APfl)

Auf Bauernfeldern schwankte die APfl bei Sorte Blanc bis zu 446556 je ha. Bei der Sorte Descayette auf Bauernfeldern und Demonstrationsflächen wurden Unterschiede bis zu jeweils 274781 und 427925 Pflanzen/ha festgestellt. Die Sorte Blanc, gesät auf Dämmen, wies mit 535985 Pflanzen/ha im Durchschnitt den höchsten Bestand auf. Es folgten Blanc (Saat auf ebener Fläche) mit 437000, Descayette auf Demonstrationsflächen mit 378301 und auf Bauernfeldern mit 341447 Pflanzen/ha.

3.1.2 Anzahl der Hülsen je Pflanze (AHP)

Die Sorte Descayette erreichte die größte AHP mit 5,5 auf Demonstrationsflächen. Die AHP für Descayette auf Bauernfeldern lag bei 4,7, die für Blanc bei Saat auf ebener Fläche (Damm) bei 4,5 (3,6).

3.1.3 Anzahl der Körner je Hülse (AKH)

Die AKH schwankten zwischen 1,7 und 5 (Blanc, Descayette). Im Mittel ergaben sich für Blanc mit Saat auf ebener Fläche (Damm) 3,6 (3,3), für Descayette auf Bauernfeldern 3,0 und auf Demonstrationsflächen 2,9 AKH.

3.2.4 Tausendkornmasse (TKM)

Die Unterschiede zwischen den einzelnen Feldern betragen bis zu 75 g für Sorte Blanc und bis zu 172 g für Sorte Descayette. Die mittlere TKM der Sorte Descayette auf Demonstrationsflächen, die bei 333,5 g lag, war dem für Descayette auf Bauernfeldern mit 288,1 g und dem für Blanc bei Saat auf ebener Fläche (Damm) mit 200,3 g (196,8 g) weit überlegen.

Tab. 1: Ertragskomponenten, Unkrautbesatz und Erträge von zwei Bohnensorten (*Phaseolus vulgaris* L.), gesät nach zwei Verfahren auf Bauernfeldern und Demonstrationsflächen.

| Variante | Pflanzenzahl/ha | Hülsen zahl/Pflanze | Körner zahl/Hülse | TKM (g) | Unkrautbesatz (1-5) | Ertrag (kg/ha) |
|----------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------|---------------------|----------------|
| Blanc | 608566 a | 3,6 cde | 3,6 ab | 224,9 a | 1,0 | 1751 a |
| auf Bauernfeldern, | 418028 a | 5,3 c | 3,4 ab | 228,8 a | 3,0 | 1682 a |
| Aussaart auf | 418998 a | 3,6 cde | 4,9 a | 212,3 abc | 3,5 | 1531 ab |
| ebener | 273843 a | 5,1 cd | 5,0 a | 218,5 ab | 2,0 | 1486 abc |
| Fläche | 326245 a | 7,8 a | 3,0 ab | 183,1 cd | 2,0 | 1382 abc |
| | 408988 a | 3,8 cde | 3,7 ab | 232,7 a | 3,0 | 1326 abc |
| | 616669 a | 3,2 de | 3,7 ab | 181,2 cd | 3,0 | 1281 abc |
| | 323998 a | 5,5 bc | 3,3 ab | 176,0 d | 3,0 | 1026 abc |
| | 485113 a | 3,0 e | 3,1 ab | 186,0 bcd | 2,5 | 845 bc |
| | 490549 a | 4,1 cde | 2,2 b | 159,7 d | 3,0 | 686 c |
| Mittel | 437100 BC | 4,5 BC | 3,6 A | 200,3 C | 3,0 A | 1300 B |
| C.V. (%) | 22,1 | 11,3 | 15,0 | 4,2 | — | 15,2 |
| Blanc | 514044a | 4,7 ab | 3,2 a | 206,6 b | 2,0 | 1609 a |
| auf Bauernfeldern, | 377507 a | 5,2 a | 3,9 a | 209,8 ab | 3,0 | 1547 a |
| Aussaart auf | 613906 a | 3,8 ab | 3,1 a | 193,2 bc | 2,5 | 1382 a |
| Dämmen | 720397 a | 3,1 bc | 3,2 a | 192,6 bc | 1,0 | 1375 a |
| | 490854 a | 3,4 bc | 3,1 a | 241,1 a | 3,0 | 1233 a |
| | 524584 a | 2,9 c | 4,2 a | 182,1 bc | 2,0 | 1129 a |
| | 532203 a | 3,4 bc | 3,1 a | 191,7 bc | 5,0 | 1072 a |
| | 498985 a | 3,3 bc | 3,3 a | 187,4 bc | 1,0 | 1009 a |
| | 550553 a | 2,7 c | 2,8 c | 166,5 c | 3,0 | 642 a |
| Mittel | 535893 A | 3,6 C | 3,3 AB | 196,8 C | 2,5 AB | 1222 B |
| (C.V.) (%) | 18,1 | 12,0 | 22,7 | 4,2 | — | 23,4 |
| Descayette | 418138 ab | 4,8 abc | 2,7 ab | 394,1 a | 1,0 | 2121 a |
| auf Bauernfeldern, | 396842 abc | 4,5 abc | 3,6 a | 267,7 efg | 2,0 | 1711 ab |
| Aussaart auf | 348342 bcd | 6,3 a | 3,2 ab | 225,4 gh | 1,5 | 1586 ab |
| Dämmen | 378993 abc | 4,6 abc | 3,0 ab | 300,8 cde | 2,0 | 1580 ab |
| | 317084 bcd | 5,1 abc | 3,4 ab | 274,8 def | 3,0 | 1504 abc |
| | 248529 d | 6,6 a | 2,4 ab | 361,2 ab | 3,0 | 1429 abc |
| | 263260 cd | 5,6 abc | 2,8 ab | 314,4 cd | 2,5 | 1307 bc |
| | 309470 bcd | 4,1 bcd | 3,5 ab | 282,3 cdef | 5,0 | 1258 bcd |
| | 354466 bcd | 4,8 abc | 2,6 ab | 256,1 fgh | 4,0 | 1113 bcd |
| | 510237 a | 2,4 d | 3,5 ab | 238,5 fgh | 5,0 | 1015 acd |
| | 235456 d | 3,3 d | 2,7 ab | 321,0 bc | 3,0 | 684 cd |
| | 316550 bcd | 3,7 cd | 2,3 b | 221,2 h | 3,5 | 583 d |
| Mittel | 314447 D | 4,7 AB | 3,0 AB | 288,1 B | 3,0 A | 1324 |
| C.V. (%) | 10,7 | 12,0 | 10,7 | 3,8 | — | 13,4 |
| Descayette | 373078 bc | 5,9 ab | 2,7 bc | 375,2 abc | 1,0 | 2256 a |
| auf Demonstrationsflächen, | 261309 c | 6,2 ab | 4,3 a | 299,9 cd | 3,5 | 2082 a |
| Aussaart auf | 328040 bc | 5,8 ab | 2,4 bc | 439,4 a | 1,5 | 2010 a |
| Dämmen | 509875 ab | 4,8 ab | 3,0 abc | 268,9 d | 2,5 | 1985 a |
| | 371029 bc | 5,0 ab | 3,3 ab | 330,9 bcd | 2,0 | 1940 a |
| | 408563 bc | 5,1 ab | 2,9 abc | 321,4 bcd | 1,0 | 1912 a |
| | 669662 a | 4,2 b | 1,7 c | 382,6 ab | 2,0 | 1842 a |
| | 266667 c | 6,9 a | 3,1 abc | 301,8 bcd | 2,0 | 1734 a |
| | 375569 bc | 4,3 b | 3,2 abc | 317,9 bcd | 3,0 | 1640 a |
| | 355785 bc | 5,8 ab | 1,9 bc | 338,5 bcd | 2,0 | 1334 a |
| | 241737 c | 6,0 ab | 3,1 abc | 291,8 d | 2,0 | 1292 a |
| Mittel | 378301 CD | 5,5 A | 2,9 B | 333,5 A | 2,0 B | 1821 A |
| C.V. (%) | 12,2 | 11,3 | 12,9 | 6,1 | — | 13,6 |

Tab. 2: Ergebnisse der bodenchemischen Untersuchungen auf Bauernfeldern und Demonstrationsflächen.

| Variante | pH | P (ppm) | K (ppm) | Leitfähigkeit (mmhos/cm) |
|--|-------|------------|------------|-----------------------------|
| Blanc auf Bauernfeldern, Aussaart auf ebener Fläche | 8,0 a | 18,5 a | 254 b | 0,85 b |
| Blanc auf Bauernfeldern, Aussaart auf Dämmen | 8,0 a | 21,6 a | 447 a | 1,24 a |
| Descayette auf Bauernfeldern, Aussaart auf Dämmen | 8,0 a | 20,5 a | 317 ab | 1,16 a |
| Descayette auf Demonstrationsflächen, Aussaart auf Dämmen | 8,0 a | 20,4 a | 355 ab | 1,12 a |
| Mittel | 8,0 | 20,2 | 336 | 1,09 |

3.2 Unkrautbesatz (UB), Krankheits- und Schädlingsbefall

Die durchschnittlichen Noten für den UB waren 2,0, 2,5 und 3,0 jeweils für die Kombinationen Descayette (Demonstrationen), Blanc (Damm), Blanc (ebene Fläche) und Descayette (Bauernfelder). Im Verlauf des Wachstumszyklus wurde kein nennenswerter Krankheits- und Schädlingsbefall beobachtet.

3.3 Ertrag

Die Sorte Descayette auf Demonstrationsflächen erzielte mit 1821 kg/ha den höchsten Durchschnittsertrag. Die weiteren Erträge waren: 1324 für Sorte Descayette auf Bauernfeldern, 1300 und 1222 kg/ha, jeweils für Blanc, gesät auf ebener Fläche und auf Dämmen. Die Durchschnittserträge auf Bauernfeldern für die Sorten Blanc und Descayette waren 1263 bzw. 1324 kg/ha. Das höhere Ertragsniveau auf Demonstrationsflächen ist zurückzuführen auf ein Bündel von Maßnahmen, die nachträglich im einzelnen nicht mehr auf ihre ertragssteigernde Wirkung zu untersuchen sind (Pflügen mit Traktor, verlesenes Saatgut, hoher Düngermiteinsatz etc.).

3.4 Bodenchemische Untersuchungen

Die durchschnittlichen Phosphorgehalte schwankten in engen Grenzen von 18,5 bis 21,6 ppm P. Der Mittelwert betrug 20,2 ppm P. Die Streubreite der Kaliumwerte lag zwischen 254 und 447 ppm K, woraus sich ein Mittelwert von 336 ppm K ergab. Die Böden hatten einen pH-Wert von 8 sowie eine Leitfähigkeit von 1,17 bzw. 0,85 mmhos/cm, jeweils für Bohnen, gesät auf Dämmen und auf ebener Fläche. Im Untersuchungsgebiet wurden keine Krankheitssymptome an Pflanzen festgestellt, die auf erhöhte Salzgehalte oder Mangel an Spurenelementen in den Böden zurückzuführen gewesen wären.

4 Diskussion

4.1 Ertragskomponenten

Sowohl auf Demonstrationsflächen als auch auf Bauernfeldern wurde bei Sorte Descayette der empfohlene Bestand von 380.000 Pflanzen/ha annähernd erreicht. Dies ist zweifellos ein Erfolg der Beratungstätigkeit, deren Inhalte sich ausschließlich auf die Sorte Descayette beziehen. Die für die Sorte Blanc ermittelten Pflanzenzahlen je ha lagen weit über denen der Sorte Descayette, weil für beide Sorten die gleiche Saatmenge von 120 kg/ha ohne Berücksichtigung der Tausendkornmasse empfohlen wird. Der Pflanzenbestand der Sorte Blanc, gesät auf Dämmen, lag um etwa 100.000 Pflanzen/ha über dem bei Saat auf ebener Fläche. Da man von gleicher Saatmenge für beide Verfahren ausgehen kann, ist anzunehmen, daß aufgrund des guthergerichteten Saatbettes der Anteil der gekeimten Samen bei Saat auf Dämmen höher lag als auf ebener Fläche. Aus diesem Grund ist die Saatmenge bei Saat auf Dämmen möglicherweise herabzusetzen.

Bei Zunahme bzw. Abnahme des Bestandes um 100.000 Pflanzen/ha schwankt die Anzahl der Hülsen je Pflanzen bei Sorte Blanc um $\pm 0,6$ ($y = 6,95 - 0,00000599 x$) und bei Sorte Descayette um $\pm 0,7$ ($y = 7,59 - 0,0000066 x$). Die abnehmende Anzahl von Hülsen pro Pflanze beeinflusste bei beiden Sorten nicht die Ertragshöhe, was auf die Plastizität der obengenannten Ertragskomponenten zurückzuführen ist (WESTERMANN and CROTHERS, 1977). Infolgedessen wies die Sorte Blanc annähernd das gleiche Ertragsniveau bei einer Pflanzenzahl von 200.000 bis 700.000 je ha auf. Bei der Sorte Descayette auf Bauernfeldern konnte die steigende Anzahl Pflanzen die abnehmende Anzahl von Hülsen je Pflanze mehr als kompensieren, so daß mit zunehmender Pflanzenbestandsdichte noch kleine Ertragssteigerungen festzustellen waren (Tab. 3).

Tab. 3: Anzahl der Hülsen/Pflanze und Erträge (kg/ha) von zwei Bohnensorten in Abhängigkeit des Pflanzenbestandes.

| Variante | Pflanzenzahl/ha ($\times 10^5$) | | | | |
|---------------------|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 |
| Blanc (n = 38) | | | | | |
| Hülsen/Pflanze | 6,3 a | 4,8 ab | 3,6 b | 3,7 b | 3,2 b |
| Ertrag | 1252 a | 1424 a | 1132 a | 1322 a | 1290 a |
| Descayette (n = 42) | | | | | |
| Bauernfelder | | | | | |
| Hülsen/Pflanze | 6,1 a | 4,9 ab | 4,1 b | — | — |
| Ertrag | 1368 a | 1415 a | 1755 a | — | — |
| Demonstrationen | | | | | |
| Hülsen/Pflanze | 6,2 a | 5,4 a | 5,0 a | — | — |
| Ertrag | 1664 a | 2020 a | 1809 a | — | — |
| Insgesamt | | | | | |
| Hülsen/Pflanze | 6,2 a | 5,1 ab | 4,6 b | 3,9 b | — |
| Ertrag | 1565 a | 1628 a | 1783 a | 1695 a | — |

Für beide Sorten ist anscheinend ein Pflanzenbestand von über 400.000 je ha zur Zeit der Ernte schon wegen der höheren Aussaatmenge, die einen wesentlichen Kostenfaktor darstellt, nicht empfehlenswert. Die Saatsmengen für beide Sorten sollten unter Berücksichtigung der Sorteneigenschaften, der Art der Vorbereitung des Saatbettes und der Plastizität der Ertragskomponenten (Anzahl der Pflanzen/Anzahl der Hülsen je Pflanze) überprüft werden.

Gewisse Ertragssteigerungen sind erzielbar durch Erhöhung der Tausendkornmasse und teilweise durch eine steigende Anzahl der Körner je Hülse (Tab. 4). Die Zunahme der Tausendkornmasse um 10 g bewirkte bei Sorte Blanc eine Ertragssteigerung von 94 kg/ha ($y = -610 + 9,43 x$) und 35 kg/ha bei Sorte Descayette ($y = 558 + 3,48 x$). Die ordnungsgemäße Durchführung bereits praktizierter Anbautechniken, die teilweise noch verbesserungsbedürftig sind, sowie die Bewässerung in empfohlenen Intervallen und Mengen können wesentlich zur Erhöhung der Tausendkornmasse und Anzahl der Körner je Hülse beitragen.

Tab. 4: Korrelation zum Vergleich der Beziehungen zwischen den Ertragskomponenten sowie den Ertragskomponenten und dem Ertrag von zwei Bohnensorten. Ertragsfunktionen

| Variable | Blanc (n = 38) | | | |
|--|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------|
| | Körner/ Hülsen x_1 | Pflanzen/ ha x_2 | Hülsen/ Pflanze x_3 | TKM x_4 |
| y (Ertrag) | 0,489** | -0,011* | 0,337 | 0,618** |
| Desca- yette (n=42) | x_1 | -0,422** | 0,004 | 0,371* |
| | x_2 -0,328* | | -0,617** | -0,220 |
| | x_3 -0,068 | -0,637** | | 0,099 |
| | x_4 -0,533* | 0,042 | 0,223 | |
| y (Ertrag) | 0,101 | 0,192 | 0,282 | 0,497** |
| Ertragsfunktionen | | | | |
| Blanc: $y = -3370 + 291x_1 + 0,00246x_2 + 236x_3 + 7,28x_4$; $R^2 = 0,910$ | | | | |
| Descayette: $y = -4194 + 536x_1 + 0,00337x_2 + 267x_3 + 5,19x_4$; $R^2 = 0,849$ | | | | |

4.2 Pflanzenabstände

Die Aussaat der Bohnen im quadratischen Verband muß als an die Anbautechnik angepaßt betrachtet werden. Untersuchungen in den Vereinigten Staaten zeigten, daß die Aussaat der Körner im Quadratverband höhere Erträge liefert als die in rechteckiger Zuordnung und daß enge Reihenabstände den weiten vorzuziehen sind (KUENEMANN et al., 1979).

4.3 Unkrautbesatz

Es ergaben sich keinerlei Beziehungen zwischen Unkrautbesatz, Ertrag und Ertragskomponenten. Dieser Umstand ist möglicherweise darauf zurückzuführen, daß bis zur Blüte

ein bis zwei Handhacken zur Unkrautbekämpfung durchgeführt werden. Das danach wachsende Unkraut hat offenbar keine negative Wirkung mehr auf den Ertrag. KASASIAN und SEEVAVE (1969) bestätigen diese Annahme. Sie stellten fest, daß bei Bohnen, die 7 bzw. 10 Wochen nach der Aussaat geerntet werden, eine Unkrautbekämpfung im Intervall von 2 und 4 Wochen nach der Aussaat die beste Wirkung zeigt.

4.4 Bodenvorbereitung für die Aussaat

Die Aussaat der Bohnen auf Dämmen wurde mit der Begründung einer Reihe von pflanzenbaulichen Vorteilen und einer sicheren Ertragssteigerung empfohlen (JEROME et al., 1984). Die Ergebnisse der vorliegenden Erhebung widersprechen dieser Empfehlung. Die Anlage von Dämmen zur Zeit der Bohnenaussaat stellt eine Arbeitsspitze dar, die z. T. mit Fremdarbeitskräften bewältigt werden muß. Da dieses Verfahren mit erheblichem Arbeitsaufwand verbunden ist, aber auch zur Einsparung von Saatgut beitragen könnte, sollte die Art der Bodenbearbeitung für die Vorbereitung des Saatbettes einer Kosten-/Nutzanalyse unterworfen werden. Eine bessere Bodenbearbeitung und Vorbereitung des Saatbettes auf ebener Fläche würde wahrscheinlich die Saat auf Dämmen erübrigen.

4.5 Bodenfruchtbarkeit, Düngung

Die Böden sind gut bis sehr gut mit Phosphor und Kali versorgt. Bodenchemische Untersuchungen, durchgeführt von der FAO (1969), zeigten ebenfalls hohe Bodenphosphorwerte. In Anbetracht dieses Umstandes ist die Reaktion der Bauern intuitiv richtig, denn nur 14% der untersuchten Felder wurden mit 130 kg/ha Volldünger ohne nähere Angabe seiner Zusammensetzung gedüngt (MAYER, 1985). Untersuchungen von AGENOR (1967) ergaben, daß allgemein nur geringe oder gar keine Ertragssteigerungen mit Phosphat- und Kalidüngung erzielbar sind. Unverständlich sind deshalb die Empfehlungen der Beratung, die in der Vergangenheit bis zu 60 kg/ha N, 90 kg/ha P_2O_5 und 120 kg/ha K_2O beinhalten (ODPG, 1976; ODPG, 1983; MAYER, 1985). Unter den gegebenen Bedingungen (Subsistenzlandwirtschaft, guter Nährstoffversorgungsgrad der Böden) sollte die Düngung der Bohnen unterbleiben oder in einer Menge gegeben werden, die den Bodenfruchtbarkeitszustand und den Nährstoffentzug der Kultur unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten berücksichtigt.

In der oberen Bodenschicht führte der Anbau auf Dämmen zu einer höheren Salzkonzentration als der auf ebener Fläche, ohne daß Ertragseinbußen festgestellt werden konnten. Zu beachten ist jedoch, daß bei höheren Gehalten an Salz der Anbau auf Dämmen risikoreicher ist als der auf ebener Fläche.

4.6 Produktivität

Die Produktivität der Sorten Blanc und Descayette auf Bauernfeldern kann als mittelmäßig bis gut angesehen werden. Beide Bohnensorten sind aufgrund ihrer guten Anpassung

an den Standort, ihrer Produktivität und Akzeptanz durch die Bevölkerung für den Anbau zu empfehlen.

Die Demonstrationsflächen zeigen, daß mit „high input“ bei der Sorte Descayette die Produktivität noch erheblich zu steigern ist. Der erhöhte Aufwand, der auch gewinnbringend ist (MAYER, 1985), kann jedoch von den Bauern nicht finanziert werden. Andererseits bestehen gewisse Möglichkeiten zur Erhöhung der Produktivität ohne oder mit geringen Kosten durch Nutzung des Potentials der Ertragskomponenten, wenn bewährte Anbauempfehlungen eingehalten werden.

Kurzfristig erstrebenswert in der Subsistenzlandwirtschaft wäre, bei gleichbleibender Produktivität die Rentabilität des Bohnenanbaus zu erhöhen. So sind möglicherweise die Kosten für Arbeitskräfte und Saatgut zu senken, indem auf die arbeitsaufwendige Vorbereitung des Saatbettes in Form von Dämmen verzichtet und die optimale Saatmenge (Sorte Blanc) berücksichtigt wird.

5 Zusammenfassung

Die Ergebnisse der acker- und pflanzenbaulichen Erhebungen, durchgeführt auf Bohnenfeldern (*Phaseolus vulgaris* L.) in der Basse Plaine des Gonaïves, lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die Sorten sind aufgrund ihrer guten Anpassung an den Standort, ihrer Produktivität und der Akzeptanz durch die Bevölkerung weiterhin für den Anbau empfehlenswert. Von den Ertragskomponenten hatten die Tausendkornmasse und zum Teil die Anzahl der Körner pro Hülse den größten Einfluß auf den Ertrag. Die Aussaat auf Dämmen erbrachte gegenüber der auf ebener Fläche keine Vorteile. Die Saatmenge für beide Sorten ist unter Berücksichtigung der Sorteneigenschaften, der Plastizität der Ertragskomponenten und der Art der Bodenvorbereitung für die Aussaat zu überprüfen. Unter den gegebenen Anbaubedingungen hatte der Unkrautbesatz keinen Einfluß auf den Ertrag. Alle Böden sind gut bis sehr gut mit Phosphor und Kalium versorgt, was Anlaß zur Revision der bisher empfohlenen hohen Düngermengen sein sollte. Begrenzte Möglichkeiten zur Erhöhung von Produktivität und Rentabilität des Bohnenanbaus unter den Bedingungen einer Subsistenzlandwirtschaft werden aufgezeigt.

Summary

The results of an agronomic survey carried out on bean fields (*Phaseolus vulgaris* L.) in the Basse Plaine des Gonaïves, Haiti, can be summarized as follows: The varieties Descayette and Blanc can still be recommended for cultivation by their adaptation to local conditions, productivity and acceptance by the population. The greatest influence on the yield was exerted by the yield components weight of thousand seeds and to some extent by the number of seeds/pod. The seed quantity for both varieties should be examined with respect to variety characteristics, the plasticity of yield components, and the preparation of the soil for sowing. Sowing on ridges failed to produce higher yields as compared with

sowing on plain surface. Under the given cultivation conditions the weed population had no influence on the yield. All soils are well to very well provided with phosphorus and potassium which should give cause for a review of the large fertilizer quantities recommend to date. A limited potential for increasing the productivity and profitability of bean cultivation under subsistence farming conditions was found.

Literaturverzeichnis

1. AGENOR, L., 1967: Expérimentation Agricole. Projet UNSF/FAO Gonaïves et Nord-Quest. Manuskript bei ODPG, Gonaïves, Haiti
2. AGRI-SUPPLY, S. A. (ASSA), 1985: M. Curelly. Mündl. Mitt., Port-au-Prince, Haiti
3. Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO), 1969: Enquête sur les terres et les eaux dans la Plaine des Gonaïves et le Département du Nord-Quest, Haiti. Rapport final, Vol. II Pédologie. FAO/SF:HS/HAI 3. Rome, Italie
4. JÉROME, J. M.; F. JOASSAINT; P., SCHÜNEMANN, 1984: Documentaire sur la campagne de haricot 1983-84. Manuskript bei ODPG, Gonaïves, Haiti
5. KASASIAN, L.; J. SEEYAVE, 1969: Critical periods for weed competition. Pans, **15**, 208-212
6. KUENEMAN, E. A.; R. F. SANDSTED; D. H. WALLACE; A. BRAVO; H. C. WIEN, 1979: Effect of plant arrangements and densities on yields of dry beans. Agron. J., **71**, 419-429
7. MAYER, M, 1985: Rapport interne sur les campagnes de coton 1984 et de haricot 1984/85, partie agroeconomique. Manuskript bei ODPG, Gonaïves, Haiti
8. Organisme de Développement de la Plaine des Gonaïves (ODPG), 1976. Fiche Technique No. 1. Gonaïves, Haiti
9. Organisme de Développement de la Plaine des Gonaïves (ODPG), 1983: Guide pratique à l'intention des vulgarisateurs. Culture du haricot, Manuskript. Gonaïves, Haiti
10. Organisme de Développement de la Plaine des Gonaïves (ODPG), 1985: Service Météorologique. Gonaïves, Haiti
11. WESTERMAN, D. T.; S. E. CROTHERS, 1977: Plant population effects on the seed yield components of beans. Crop Sci., **17**, 493-496