

Zusammenfassung

Im Versuch „Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der feinen Sortierung 19 Sorten im LfULG in Dresden-Pillnitz geprüft. Bei komplizierten Witterungsbedingungen verzögerte sich die Ernte aller Sorten erheblich. Eine durchgängig zu feine Sortierung führte zu Ertragseinbußen. In der Gesamtschau erwiesen sich unter den mittelfrühen Sorten 'Domino' und im mittelspäten Bereich 'Cartagena' als die besten Sorten.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mittel- und Ostdeutschland große Bedeutung. Feine Bohnen (8,0 bis 9,0 mm) sind ein wichtiges Segment in der Verarbeitung zu Brechbohnen. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Anbaueignung für das mitteldeutsche Anbaugebiet zu prüfen.

Kulturdaten

Saattermin:	15.06.2011
Erntetermin:	29.08. bis 02.09.2011
Saatabstand:	50,0 cm x ca. 6,1 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine)
Aussaaddichte:	ca. 0,33 Mio. Korn/ha
Ernteparzelle:	7,00 m ²
Ernte:	maschinelle Ernte mit 2-reihiger Bohnenpflückmaschine Pixall 'Trac Pix'
Erntetermin:	Beginn Bastigkeit, Fädigkeit bzw. Kornmarkierung der Sorten
Versuchsmethodik:	Blockanlage mit 4 Wiederholungen
Blanchieren:	3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt
Hülsenfarbe/Glanz:	Proben von allen Sorten wurden gleichzeitig (nebeneinander gelegt) auf Glanz und Farbe bonitiert
Düngung:	N _{min} (Aussaat): 45 bis 58 kg N/ha (4 Versuchsflächen) N-Sollwert: 130 kg N/ha N-Düngung: 72 bis 87 kg N/ha (4 Versuchsflächen)
Unkrautbekämpfung:	VA (17.06.11) 0,25 l/ha Centium 36 SC + 0,48 l/ha Cadou SC NA (28.06.11) 0,5 l/ha Spectrum
Wanzenbekämpfung:	02.08.11 0,09 l/ha Fastac SC Super Kontakt
Sclerotinia-/ Botrytis-Bekämpfung:	25.07.11 1,0 l/ha Cantus 02.08.11 1,0 kg/ha Switch 08.08.11 1,0 l/ha Ortiva 15.08.18 1,0 l/ha Ortiva

Ergebnisse

- Das Jahr 2011 war für den Bohnenanbau äußerst kompliziert. Infolge des viel zu kühlen und verregneten Monats Juli blieben die Bestände in ihrer Entwicklung ca. 14 Tage hinter dem normalen Entwicklungsverlauf der Vorjahre zurück. Durch den erheblichen Niederschlag (187 mm im Juli) kam es zu Wuchs- und Ertragsbeeinträchtigungen durch Staunässe. Einzelne Parzellen konnten deshalb nicht beerntet werden (vorzeitiges Absterben der Pflanzen). Das hochsommerliche Wetter Ende August führte dann zu einer sehr konzentriert einsetzenden Abreife bei allen Sorten.
- Die, wegen des Wegfalls von Afalon, im Vorfeld kritisch eingeschätzte Herbizidsituation, ließ sich mit dem Einsatz von Centium 36 CS und Cadou SC im Voraufbau in Kombination mit 0,5 l/ha Spectrum im Nachaufbau sehr gut auflösen. Die Unkräuter konnten im Wesentlichen sehr gut bekämpft werden und phytotoxische Schäden an den Bohnen traten bei der reduzierten Aufwandmenge beim Spectrum auch nicht auf.
- Während aus der Praxis witterungsbedingt von großen Ausfällen durch *Sclerotinia* und *Botrytis* berichtet wurde, blieben die Versuchsbestände praktisch befallsfrei. Die eingesetzten Fungizide (s. Versuchsdaten) zeigten eine sehr gute Wirksamkeit gegen diese Krankheiten. Die Applikation wurde teilweise mit Droplegs ausgeführt. Wichtig erscheint uns, dass die erste Spritzung mit Cantus unbedingt zu Blühbeginn (erste Blüten färben sich weiß) erfolgen muss. Über die Anzahl der Folgemaßnahmen muss dann je nach Wetter- und Befallssituation entschieden werden.
- Wie Tab. 1 veranschaulicht, standen in der Prüfung, basierend auf den Züchterangaben, überwiegend feine Bohnen (Sortierung: 8-9 mm) bis sehr feine Bohnen (Sortierung: 6,5-8 mm). Die tatsächliche Sortierung im Versuch viel allerdings in diesem Jahr in der Regel feiner aus als durch die Züchter vorgegeben. Die Ursache dafür ist in der zu langsamen Entwicklung der Sorten in diesem Jahr zu sehen. Zum Kulturende hin zeigten die Hülsen dann praktisch kein Dickenwachstum mehr, sondern verloren ihren Marktwert durch zunehmende Bastigkeit, Fädigkeit und Kornzeichnung, sodass für die Festlegung des Erntetermins nicht der Hüsendurchmesser sondern die Hülsenqualität entscheidend war. In der Folge verzeichneten z.B. die sehr feinen Sorten ('Bolero', 'Kendo', 'Merida', 'PV 759') sogar erhebliche Anteile in der Sortierung kleiner 6,5 mm. Einzig 'Domino' erreichte mit 58 % Hülsen im Bereich von 8 bis 9 mm Durchmesser die typische Sortierung für feine Bohnen.
- Obwohl die Feldhaltbarkeit aus versuchstechnischen Gründen im Bestand nicht erfasst werden konnte (wegen Totalernte mit Bohnenpflücker), ist aufgrund der oben getroffenen Feststellungen davon auszugehen, dass alle Sorten unmittelbar nach der Ernte wegen Bastigkeit und/oder Kornzeichnung nicht mehr marktfähig waren.
- Die Entwicklungszeit mit 75 bis 80 Tage lag deutlich über dem Durchschnitt der letzten Jahre. Eine eindeutige Differenzierung der Sorten in frühe, mittelfrühe oder mittelspäte Bohnen konnte aufgrund der konzentrierten Abreife (Qualitätsverlust) aller Sorten kaum vorgenommen werden.
- Trotz der reichlichen Niederschläge in diesem Jahr blieben die meisten Sorten relativ kompakt im Wuchs, was der maschinellen Beerntung entgegen kam. Probleme mit dem Wetter hatten allerdings die Sorten, die eher für aride Gebiete ausgewiesen sind ('Konza', 'Serengeti'). Sie bildeten sehr üppige Pflanzen mit einer vergleichsweise schlechten Standfestigkeit. Andere Sorten, wie z.B. 'Cartagena', 'Domino', 'Koala', 'Persepolis', 'Roxy' oder 'WAV 255' zeichneten sich durch einen kompakten Habitus mit ausgezeichneter Standfestigkeit aus.
- Durch den Einsatz des Bohnenpflückers war es erstmals möglich, die Eignung der Sorten zur maschinellen Ernte zu bewerten (Tab. 2). Dem Wunsch, einen möglichst hohen Anteil Hülsen ohne Stiel zu ernten, kamen insbesondere 'Nagano' und 'Persepolis' mit über 70 % Anteil Hülsen ohne Stiel nach. Mit einem durchschnittlichen Resultat von 56 % stielloser Ware war die Pflückbarkeit des Sortiments im Allgemeinen mit gut zu bewerten. Der Anteil Hülsen mit Stiel lag im Mittel bei 23 %. Die meisten Sorten waren in diesem Qualitätskriterium vergleichbar. Einzig 'Comper' lag mit 43 % Stielanteil weit

über dem Durchschnitt. Problematisch für die Verarbeitung ist die Clusterbildung. Bei der Mehrzahl der Sorten lag der Anteil bei deutlich unter 10 % der bonitierten Stichprobe. 'Selma' und 'PV 759' erreichten hier mit 20 bzw. 17 % Gewichtsanteil die höchsten Werte. Beim Bruch schwankten die Ergebnisse im Bereich von 4 bis 14 %. Die durchschnittliche Länge der Bruchstücke wurde nicht bestimmt. Stücke über 3 cm Länge stellen bei der Verarbeitung zu Brechbohnen kein Problem dar. 'Domino' und 'Nagano' präsentierten sich mit nur 4 bis 5 % Bruch am Besten.

- Die Ertragsergebnisse (Tab. 3) blieben in diesem Jahr deutlich hinter den Resultaten der vergangenen Jahre zurück. Das lag sicherlich zum Teil an der erstmals durchgeführten maschinellen Ernte, bei der ein gewisser Anteil Ertragsverlust immer einzuplanen ist. Durch die optimale Einstellung des Bohnpflückers konnte dieser Wert auf einem sehr niedrigen Niveau gehalten werden (Fahrgeschwindigkeit 1km/h; Pflücktrommel 150 Umdrehungen/min; Ventilator 900 bis 940 Umdrehungen/min). Das Pflückergebnis (Abb. 3) war ausgezeichnet, d.h., an den Pflanzen blieben so gut wie keine Hülsen zurück. Durch die optimale Einstellung des Ventilators konnte der Anteil Bohnen, die mit den Blättern und Stielen abgesaugt wurde ebenfalls auf ein Minimum reduziert werden.
- Die Hauptursache für die eher geringen Erträge war jedoch in erster Linie in den ungünstigen Witterungsabläufen des Jahres zu sehen, die letztlich zu einer viel zu feinen Sortierung der Bohnen führten (Begründung s. oben). In der mittelfrühen Reifegruppe lagen die meisten Sorten im Ertrag auf einem vergleichbaren Niveau im Bereich von 1,1 bis 1,2 kg/m². Am besten schnitten 'Domino' (vormals 'HS 633') und 'Nagano' mit rund 1,3 kg/m² ab. Dagegen fielen 'Konza' und 'Serengetti' mit unter 1 kg/m² signifikant ab. Die geringe Standfestigkeit führte dabei bei beiden Sorten u.a. zu einem nicht zufriedenstellenden Pflückergebnis.
Im mittelspäten Bereich waren die Ertragsleistungen etwas höher und erreichten im Durchschnitt ca. 1,3 kg/m². Während hier die sehr feine Bohne 'PV 759' als einzige Sorte unter 1 kg/m² blieb, erzielte 'Cartagena' mit 1,5 kg/m² den absoluten Spitzenwert und erhob sich zusammen mit 'Selma' signifikant über die Vergleichssorten.
- Die Hülsenkrümmung wurde im Mittel mit der Boniturnote 3 bewertet, was für mehr oder weniger gerade Hülsen spricht. Einen erhöhten Anteil gekrümmter Bohnen wurde nur bei 'Konza', 'Roxy', 'Serengetti' und 'Bolero' festgestellt. Die Hülsenquerschnitte waren überwiegend rundoval bis rund und entsprachen damit den Anforderungen an Brechbohnen.
- Die Hülsenlänge lag überwiegend im Optimalbereich von 10 bis 12 cm. Nur 'Konza' und 'Serengetti' waren mit 16 bzw. 14 cm Hülsenlänge zu lang.
- Alle Sorten zeigten bei der Bonitur der Hülsen bereits einen leichten Trend zur Bastigkeit sowie Fädigkeit bzw. ließen eine schwach ausgeprägte Kornmarkierung erkennen. Die leichten Qualitätsabstriche sind, wie bereits erwähnt, die Folge der diesjährigen Probleme während der Abreife der Sorten, die praktisch vor Erreichen des sortentypischen Hüsendurchmessers geerntet werden mussten.
- Die Hülsenfarbe variierte in diesem Jahr in einem breiten Spektrum von hellgrün ('Bermuda', 'Serengetti') über mittelgrün (Mehrzahl der Sorten) bis hin zu dunkelgrünen Bohnen ('Nagano', 'PV 756', 'PV 759'). Während die meisten Sorten nur schwach glänzend waren, zeichneten sich 'Cartagena' und 'BB 2209' durch glänzende Hülsen aus.
- Nach dem Blanchieren dunkelten die meisten Hülsen nach, sodass die überwiegende Zahl der Sorten dunkelgrüne Bohnen aufwies. Insbesondere 'Serengetti' aber auch 'Roxy' und 'Selma' blieben allerdings immer noch zu hell.
- Letztgenannte ließen auch in der Einheitlichkeit der Hülsenfarbe zu Wünschen übrig. Die meisten der übrigen Sorten konnten jedoch durch eine hohe Einheitlichkeit in der Hülsenfarbe nach dem Blanchieren überzeugen.

Fazit

- Bei komplizierten Wachstumsbedingungen reagierten die feinen Bohnen neben einer erheblichen Verzögerung in der Abreife in erster Linie mit einem zu geringen Hülsendurchmesser (überwiegend 6,5 bis 8,0 mm), sodass die meisten Sorten von der Sortierung zu fein blieben. Hinzu kamen sortenübergreifend Qualitätsabstriche durch beginnende Bastigkeit, Fädigkeit sowie sich abzeichnende Kornmarkierung.

Die Eignung der Sorten für die maschinelle Ernte war überwiegend zufriedenstellend. Einzelne Sorten zeigten allerdings einen zu hohen Anteil an Hülsen mit Stiel, was sich in der Verarbeitung erschwerend auswirken kann.

Das Ertragsniveau war vor allem aufgrund der zu feinen Sortierung geringer als erwartet und erreichte durchschnittlich 1,1 bis 1,3 kg/m². Den Höchstertrag erzielte 'Cartagena' mit 1,5 kg/m².

Im mittelfrühen Bereich konnte in der Gesamtheit der Qualitäts- und Ertragsparameter vor allem 'Domino' überzeugen. Dahinter präsentierten sich 'Bermuda', 'PV 756', 'Kendo', 'WAV 255' und 'Nagano' auf einem vergleichbaren Niveau. Unter den mittelspäten Sorten unterstrich 'Cartagena' zum wiederholten Mal ihre außergewöhnliche Leistungsfähigkeit: Neben den bewährten Sorten 'Koala' und 'Merida' sind hier auch noch die Neuzüchtungen 'Persepolis' und 'BB 2209' zu nennen.

Tab. 1: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2011

Sorte	Herkunft	Sortierung % (Züchterangaben)					Sortierung % (Dresden-Pillnitz 2011)					Resistenzen (Züchterangaben)		
		5,0-6,5	6,5-8,0	8,0-9,0	9,0-10,5	10,5-12,0	5,0-6,5	6,5-8,0	8,0-9,0	9,0-10,5	10,5-12,0	BCMV	Psp	A
BB 2209	BB			100			0	68	25	7	0	HR	HR	HR
Bermuda	Vol/PV		35	65			6	75	16	3	0	HR	HR	HR
Bolero	BB		100				16	80	4	0	0	HR	HR	HR
Carneool	S&G		20	80			5	91	4	0	0	HR	HR	HR
Cartagena	SVS		40	60			3	84	13	0	0	IR	HR	HR
Comper	Niz/Vil		35	55	10		0	56	37	7	0	HR	HR	IR
Domino	Agri/HS			90	10		1	38	58	3	0	HR	HR	HR
Kendo	WAV		70	30			17	77	2	2	2	HR	HR	HR
Koala	Vol/PV		40	60			7	87	6	0	0	HR	HR	HR
Konza	S&G		50	50			9	77	12	2	0	HR	HR	HR
Merida	SVS		85	15			15	83	2	0	0	HR	HR	HR
Nagano	Nun			100			1	73	26	0	0	HR	HR	HR
Persepolis	SVS		80	20			2	85	13	0	0		in Prüfung	
PV 756	Vol/PV		10	80	10		2	88	10	0	0	HR	HR	HR
PV 759	Vol/PV		80	20			36	64	0	0	0	HR	HR	HR
Roxy	Agri/HS			100			11	65	21	3	0	HR	HR	HR
Selma	SVS		50	40	10		3	80	17	0	0	HR	HR	HR
Serengetti	S&G		100				7	74	15	4	0	HR	HR	HR
WAV 255	WAV		90	10			12	85	3	0	0	HR	HR	HR

Resistenzen:

BCMV

Bean common mosaic virus
(Gewöhnliches Bohnenmosaikvirus)

Psp

Pseudomonas syringae pv. phaseolicola
(Fettfleckenkrankheit)

A

Colletotrichum lindemuthianum
(Brennfleckenkrankheit)

Tab. 2: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2011

Sorte	Blühbeginn	Erntetermin	Entwicklungszeit [d]	Reifegruppe ¹	Wärmesumme ²		Pflanzenlänge ³ [cm]	Bestandeshöhe [cm]	Standfestigkeit [1-9]	Nachblüher [1-9]	Krankheitsbefall [1-9]		Eignung zur maschinellen Ernte Anteil in [%] ⁴				
					Basistemp. 10 °C	Basistemp. 0 °C					Botrytis Sclerotinia	Virus	Bohnen ohne Stiel	Bohnen mit Stiel (Peduncle)	Länge Stiel [cm]	Trauben (Cluster)	Bruch
BB 2209	26.07.11	01.09.11	78	ms	686	1466	43	46	7	1	1	1	54,9	17,5	1,2	14,2	13,4
Bermuda	28.07.11	31.08.11	77	mf	682	1452	46	45	6	1	1	1	56,5	29,9	1,6	6,7	7,0
Bolero	26.07.11	02.09.11	79	ms	692	1482	47	45	6	1	1	1	52,5	26,0	1,5	7,8	13,7
Carneool	27.07.11	01.09.11	78	ms	686	1466	45	50	8	1	1	1	49,9	25,7	1,6	13,9	10,5
Cartagena	29.07.11	02.09.11	79	ms	692	1482	43	49	9	1	1	1	51,4	21,0	1,6	15,0	12,6
Comper	25.07.11	29.08.11	75	mf	671	1421	44	48	7	1	1	1	45,4	42,5	1,1	8,0	4,1
Domino	29.07.11	29.08.11	75	mf	671	1421	43	52	9	1	1	1	56,6	22,1	1,8	8,3	13,1
Kendo	29.07.11	31.08.11	77	mf	682	1452	46	48	8	1	1	1	63,4	14,8	1,5	12,8	9,0
Koala	26.07.11	01.09.11	78	ms	686	1466	47	49	9	1	1	1	63,8	16,5	1,8	6,3	13,4
Konza	28.07.11	31.08.11	77	mf	682	1452	50	41	5	1	1	1	57,7	27,5	2,0	7,7	7,1
Merida	26.07.11	02.09.11	79	ms	692	1482	44	44	8	1	1	1	66,1	11,0	1,6	4,9	18,0
Nagano	26.07.11	30.08.11	76	mf	678	1438	38	40	7	1	1	1	77,7	13,4	1,8	3,7	5,2
Persepolis	29.07.11	01.09.11	78	ms	686	1466	43	49	9	1	1	1	70,3	14,6	1,9	4,2	10,8
PV 756	28.07.11	30.08.11	76	mf	678	1438	44	45	7	1	1	1	62,3	24,0	1,5	5,8	7,9
PV 759	28.07.11	01.09.11	78	ms	686	1466	40	51	8	1	1	1	55,3	17,6	1,5	17,3	9,8
Roxy	29.07.11	29.08.11	75	mf	671	1421	42	52	9	1	1	1	56,1	26,6	1,6	6,1	11,2
Selma	30.07.11	03.09.11	80	ms	698	1498	44	48	7	1	1	1	40,8	26,8	1,6	19,5	12,9
Serengetti	28.07.11	29.08.11	75	mf	671	1421	47	46	4	1	1	1	61,4	25,7	2,1	6,2	6,8
WAV 255	27.07.11	30.08.11	76	mf	678	1438	39	43	9	1	1	1	64,4	25,8	1,6	2,5	7,3
Mittelwert			77		683	1454	44	47					58,2	22,6	1,6	9,0	10,2

Legende:

Standfestigkeit
Botrytis; Sclerotinia
Virus (BYMV)

1 5 9
gering mittel sehr gut
fehlend mittel sehr stark
fehlend mittel sehr stark

¹ Reifegruppe: Einordnung der Sorten auf Grundlage der Entwicklungszeit in 2011

² Wärmesumme: In der Literatur wird sowohl mit 10 °C als auch mit 0 °C als Basistemperatur gearbeitet. Der Basistemperatur von 0 °C wird im Allgemeinen der Vorrang eingeräumt.

³ Pflanzenlänge Mittelwert aus 10 zufällig ausgewählten Pflanzen

⁴ Eignung zur maschinellen Ernte Gewichtsanteil aus 400 g Probe

Tab. 3: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2011

Sorte	Ertrag [kg/m ²]	Hülsenkrümmung [1-9]	Hülsenquerschn. [1-9]	Hülsenlänge [cm]	Kornmarkier. [1-9]	Bastigkeit [1-9]	Fädigk. [1-9]	Glanz [1-9]	Hülsenfarbe v.d. Blanch. [1-9]	Hülsenfarbe nach d. Blanch. [1-9]	Einheitl.nach d. Blanch. [1-9]	Trockensubstanz [%]
Mittelfrühe Reifegruppe												
Bermuda	1,16	2	5	12,2	2	2	2	5	4	7	7	11,4
Comper	1,20	2	5	12,0	2	2	1	3	5	6	7	10,2
Domino	1,23	3	7	11,5	2	1	4	3	5	8	8	9,4
Kendo	1,14	3	5	12,0	2	1	1	3	5	6	7	10,5
Konza	0,86	4	5	15,9	3	3	2	3	5	7	6	11,4
Nagano	1,26	3	5	12,8	3	1	1	3	8	7	5	10,3
PV 756	1,16	2	5	10,1	3	4	3	3	8	7	8	9,0
Roxy	1,12	4	7	12,0	2	1	1	3	5	5	5	9,5
Serengetti	0,73	4	7	14,2	3	1	1	3	4	3	3	10,9
WAV 255	1,08	2	5	11,6	2	1	2	3	6	8	7	9,8
GD 5%	0,17											
Mittelspäte Reifegruppe												
BB 2209	1,27	3	5	12,7	3	1	2	6	6	7	7	10,7
Bolero	1,24	4	5	12,4	3	2	2	3	7	8	6	10,6
Carneool	1,27	2	5	12,1	2	2	1	3	5	7	5	11,7
Cartagena	1,49	2	7	11,9	2	2	3	6	5	7	7	11,4
Koala	1,33	2	5	11,1	2	3	2	3	5	7	5	10,7
Merida	1,21	2	5	11,4	3	1	1	3	5	8	7	9,5
Persepolis	1,33	2	5	11,2	4	1	1	5	5	7	6	9,4
PV 759	0,94	2	5	12,3	3	1	1	3	8	9	8	11,9
Selma	1,43	3	5	11,6	1	2	2	3	5	5	5	9,5
GD 5%	0,13											

Legende:

Hülsenkrümmung	1	3	5	7	9
Hülsenquerschnitt	gerade	oval	rund-oval	rund	sehr krumm
Kornmarkierung	flach		mittel		breit-oval
Bastigkeit; Fädigkeit	fehlend		mittel		sehr stark
Einheitl. nach d. Blanch.	fehlend		mittel		sehr stark
Hülsenfarbe	hellgrün		mittelgrün		dunkelgrün
Glanz	fehlend		mittel		sehr stark



Abb. 1: Bohnenpflücker



Abb. 2: Bohnenpflücker



Abb. 3: Abgerntete Parzelle