

Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft

Fachbereich Gartenbau

Söbrigener Straße 3a, 01326 Dresden

Internet: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl>

Bearbeiter: Dr. Gerald Lattauschke, Dr. Hermann Laber, Christine Kruschwitz, Rüdiger Fehlhaber

E-Mail: gerald.lattauschke@smul.sachsen.de

Tel.: 0351 / 2612702 Fax: 0351 / 2612704

Versuchsergebnisse 2006

Industriegemüse

Inhaltsverzeichnis

Markerbsen

Sortiment feiner Markerbsen der frühen/mittelfrühen Reifegruppe

Sortiment mittelfeiner Markerbsen der frühen/mittelfrühen Reifegruppe

Sortiment grober Markerbsen der frühen/mittelfrühen Reifegruppe

Sortiment feiner Markerbsen der mittelspäten/späten Reifegruppe

Sortiment mittelfeiner Markerbsen der mittelspäten/späten Reifegruppe

Sortiment grober Markerbsen der mittelspäten/späten Reifegruppe

Abreifeverhalten verschiedener Markerbsensorten in Abhängigkeit von der
Grünkornsortierung

Ertragszunahme verschiedener Markerbsensorten in Abhängigkeit vom Reifegrad sowie
Tenderometerwert

Biologische Stickstofffixierung von Markerbsen

Buschbohnen

Sortiment sehr feiner Buschbohnen

Sortiment feiner Buschbohnen

N-Düngung bei Buschbohnen

Biologische Stickstofffixierung von Buschbohnen

Spinat

Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Frühanbau

Sortiment mittelspäter und später Spinatsorten im Frühanbau

Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Herbstanbau

Sortiment mittelspäter und später Spinatsorten im Herbstanbau

Sortiment von Spinat im Winteranbau

Sortiment früher und mittelfrüher Spinatsorten im Herbstanbau mit Überwinterung

Vergleich verschiedener Überwinterungsformen bei Spinat

N-Aufnahme verschiedener Spinatsorten

| | |
|---|--|
| Kleines Sortiment feiner Markerbsen früher und mittelfrüher Reife mit leistungsfähigen Spitzensorten | Feine Markerbsen Sorte, frühe/mittelfrühe Reifegruppe |
|---|--|

Zusammenfassung

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der frühen bzw. mittelfrühen Reifegruppe 7 Sorten in der feinen Sortierung geprüft. Aufgrund des heißen Sommerwetters zur Ernte reiften alle Sorten schneller als erwartet ab. Vor dem Hintergrund eines relativ kleinen Sortiments zeichneten sich mit 'Orlando' im frühen sowie 'Cabro' und 'Tendrilla' im mittelfrühen Bereich 3 Favoriten in der feinen Sortierung ab.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Frostung hat in Sachsen große Bedeutung. Wechselnde Anforderungen des Marktes führen zum parallelen Anbau feiner, mittelfeiner und grober Sortimente in verschiedenen Reifegruppen. Die frühen und mittelfrühen Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter Ende März/ Anfang April ausgesät.

Kulturdaten:

| | |
|-------------------|--|
| Saattermin: | 06.04.2006 |
| Erntetermin: | 25. bis 26. KW 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm |
| Soll-Pflanzen/ha: | 1,0 Mio. Pflanzen/ha (Aussaat mit Parzellendrillmaschine; aufgrund der guten Auflaufbedingungen entsprach der Feldaufgang weitgehend der Laborkeimfähigkeit. Dadurch sind bei einigen Sorten etwas erhöhte Bestandesdichten zu verzeichnen (Tab. 1). |
| Ernteparzelle: | 6,25 m ² |
| Tenderometerwert: | Ernte ab TW: 110 bis 120; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte |
| Drusch: | Mini Sampling Viner; Fa. Haith |
| Tenderometer: | FTC; Modell TM2 Texturpress |
| Blanchieren: | Erbsen für 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt. |
| Grünkornfarbe: | Zur Beurteilung der Grünkornfarbe wurde eine Farbskala verwendet. |
| Versuchsanlage: | Blockanlage mit 4 Wiederholungen |

Ergebnisse

- Der Erbsenanbau in 2006 war durch eine sehr trockene 2. Maihälfte sowie einen heißen Juni gekennzeichnet. Um die Kultur erfolgreich zu führen, mussten deshalb die Bestände entgegen den Planungen (Anbau ohne Bewässerung) Ende Mai beregnet werden. Das heiße Sommerwetter während der Ernte führte zum sehr schnellen Abreifen der Sorten.
- Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 120 TW zu ernten, konnte aufgrund des oben skizzierten Abreifeverhaltens der Erbsen nicht in jedem Fall erreicht werden. Darüber hinaus traten immer wieder Abweichungen im TW der Stichprobe im Vergleich zum Mittelwert des TW aus den 4 Wiederholungen/Sorte auf.
- Das Sortiment der frühen (3 Sorten) und mittelfrühen Reifegruppe (4 Sorten) in der feinen Sortierung fiel relativ klein aus.
- Die Angaben zu den Krankheitsresistenzen beruhen auf Mitteilungen der Züchter. In einer unbehandelten Kontrollvariante konnte witterungsbedingt kein nennenswerter Krankheitsbefall bonitiert werden.
- Die 3 Sorten der frühen Reifegruppe lagen in der Entwicklungszeit (ca. 75 Tage) im Bereich von 'Avola'. In der Grünkornsortierung entsprachen sie den Anforderungen an das feine Sortiment, wobei 'EX 08240778' eher zur sehr feinen Sortierung tendierte. Im Ertragsverhalten unterschieden sich die Sorten signifikant. 'Orlando' verzeichnete dabei mit 0,61 kg/m² den statistisch abgesicherten Höchstertag, der rund 20% über dem der Vergleichssorten lag. Beim Drusch war es allerdings notwendig, das Erntegut von 'Orlando' 3mal durch die Dreschmaschine zu schicken, da sich die Sorte schwer dreschen ließ. Bei den beiden Nummersorten reichten dagegen 2 Durchläufe aus.
- Die mittelfrühen Sorten zeigten zunächst deutliche Unterschiede hinsichtlich der Entwicklungsdauer. Während 'Cabro' und 'Scirocco' parallel mit den frühen Sorten zur Ernte anstanden, war 'Tendrilla', reifegruppentypisch, nach 82 Tagen erntefähig. Da 'Cabro' bereits 2005 zeitgleich mit 'Avola' reifte, ist die Sorte wahrscheinlich der frühen Reifegruppe zuzuordnen. Die Grünkornsortierung entsprach bei allen 4 Sorten in etwa den Vorgaben der feinen Klasse. Der Trend bei 'Credo' hin zur sehr feinen Sortierung (62% der Grünkörner < 7,5 mm) lässt sich wahrscheinlich mit dem etwas geringen TW von 106 zur Ernte erklären. Im Ertragsgeschehen waren 'Cabro' und 'Tendrilla' den beiden übrigen Sorten klar überlegen. Den höchsten Ertrag in der mittelfrühen Reifegruppe konnte mit 0,70 kg/m² 'Cabro' für sich verbuchen. Im Druschverhalten zeigten sich ähnliche Unterschiede wie bei den frühen Sorten.

Trotz Sommerhitze ordentliche Ergebnisse bei mittelfeinen Erbsen der frühen Reifegruppen

Mittelfeine Markerbsen Sorte, frühe/mittelfrühe Reifegruppe

Zusammenfassung

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der frühen bzw. mittelfrühen Reifegruppe 8 Sorten in der mittelfeinen Sortierung geprüft. Aufgrund des heißen Sommerwetters zur Ernte reiften alle Sorten schneller als erwartet ab. In der frühen Reifegruppe der mittelfeinen Sortierung lag die Neuzüchtung 'EX 08220679' knapp vor den Vergleichssorten. Im mittelfrühen Bereich stachen 'Cabaret' und 'Celebration' hervor.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Frostung hat in Sachsen große Bedeutung. Wechselnde Anforderungen des Marktes führen zum parallelen Anbau feiner, mittelfeiner und grober Sortimente in verschiedenen Reifegruppen. Die frühen und mittelfrühen Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter Ende März/ Anfang April ausgesät.

Kulturdaten:

| | |
|-------------------|--|
| Saattermin: | 06.04.2006 |
| Erntetermin: | 25. bis 26. KW 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm |
| Soll-Pflanzen/ha: | 1,0 Mio. Pflanzen/ha (Aussaat mit Parzellendrillmaschine; aufgrund der guten Auflaufbedingungen entsprach der Feldaufgang weitgehend der Laborkeimfähigkeit. Dadurch sind bei einigen Sorten etwas erhöhte Bestandesdichten zu verzeichnen (Tab. 1). |
| Ernteparzelle: | 6,25 m ² |
| Tenderometerwert: | Ernte ab TW: 110 bis 120; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte |
| Drusch: | Mini Sampling Viner; Fa. Haith |
| Tenderometer: | FTC; Modell TM2 Texturpress |
| Blanchieren: | Erbsen für 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt. |
| Grünkornfarbe: | Zur Beurteilung der Grünkornfarbe wurde eine Farbskala verwendet. |
| Versuchsanlage: | Blockanlage mit 4 Wiederholungen |

Ergebnisse

- Der Erbsenanbau in 2006 war durch eine sehr trockenen 2. Maihälfte sowie einen heißen Juni gekennzeichnet. Um die Kultur erfolgreich zu führen, mussten deshalb die Bestände entgegen den Planungen (Anbau ohne Bewässerung) Ende Mai beregnet werden. Da heiße Sommerwetter führte besonders während der Ernte zum sehr schnellen Abreifen der Sorten.
- Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 120 TW zu ernten, konnte aufgrund des oben skizzierten Abreifeverhaltens der Erbsen nicht in jedem Fall erreicht werden (z.B. 'Celebration'; TW 142). Darüber hinaus kam es immer wieder zu Abweichung im TW der Stichprobe zum Mittelwert des TW aus den 4 Wiederholungen/Sorte.
- Das Sortiment der frühen (4 Sorten) und mittelfrühen Reifegruppe (4 Sorten) in der mittelfeinen Sortierung fällt relativ klein aus.
- Die Angaben zu den Resistenzen beruhen auf Mitteilungen der Züchter. In einer, mit Fungiziden unbehandelten Kontrollvariante konnte kein nennenswerter Krankheitsbefall bonitiert werden. Bemerkenswert ist, dass immerhin 4 der 8 untersuchten Sorten resistent gegen Falschen Mehltau (ein zunehmendes Problem im Anbau) sind.
- Die 4 Sorten der frühen Reifegruppe lagen bis auf 'EX 08220679' (A+3) im Erntefenster auf einer Höhe mit 'Avola'. 'EX 08520702' war mit einer Entwicklungszeit von 75 Tagen die schnellste Sorte im mittelfeinen Segment. In der Standfestigkeit fielen 'EX 08520702' und 'Lambado' durch einen Trend zum Lager negativ auf. Die Tenderometerwerte zur Ernte (TW 121 bis 135) kamen den Zielvorstellungen recht nahe, so dass von vergleichbaren Ertragsergebnissen auszugehen ist. Das Ertragsniveau erreichte witterungsbedingt mit maximal 0,70 kg/m² ('EX 08220679') nicht die Vorjahrswerte, war aber insgesamt zufrieden stellend. Lediglich die früheste Sorte 'EX 08520702' blieb deutlich hinter den Vergleichsarten zurück. Die Grünkornsortierung entsprach den Anforderungen an mittelfeine Erbsen. Nur bei 'Lambado', die zu feineren Erbsen neigte müssen Abstriche gemacht werden. Die Druschfähigkeit der Sorten ist als gut bis mittel einzustufen. Bei 'Lambado' und 'Trivia' waren immerhin 3 Durchläufe erforderlich, um Erbsen auszudreschen.
- Die mittelfrühen Sorten reiften wegen der extremen Hitze zur Ernte schneller als erwartet. Der Erntezeitpunkt lag durchschnittlich 4 bis 5 Tage vor dem geplanten Termin. Zuletzt reifte 'Celebration' nach einer Entwicklungszeit von 81 Tagen. Im Gegensatz zu den frühen mittelfeinen Sorten hatten die mittelfrühen Erbsen eine deutlich verbesserte Standfestigkeit, was insbesondere auf die einzige Afila-Sorte 'Celebration' zutrifft. Die Tenderometerwerte bei der Ernte wichen bei den einzelnen Sorten aus den oben bezeichneten Gründen leider relativ stark voneinander ab, was letztlich zu den Differenzen im Ertragsgeschehen geführt haben kann. Besonders bei 'Heidi' war infolge einer zu frühen Ernte ein Minderertrag festzustellen. Bei 'Cabaret' lag allerdings der Ertrag bei einem vergleichbaren TW um rund 16% höher als bei 'Heidi'. Spitzenreiter im Ertrag war 'Celebration' mit 078 kg/m². Die Sorte fiel bereits 2005 durch einen hohen Ertrag angenehm auf. In der Grünkornsortierung ist lediglich bei 'WAV 350' die zu feine Sortierung bei einem TW von 117 anzumerken. Die Sorte ließ sich auch am schlechtesten dreschen (3 Durchläufe).

**Große Hitze zur Ernte beeinflusste die
Grünkornsortierung negativ**

**Grobe Markerbsen
Sorte, frühe/mittelfrühe
Reifegruppe**

Zusammenfassung

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der frühen bzw. mittelfrühen Reifegruppe 15 Sorten in der groben Sortierung geprüft. Aufgrund des heißen Sommerwetters zur Ernte reiften alle Sorten schneller als erwartet ab und blieben oftmals in der Grünkornsortierung hinter den Sollwerten für grobe Erbsen zurück. In der frühen Reifegruppe boten sich gleich mehrere Sorten mit besseren Erträgen als der Standard 'Spring' an. Im mittelfrühen Bereich dagegen lagen die Sorten relativ dicht beieinander.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Frostung hat in Sachsen große Bedeutung. Wechselnde Anforderungen des Marktes führen zum parallelen Anbau feiner, mittelfeiner und grober Sortimente in verschiedenen Reifegruppen. Die frühen und mittelfrühen Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter Ende März/ Anfang April ausgesät.

Kulturdaten:

| | |
|-------------------|--|
| Saattermin: | 06.04.2006 |
| Erntetermin: | 25. bis 26. KW 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm |
| Soll-Pflanzen/ha: | 1,0 Mio. Pflanzen/ha (Aussaat mit Parzellendrillmaschine; aufgrund der guten Auflaufbedingungen entsprach der Feldaufgang weitgehend der Laborkeimfähigkeit. Dadurch sind bei einigen Sorten etwas erhöhte Bestandesdichten zu verzeichnen (Tab. 1). |
| Ernteparzelle: | 6,25 m ² |
| Tenderometerwert: | Ernte ab TW: 110 bis 120; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte |
| Drusch: | Mini Sampling Viner; Fa. Haith |
| Tenderometer: | FTC; Modell TM2 Texturpress |
| Blanchieren: | Erbsen für 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt. |
| Grünkornfarbe: | Zur Beurteilung der Grünkornfarbe wurde eine Farbskala verwendet. |
| Versuchsanlage: | Blockanlage mit 4 Wiederholungen |

Ergebnisse

- Der Erbsenanbau in 2006 war durch eine sehr trockenen 2. Maihälfte sowie einen heißen Juni gekennzeichnet. Um die Kultur erfolgreich zu führen, mussten deshalb die Bestände entgegen den Planungen (Anbau ohne Bewässerung) Ende Mai beregnet werden. Da heiße Sommerwetter führte besonders während der Ernte zum sehr schnellen Abreifen der Sorten.
- Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 120 TW zu ernten, konnte aufgrund des oben skizzierten Abreifeverhaltens der Erbsen nicht in jedem Fall erreicht werden (z.B. 'Soluna'; TW 95). Darüber hinaus kam es immer wieder zu Abweichung im TW der Stichprobe zum Mittelwert des TW aus den 4 Wiederholungen/Sorte.
- In der groben Sortierung steht aufgrund der Allgemein starken Nachfrage nach diesen Erbsen ein ausreichend großes Sortiment zur Verfügung.
- Die Angaben zu den Resistenzen beruhen auf Mitteilungen der Züchter. In einer, mit Fungiziden unbehandelten Kontrollvariante konnte kein nennenswerter Krankheitsbefall bonitiert werden. Bemerkenswert ist, dass besonders unter den neueren Sorten die Resistenz gegen Falschen Mehltau ein wichtiges Zuchtziel zu sein scheint.
- Das Druschverhalten der groben Erbsen war merklich besser als das des feinen und mittelfeinen Sortimentes. Lediglich 'XP 08720685' musste 3mal gedroschen werden.
- Die frühen Sorten lagen im Erntefenster, sicherlich auch wegen der hochsommerlichen Hitze, dicht beieinander, d.h. auf einem Niveau mit 'Spring'. Ein bis zwei Tage schneller als die frühe Standardsorte waren 'ASL 91', 'Icebraeker', 'Freezer 902' und 'Sherwood'. Die Standfestigkeit der Sorten war im Allgemeinen nicht überzeugend, was jedoch aufgrund der geringen Blattmasse dieser Sorten noch zu tolerieren ist. Der angestrebte Tenderometerwert bei der Ernte wurde im Wesentlichen erreicht. Die Ertragsleistungen teilte das Sortiment in 2 Gruppen. Das Ertragsniveau der besten Sorten ('Sherwood', 'XP 08720685', 'Twinkle', 'Span', 'Freezer 902') lag mit 0,7 bis 0,8 kg/m² deutlich über dem der übrigen Sorten (inklusive 'Spring') mit rund 0,55 kg/m². In der Grünkornsortierung war auffällig, dass infolge der Hitze die meisten Sorten zu fein sortierten. Teilweise bis 50% des Erntegutes war von der Korngröße her der mittelfeinen Sortierung (8,2-9,3 mm) zuzuordnen.
- Die mittelfrühen Sorten waren in der Mehrzahl Semileafless-Typen, mit einer guten Standfestigkeit. Das mittelfrühe Sortiment reifte wegen der Hitze bereits 2 bis 3 Tage nach den frühen Sorten. 'Soluna' und 'XP 08510616' wurden leider etwas zu früh geerntet (TW 95 bis 100), wodurch ihr Ertrag signifikant hinter den Spitzensorten zurück blieb. Auch in der Grünkornsortierung waren sie letztlich zu fein. 'Jaguar', 'Style' und 'Topps' brachten zwar um die 0,8 kg/m², blieben wegen der Hitze in der Sortierung hinter den Anforderungen an eine grobe Erbse zurück. Am ehesten konnte noch 'Style' mit 68% der Körner größer als 9,3 mm diesem Anspruch gerecht werden.

Tab.: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3 – 10,3 mm); frühe und mittelfrühe Sorten
(Eingruppierung der Sorten basierend auf Züchterangaben)

| Sorte | Züchter | TKG | Resistenzen | Reifetage Züchter- angabe [Avola +] | Reifetage Pillnitz 2006 [Avola +] | Blatt- form | Bestandes- dichte [Pfl./m ²] | Blüh- beginn | Stand- festigkeit [1-9] | Bestandes- höhe [cm] | Pflanzen- länge [cm] | Nodium mit 1. Blüte | Hülsen/ Nodium | Hülsen- form [1-9] | Anzahl Körner/ Hülse |
|--------------------------------|---------|-----|-------------------|--|--|----------------|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| frühe Reifegruppe | | | | | | | | | | | | | | | |
| ASL 91 | ASL | 261 | F1 | -1 | -2 | N | 109 | 22.5. | 3 | 44 | 48,0 | 7,8 | 1,1 | 8 | 6,2 |
| Freezer 902 | SCH | 141 | F1 | +1 | -1 | N | 93 | 24.5. | 5 | 55 | 52,7 | 9,0 | 1,7 | 8 | 6,0 |
| Icebraeker | SVS | 166 | F1, DM | -1 | -2 | S | 102 | 24.5. | 5 | 50 | 42,7 | 7,5 | 1,7 | 9 | 7,5 |
| Prelado | S&G | 225 | F1 | -1 | 0 | N | 104 | 20.5. | 2 | 39 | 52,3 | 8,5 | 1,4 | 8 | 5,2 |
| Span | SVS | 222 | F1, F2 | +1 | 0 | N | 107 | 25.5. | 3 | 40 | 45,3 | 8,4 | 1,6 | 8 | 5,9 |
| Spring | SVS | 300 | F1 | 0 | 0 | N | 122 | 23.5. | 3 | 42 | 56,0 | 8,1 | 1,1 | 9 | 5,9 |
| SQ 5-142/01 | Quedl | 190 | BYMV, PEMV, F1 | 0 | 0 | N | 98 | 24.5. | 3 | 42 | 44,3 | 7,4 | 1,6 | 8 | 5,3 |
| Twinkle | AGIS | 216 | F1, F2, DM | -1 | +1 | N | 127 | 25.5. | 3 | 31 | 39,5 | 7,8 | 1,4 | 8 | 5,0 |
| XP 08720685 | SVS | 167 | F1, F2 | +3 | 0 | N | 124 | 23.5. | 6 | 52 | 48,4 | 8,5 | 1,2 | 7 | 7,0 |
| Sherwood | SVS | 205 | BYMV, F1, DM | +1 | -1 | N | 113 | 23.5. | 3 | 41 | 46,7 | 8,6 | 1,5 | 9 | 5,7 |
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jaguar | AGIS | 219 | F1,F2, DM | +6 | +3 | N | 120 | 29.5. | 6 | 58 | 65,2 | 10,6 | 2,0 | 9 | 7,0 |
| Soluna | WAV | 143 | F1, F2, PM | +7 | +3 | S | 101 | 4.6. | 6 | 52 | 70,0 | 12,0 | 1,7 | 9 | 7,0 |
| Style | SCH | 225 | F1 | +5 | +2 | S | 127 | 27.5. | 7 | 42 | 56,7 | 8,7 | 1,7 | 9 | 5,5 |
| Topps | SCH | 191 | F1, Fr | +6 | +2 | N | 116 | 27.5. | 6 | 50 | 54,1 | 8,0 | 1,9 | 8 | 5,8 |
| XP 08510616 | SVS | 166 | F1, DM | +4 | +2 | S | 101 | 30.5. | 8 | 57 | 61,9 | 9,4 | 1,6 | 8 | 6,0 |

**Feine Erbsensorten mit sehr hohen Erträgen
im Spitzenbereich**

**Feine Markerbsen
Sorte, mittelspäte/späte
Reifegruppe**

Zusammenfassung

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der mittelspäten bzw. späten Reifegruppe 11 Sorten in der feinen Sortierung an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft geprüft. Unter den mittelspäten Erbsen zeigte sich mit der Nummernsorte 'XP 08230741' eine hoffnungsvolle Neuzüchtung. Im späten Bereich konnte 'Oracle' mit guten Ertragsleistungen, gepaart mit einem hohen Resistenzniveau gegen Krankheiten, überzeugen.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Frostung hat in Sachsen große Bedeutung. Wechselnde Anforderungen des Marktes führen zum parallelen Anbau feiner, mittelfeiner und grober Sortimente in verschiedenen Reifegruppen. Die mittelspäten und späten Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend in der letzten Aprildekade gedrillt.

Kulturdaten:

| | |
|-------------------|--|
| Saattermin: | 24.04.2006 |
| Erntetermin: | 27. KW 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm |
| Soll-Pflanzen/ha: | 0,9 Mio. Pflanzen/ha (Aussaart mit Parzellendrillmaschine) |
| Ernteparzelle: | 6,25 m ² |
| Tenderometerwert: | Ernte ab TW: 110 bis 120; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte |
| Drusch: | Mini Sampling Viner; Fa. Haith |
| Tenderometer: | FTC; Modell TM2 Texturpress |
| Blanchieren: | Erbsen für 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt. |
| Grünkornfarbe: | Beurteilung der Grünkornfarbe nach Farbskala |
| Reifetage: | Parallelaussaart von 'Avola' als Vergleichsorte |
| Versuchsanlage: | Blockanlage mit 4 Wiederholungen |

Ergebnisse

- Der Erbsenanbau in 2006 war durch eine sehr trockene 2. Maihälfte sowie einen heißen Juni gekennzeichnet. Auch zur Ernte, Anfang Juli, herrschte heißes Sommerwetter, das die Sorten im Allgemeinen sehr schnell Abreifen ließ. Um die Kultur erfolgreich zu führen, mussten deshalb die Bestände entgegen den Planungen (Anbau ohne Bewässerung) Ende Mai beregnet werden.
- Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 120 TW zu ernten, konnte aufgrund des oben skizzierten Abreifeverhaltens der Erbsen nicht in jedem Fall erreicht werden. Darüber hinaus traten immer wieder Abweichungen im TW der Stichprobe im Vergleich zum Mittelwert des TW aus den 4 Wiederholungen/Sorte auf.
- Das Sortiment feiner Erbsen der mittelspäten und späten Reifegruppe ist ausreichend mit leistungsfähigen Sorten bestückt.
- Die Angaben zu den Krankheitsresistenzen beruhen auf Mitteilungen der Züchter. In einer unbehandelten Kontrollvariante konnte witterungsbedingt kein nennenswerter Krankheitsbefall bonitiert werden. Wichtig ist der Hinweis, dass sich insbesondere die Resistenz gegen Echten (PM) und Falschen (DM) Mehltau aufgrund der Befallssituation der letzten Jahre in der Region zu einem wichtigen Kriterium der Sortenwertigkeit entwickelt hat. Diese Aussage hat besonders für die letzten Aussaattermine der späten Reifegruppe erhöhte Bedeutung.
- Die Reife der fast ausschließlich normalblättrigen mittelspäten Sorten lag durchschnittlich 2 bis 3 Tage vor den langjährigen Mittelwerten. Bei allen Sorten war die geringe Standfestigkeit, die verstärkt zu Lager führte, negativ anzumerken. Große Unterschiede zeigten sich im Ertragsverhalten der Sorten. Mit 'XP 08230741' gab es einen eindeutigen Sieger, mit einem für eine feine Erbse hervorragenden Ertrag von 1,01 kg/m². Leider wurden 'Freezer 65' und 'Wavarex' bereits bei einem TW um 100 gedroschen. Legt man die Ergebnisse der parallel durchgeführten Untersuchungen zum Ertragsverhalten in Abhängigkeit zum Tenderometerwert zugrunde (LABER, 2006), so ist möglicherweise noch von einer deutlichen Ertragszunahme der beiden Sorten mit steigendem TW auszugehen. 'Caribou' wies mit 0,94 kg/m² ebenfalls einen sehr guten Ertrag auf, tendierte in der Sortierung mit 44% Grünkorn in 8,2-9,3 mm allerdings zu den mittelfeinen Erbsen. Vom Druschverhalten gab es lediglich bei 'Corus' größere Probleme.
- Die späte Reifegruppe im feinen Bereich zeigte im Abreifeverhalten eine ähnliche Tendenz wie die mittelspäten Sorten. Eine zufrieden stellende Standfestigkeit wies nur die Afila-Sorte 'Freezer 254' auf. Die Tenderometerwerte lagen bei allen Sorten zur Ernte im angestrebten Bereich (TW 110-120). Das mit Abstand höchste Ertragsergebnis verzeichnete 'Zonda' mit 1,0 kg/m². Die Sorte muss mit einem Grünkornanteil von 78% < 7,5 mm jedoch den sehr feinen Erbsen zugerechnet werden (analoges Ergebnis zu 2005). Unter den verbliebenen feinen Markerbsen dominierte 'Oracle' das Geschehen mit einem Ertrag von 0,83 kg/m². Die Sorte ist darüber hinaus resistent gegen den Echten und Falschen Erbsenmehltau.

Tab. 1: Markerbsen, feine Sortierung (7,5-8,2 mm); mittelspäte und späte Sorten
(Eingruppierung der Sorten basierend auf Züchterangaben)

| Sorte | Züchter | TKG | Resis- tenzen | Reifetage Züchter- angabe [Avola +] | Reifetage Pillnitz 2006* [Avola +] | Blatt- form | Bestandes- dichte [Pfl./m ²] | Blüh- beginn | Stand- festigkeit [1-9] | Bestandes- höhe [cm] | Pflanzen- länge [cm] | Nodium mit 1. Blüte | Hülsen/ Nodium | Hülsen- form [1-9] | Anzahl Körner/ Hülse |
|--------------------------------|---------|-----|------------------|--|---|----------------|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| mittelspäte Reifegruppe | | | | | | | | | | | | | | | |
| Caribou | Niz/Vil | 125 | BYMV, F1 | +11 | +10 | N | 89 | 15.06. | 2 | 27 | 58,3 | 14,3 | 1,9 | 7 | 6,8 |
| Corus | S&G | 90 | F2 | +10 | +8 | N | 75 | 15.06. | 2 | 24 | 60,8 | 12,6 | 1,9 | 8 | 8,8 |
| Freezer 65 | Sch | 103 | F1, PM | +11 | +8 | N | 88 | 17.06. | 2 | 26 | 62,8 | 14,8 | 1,8 | 7 | 8,9 |
| Nevado | S&G | 108 | F1, PM | +9 | +7 | N | 82 | 15.06. | 1 | 20 | 63,1 | 12,5 | 1,7 | 8 | 8,9 |
| Wavarex | WAV | 120 | F1, DM | +10 | +9 | N | 82 | 18.06. | 2 | 24 | 53,5 | 15,3 | 1,8 | 7 | 7,5 |
| XP 08230741 | SVS | 107 | F1, F2, DM | +11 | +10 | S | 96 | 17.06. | 3 | 29 | 55,1 | 14,0 | 2,5 | 7 | 10,5 |
| späte Reifegruppe | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arnesa | Nun | 85 | F1 | +14 | +12 | S | 85 | 20.06. | 3 | 34 | 44,4 | 16,0 | 2,8 | 8 | 10,5 |
| Freezer 254 | Sch | 132 | F1, PM | +14 | +12 | S | 99 | 21.06. | 6 | 58 | 65,9 | 18,0 | 2,6 | 8 | 8,5 |
| Globo | SVS | 89 | BYMV, F1 | +15 | +11 | N | 95 | 19.06. | 4 | 40 | 58,6 | 14,6 | 2,8 | 9 | 8,6 |
| Oracle | WAV | 85 | F2, PM, DM | +12 | +11 | N | 83 | 20.06. | 3 | 27 | 58,4 | 13,6 | 1,8 | 7 | 9,0 |
| Zonda | S&G | 73 | F1 | +13 | +10 | N | 98 | 18.06. | 3 | 29 | 55,1 | 14,0 | 2,5 | 7 | 10,5 |

Zeichenerklärung: 'Avola' wurde parallel mit dem späten Sortiment ausgesät. Erntetermin war der 27.06.2006 (TW 113; Entwicklungszeit: 65 Tage)

Zusammenfassung

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der mittelspäten bzw. späten Reifegruppe 7 Sorten in der mittelfeinen Sortierung an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft geprüft. Im kleinen Sortiment mittelfeiner Erbsen ragte im mittelspäten Bereich die Nummernsorte 'EX 08220682' mit einem Spitzenertrag von 1,13 kg/m² heraus. Unter den späten Sorten lagen 'Nadir' und 'Serge' auf einem Niveau.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Frostung hat in Sachsen große Bedeutung. Wechselnde Anforderungen des Marktes führen zum parallelen Anbau feiner, mittelfeiner und grober Sortimente in verschiedenen Reifegruppen. Die mittelspäten und späten Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend in der letzten Aprildekade gedrillt.

Kulturdaten:

| | |
|-------------------|--|
| Saattermin: | 24.04.2006 |
| Erntetermin: | 27. bis 28. KW 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm |
| Soll-Pflanzen/ha: | 0,9 Mio. Pflanzen/ha (Aussaat mit Parzellendrillmaschine) |
| Ernteparzelle: | 6,25 m ² |
| Tenderometerwert: | Ernte ab TW: 110 bis 120; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte |
| Drusch: | Mini Sampling Viner; Fa. Haith |
| Tenderometer: | FTC; Modell TM2 Texturpress |
| Blanchieren: | Erbsen für 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt. |
| Grünkornfarbe: | Beurteilung der Grünkornfarbe nach Farbskala |
| Reifetage: | Parallelaussaat von 'Avola' als Vergleichsorte |
| Versuchsanlage: | Blockanlage mit 4 Wiederholungen |

Ergebnisse

- Der Erbsenanbau in 2006 war durch eine sehr trockene 2. Maihälfte sowie einen heißen Juni gekennzeichnet. Auch zur Ernte, Anfang Juli, herrschte heißes Sommerwetter, das die Sorten im Allgemeinen sehr schnell Abreifen ließ. Um die Kultur erfolgreich zu führen, mussten deshalb die Bestände entgegen den Planungen (Anbau ohne Bewässerung) Ende Mai beregnet werden.
- Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 120 TW zu ernten, konnte aufgrund des oben skizzierten Abreifeverhaltens der Erbsen nicht in jedem Fall erreicht werden. Darüber hinaus traten immer wieder Abweichungen im TW der Stichprobe im Vergleich zum Mittelwert des TW aus den 4 Wiederholungen/Sorte auf.
- Das Sortiment mittelfeiner Erbsen fiel mit insgesamt nur 7 Sorten eher gering aus. Dazu kommt, dass einige Sorten ('Delite', 'Euros', 'Nadir') seitens der Züchter als grobe Sorten eingestuft wurden, sich in unseren Untersuchungen aber eindeutig als mittelfeine Erbsen zeigten.
- Die Angaben zu den Krankheitsresistenzen beruhen auf Mitteilungen der Züchter. In einer unbehandelten Kontrollvariante konnte witterungsbedingt kein nennenswerter Krankheitsbefall bonitiert werden. Wichtig ist der Hinweis, dass sich insbesondere die Resistenz gegen Echten (PM) und Falschen (DM) Mehltau aufgrund der Befallssituation der letzten Jahre in der Region zu einem wichtigen Kriterium der Sortenwertigkeit entwickelt hat. Diese Aussage hat besonders für die letzten Aussaattermine der späten Reifegruppe erhöhte Bedeutung.
- Die mittelspäten Markerbsen mittelfeiner Sortierung reiften aufgrund der hochsommerlichen Hitze 2 bis 3 Tage vor dem erwarteten Termin. Die Tenderometerwerte zur Ernte lagen bei allen Sorten im angestrebten Bereich TW 115 bis 133), was eine gute Vergleichbarkeit der Ertragsleistungen erlaubte. Das allgemeine Ertragsniveau war als hoch einzustufen. Herausragend war die Leistung von 'EX 08220682'. Die semileafless Erbse brachte mit 1,13 kg/m² ein Spitzenergebnis und hatte als einzige Sorte eine gute Standfestigkeit. Auch in der Grünkornsortierung entsprach sie den Anforderungen an eine mittelfeine Erbse. 'Freezer 134' und 'Delite' blieben zwar hinter 'EX 08220682' zurück, erreichten aber trotzdem ein sehr gutes Ergebnis. 'Abador' dagegen verzeichnete in der Grünkornsortierung einen deutlichen Trend hin zur nächst feineren Einstufung und konnte im Ertragsergebnis dementsprechend nicht mithalten.
- Sehr dicht beieinander lagen auch die späten mittelfeinen Erbsen. Während 'Serge' mit A+9 fast den mittelspäten Sorten zuzuordnen war, war 'Euros' mit A+15 die mit Abstand späteste Sorte. Die Ertragsleistungen waren bei fast optimalen Tenderometerwerten hoch, wobei 'Nadir' (0,98 kg/m²) und 'Serge' (0,96 kg/m²) 'Euros' signifikant übertrafen. Die Grünkornsortierung entsprach bei den 3 Sorten den Vorgaben. 'Nadir' zeichnet sich durch ein sehr hohes Resistenzniveau aus. So unterscheidet sie sich durch die zusätzliche Virusresistenz sowie die Toleranz gegen Falschen Mehltau von 'Serge'. Das Druschverhalten von 'Euros' war mit 3 Durchschüßlingen merklich schlechter als das der beiden Vergleichsorten.

Trotz Hitze zur Ernte ein sehr gutes Ertragsniveau bei groben Erbsen

**Grobe Markerbsen
Sorte, mittelspäte/späte
Reifegruppe**

Zusammenfassung

Im Versuch „Markerbsen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der mittelspäten bzw. späten Reifegruppe 12 Sorten in der groben Sortierung an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft geprüft. Moderne späte Erbsensorten sollten mit Resistenz gegen Echten und Falschen Mehltau ausgestattet sein. Das Ertragsniveau bei den groben Erbsen war als sehr hoch einzustufen. 'Oasis' und 'Ashton' bei den mittelspäten und 'Ambassador' (Standardsorte) und 'Select' bei den späten Sorten erwiesen als die Favoriten im diesjährigen Anbau.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Markerbsen für die Frostung hat in Sachsen große Bedeutung. Wechselnde Anforderungen des Marktes führen zum parallelen Anbau feiner, mittelfeiner und grober Sortimente in verschiedenen Reifegruppen. Die mittelspäten und späten Reifegruppen werden in der Region entsprechend den Anbaustaffelungen der mitteldeutschen Verarbeiter vorwiegend in der letzten Aprildekade gedrillt.

Kulturdaten:

| | |
|-------------------|--|
| Saattermin: | 24.04.2006 |
| Erntetermin: | 27. bis 28. KW 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm |
| Soll-Pflanzen/ha: | 0,9 Mio. Pflanzen/ha (Aussaat mit Parzellendrillmaschine) |
| Ernteparzelle: | 6,25 m ² |
| Tenderometerwert: | Ernte ab TW: 110 bis 120; Bestimmung des TW erfolgte täglich an einer Stichprobe vor der Ernte der Sorte |
| Drusch: | Mini Sampling Viner; Fa. Haith |
| Tenderometer: | FTC; Modell TM2 Texturpress |
| Blanchieren: | Erbsen für 2 Minuten in kochendes Wasser und anschließend mit kaltem Wasser abgeschreckt. |
| Grünkornfarbe: | Beurteilung der Grünkornfarbe nach Farbskala |
| Reifetage: | Parallelaussaat von 'Avola' als Vergleichsorte |
| Versuchsanlage: | Blockanlage mit 4 Wiederholungen |

Ergebnisse

- Der Erbsenanbau in 2006 war durch eine sehr trockene 2. Maihälfte sowie einen heißen Juni gekennzeichnet. Auch zur Ernte, Anfang Juli, herrschte heißes Sommerwetter, das die Sorten im Allgemeinen sehr schnell Abreifen ließ. Um die Kultur erfolgreich zu führen, mussten deshalb die Bestände entgegen den Planungen (Anbau ohne Bewässerung) Ende Mai beregnet werden.
- Das Ziel, alle Sorten im Bereich von 110 bis 120 TW zu ernten, konnte aufgrund des oben skizzierten Abreifeverhaltens der Erbsen nicht in jedem Fall erreicht werden. Darüber hinaus traten immer wieder Abweichungen im TW der Stichprobe im Vergleich zum Mittelwert des TW aus den 4 Wiederholungen/Sorte auf.
- Sowohl in der mittelspäten als auch in der späten Reifegruppe steht ein ausreichend großes Sortiment zur Verfügung.
- Die Angaben zu den Krankheitsresistenzen beruhen auf Mitteilungen der Züchter. In einer unbehandelten Kontrollvariante konnte witterungsbedingt kein nennenswerter Krankheitsbefall bonitiert werden. Wichtig ist der Hinweis, dass sich insbesondere die Resistenz gegen Echten (PM) und Falschen (DM) Mehltau aufgrund der Befallssituation der letzten Jahre in der Region zu einem wichtigen Kriterium der Sortenwertigkeit entwickelt hat. Besonders die Neuzüchtungen in der mittelspäten und späten Reifegruppe verfügen bereits über eine Resistenz gegen Echten Mehltau, einige wenige Sorten ('Ambassador', 'EX 08540797', 'Select') sogar gegen beide Pilzerkrankungen (teilweise nur tolerant).
- Der Reifetermin der mittelspäten groben Markerbsen lag bei hochsommerlichem Wetter zur Ernte 2 bis 3 Tage vor dem geplanten Erntezeitpunkt realisierten Tenderometer wichen teilweise von der Zielstellung ab. Während 'Tristar' und 'WAV 610' zu früh geerntet wurden, erfolgte die Ernte bei 'Oasis' mit einem TW von 148 eigentlich zu spät. Wie LABER (2006) nachwies, bedeutete in 2006 bei den mittelspäten groben Erbsen ein Anstieg des TW um 20 Einheiten einen Ertragszuwachs von ca. 10%. Ab einem TW von 130 blieb der Ertrag praktisch gleich. Legt man diese Annahme bei der Beurteilung des Ertragsgeschehens zugrunde, so ergibt sich, dass 'Ashton' und 'Oasis' sich als ertragsreichste Sorten heraus kristallisierten. Von der Grünkornsortierung her, wiesen alle untersuchten Sorten ein Defizit in den oberen Größenklassen auf, was mit Sicherheit auf die Wetterbedingungen zur Ernte zurückzuführen ist.
- Die späten groben Markerbsen entsprachen im Reifeverhalten den mittelspäten Sorten. Durch das zu frühe Abreifen blieb auch hier die Grünkornsortierung hinter den Erwartungen zurück, d.h. der Anteil zu feiner Erbsen war zu groß. Das Reifeverhalten des Jahres 2006 zugrunde gelegt, lässt sich feststellen dass die Ertragsergebnisse der einzelnen Sorten bei den vorliegenden Tenderometerwerten vergleichbar sind. 'Select', 'Ambassador' und 'Valverde' überragten mit sehr hohen Erträgen die übrigen Sorten, die sich ebenfalls auf einem hohen Niveau bewegten. Bei 'Valverde' ist das ungenügende Druschverhalten kritisch anzumerken.

Tab.1: Markerbsen, grobe Sortierung (9,3-10,3 mm); mittelspäte und späte Sorten
(Eingruppierung der Sorten basierend auf Züchterangaben)

| Sorte | Züchter | TKG | Resis- tenzen | Reifetage Züchter- angabe [Avola +] | Reifetage Pillnitz 2006* [Avola +] | Blatt- form | Bestandes- dichte [Pfl./m ²] | Blüh- beginn | Stand- festigkeit [1-9] | Bestandes- höhe [cm] | Pflanzen- länge [cm] | Nodium mit 1. Blüte | Hülsen/ Nodium | Hülsen- form [1-9] | Anzahl Körner/ Hülse |
|--------------------------------|---------|-----|---------------------|--|---|----------------|--|-----------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------------|
| mittelspäte Reifegruppe | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ashton | SVS | 181 | BYMV, F1, PM | +9 | +9 | N | 86 | 16.06. | 2 | 28 | 61,5 | 13,0 | 2,1 | 9 | 8,0 |
| ASL 112 | ASL | 226 | F1, PM | +12 | +8 | N | 79 | 15.06. | 4 | 38 | 73,5 | 13,1 | 2,3 | 9 | 6,9 |
| Legacy | Sch | 194 | F1, PM | +12 | +9 | N | 87 | 16.06. | 2 | 28 | 61,2 | 13,1 | 2,3 | 9 | 6,6 |
| Oasis | AGIS | 218 | F1,PM | +11 | +11 | N | 92 | 17.06. | 2 | 27 | 63,9 | 13,5 | 1,7 | 8 | 7,7 |
| Tristar | SVS | 180 | F1 | +10 | +9 | N | 78 | 17.06. | 2 | 29 | 63,3 | 13,0 | 2,2 | 8 | 7,7 |
| WAV 610 | WAV | 213 | BYMV, F1,PM, | +10 | +7 | S | 91 | 15.06. | 4 | 30 | 53,2 | 13,0 | 1,7 | 9 | 7,5 |
| späte Reifegruppe | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ambassador | WAV | 206 | BYMV, F1,F2, PM, | +12 | +12 | N | 104 | 17.06. | 5 | 38 | 72,6 | 15,0 | 1,9 | 8 | 7,5 |
| Butana | Nun | 184 | F1, PM | +13 | +11 | S | 95 | 20.06. | 6 | 56 | 59,8 | 18,7 | 2,0 | 8 | 9,0 |
| EX 08540797 | SVS | 165 | F1, PM, DM | +13 | +11 | N | 84 | 17.06. | 3 | 38 | 57,7 | 12,5 | 2,2 | 8 | 8,2 |
| Sundance | Sch | 188 | F1, F2, F5, F6 | +15 | +12 | N | 88 | 19.06. | 3 | 33 | 64,7 | 13,6 | 2,5 | 8 | 7,4 |
| Select | WAV | 197 | F1, PM, DM | +14 | +11 | S | 88 | 17.06. | 4 | 30 | 62,5 | 13,3 | 1,9 | 9 | 8,1 |
| Valverde | S&G | 164 | F1, PM | +14 | +14 | N | 85 | 19.06. | 3 | 28 | 50,2 | 13,9 | 1,5 | 7 | 9,0 |

Zeichenerklärung: 'Avola' wurde parallel mit dem späten Sortiment ausgesät. Erntetermin war der 27.06.2006 (TW 113; Entwicklungszeit: 65 Tage)

Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz wurde das Abreifeverhalten von verschiedenen fein und grob sortierenden Markerbsensorten untersucht.

Dabei zeigten sich große Schwankungen bei den täglichen Zunahmen der Tenderometerwerte (TW) der Erbsen. Über die Reifeperiode hinweg betrachtet konnte der Anstieg der TW mit zunehmender Temperatursumme aber sehr genau mit einer quadratischen Funktion beschrieben werden. Dabei verlief der Anstieg bei den feinen und groben Sorten nahezu deckungsgleich, sodass ein gleichartiges Reifeverhalten der Sortengruppen anzunehmen ist.

Versuchshintergrund u. -frage

In der Praxis wird häufig die Meinung vertreten, dass feine Markerbsensorten eine schnellere Abreife als grobe Sorten zeigen. Da Versuchsergebnisse hierzu nicht vorlagen, wurde eine entsprechende Untersuchung im Rahmen eines Sortenversuchs angelegt.

Ergebnisse

Aus dem frühen, mittelfrühen, mittelspäten und späten Sortenspektrum wurden die Sorten 'Orlando' (SVS), 'Cabro' (SVS), 'Wavarex' (Wav) und 'Globo' (SVS) als fein sortierende Sorten (ca. 7,5 mm) in den Versuch aufgenommen. 'Spring' (SVS), 'Style' (Sch), 'Tristar' (SVS) und 'Trompet' (SVS, semi-leafless) wurden für die Gruppe der grob sortierenden Sorten (ca. 9,3 mm) untersucht.

Mit der Ernte der ersten Parzelle einer Sorte wurde bei einem TW (FTC-Tenderometer, jeweils 3 Messwiederholungen an einer Mischprobe) von ca. 80 begonnen. Im zumeist 1-tägigen Abstand wurden weitere Parzellen bis zu einem TW von ca. 180 beprobt. Während der zumeist sehr warmen Reifeperiode lagen die Tagesdurchschnittstemperaturen im Mittel bei 21,8°C (min. 16,0°C, max. 25,5°C).

Die Zunahmen der TW von Tag zu Tag verliefen sehr heterogen: Während teilweise praktisch keine Zunahmen zu verzeichnen waren (mitunter sogar minimale Abnahmen), traten andererseits TW-Zunahmen von über 25 auf (Spitzenwerte bis über 40). Auch bei Umrechnung der Zunahmen auf eine Temperatursummen-Einheit bzw. einem Normaltag mit 19,4°C Durchschnittstemperatur war eine Abhängigkeit vom jeweiligen Ausgangs-TW (Wert der Vortages-Prüfung) andeutungsweise nur bei der Gruppe der groben Sorten festzustellen (Abb. 1).

Trotz dieser großen Schwankungen bei den täglichen TW-Zunahmen zeigte sich über die Reifeperiode hinweg ein sehr einheitlicher Anstieg der TW mit zunehmender Temperatursumme bzw. Normaltagen, der mit einer quadratischen Funktion sehr genau beschrieben werden konnte (Abb. 1). Dabei verlief der Anstieg bei den feinen und groben Sorten nahezu deckungsgleich, sodass nach diesen ersten Ergebnissen ein gleichartiges Reifeverhalten der beiden Sortengruppen zu konstatieren ist.

Der Reifeverlauf verlief in nahezu gleicher Weise wie bereits von OTTOSSEN 1968 (zit. in KRUG et al. 2002) für Sorten mit 4-5 hülsentragenden Knoten dargestellt. Damit wich das Abreifeverhalten deutlich von dem von EVERAATS & SUKEL (2000) beschriebenen ab, die in den Niederlanden für 31 untersuchte Sorten (*überraschender Weise*) sogar leicht abnehmende Zuwachsraten mit fortschreitender Reife feststellten.

Kulturdaten:

- 6. April '06: Aussaat der frühen und mittelfrühen Sorten
- 24. April: Aussaat der mittelspäten und späten Sorten (zusätzlich nochmals 'Spring')
- 19. Juni: erste Beerntung ('Orlando', 'Spring', 'Cabro', 'Style'),
Parzellengröße 6,25 m², bei TW-Zielwert 120: 4 Wiederholungen a 6,25 m²
- 10. Juli: letzte Beerntung ('Trompet')

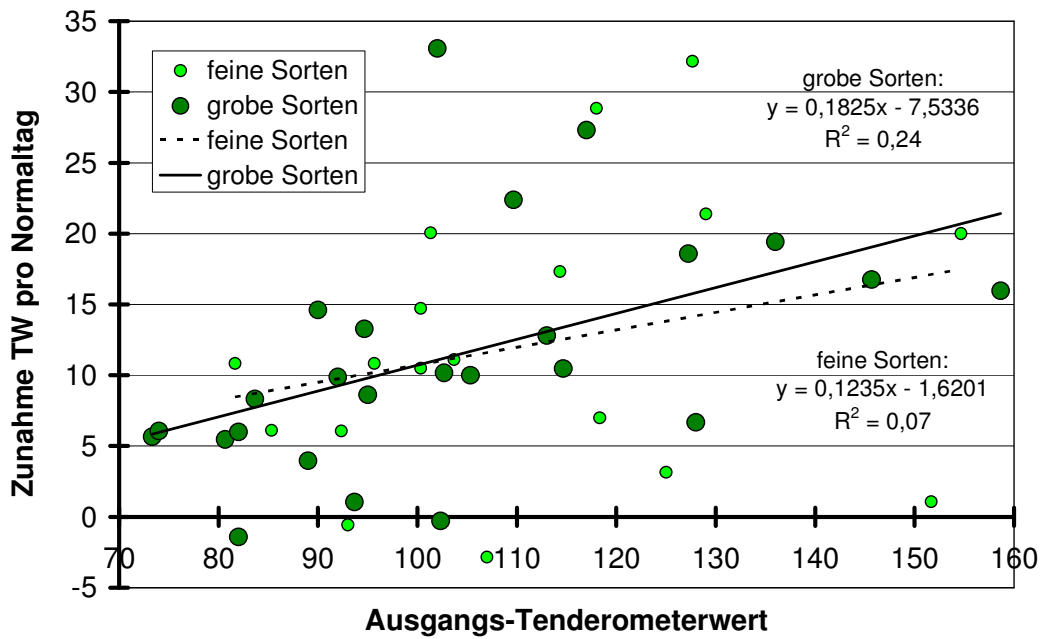


Abb. 1: Zunahme der Tenderometerwerte (TW) der Erbsen pro Normaltag mit 19,4°C Durchschnittstemperatur in Abhängigkeit vom jeweiligen Ausgangs-Tenderometerwert

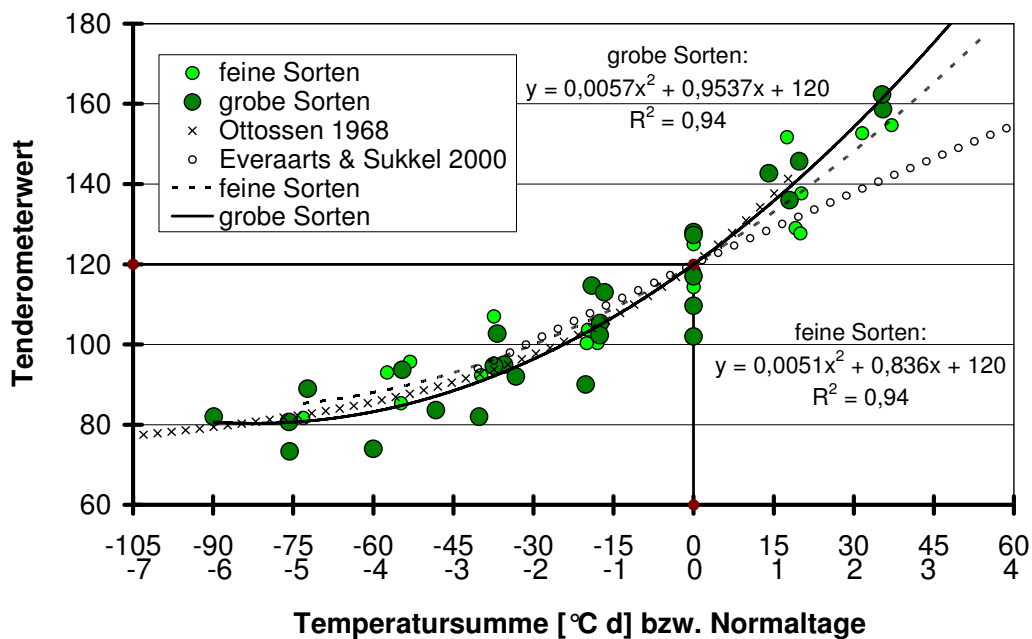


Abb. 2: Anstieg der Tenderometerwerte der Erbsen mit der Temperatursumme (Basistemperatur 4,4°C) bzw. einem Normaltag mit 19,4°C Durchschnittstemperatur (die ursprüngliche Reifebeziehung von OTTOSSON 1968 mit einer Durchschnittstemperatur von 17°C und einer Basistemperatur von 5° wurde entsprechend umgerechnet; bei der auf Tage bezogenen Reifebeziehung von EVERAARTS & SUKKELE 2000 wurde eine Durchschnittstemperatur von ebenfalls 19,4°C unterstellt)

| | |
|--|--|
| Ertragszunahme mit zunehmender Reife bei verschiedenen feinen und groben Markerbsensorten relativ ähnlich | Markerbsen Sorten, Reife Ertrag |
|--|--|

Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz wurde die Ertragszunahme verschiedener fein und grob sortierender Markerbsensorten mit zunehmender Reife bzw. Tenderometerwert (TW) untersucht.

Dabei verlief der Anstieg des Ertrages mit zunehmendem TW im praxisrelevanten Bereich von TW 90 bis 140 bei den beiden Sortengruppen relativ ähnlich und bis zu einem TW von 120 quasi linear. Generell zeigten die feinen Erbsensorten ein einheitlicheres Ertragsverhalten, wobei sich der lineare Ertragsanstieg bis zu einem TW von 160 fortsetzte.

Versuchshintergrund u. -frage

Die Bezahlung von Erbsen für die industrielle Verarbeitung erfolgt nach deren Reifegrad, gemessen als TW. Die Preisstaffelung erfolgt u. a. in Relation zu dem bei einem bestimmten TW realisierbaren Ertrag. Angaben hierzu liegen in der Literatur vor, unklar ist allerdings, ob sich ggf. feinere Markerbsensorten von grober sortierenden in der Ertragsbildung unterscheiden.

Ergebnisse

Aus dem frühen, mittelfrühen, mittelspäten und späten Sortenspektrum wurden die Sorten 'Orlando' (SVS), 'Cabro' (SVS), 'Wavarex' (Wav) und 'Globo' (SVS) als fein sortierende Sorten (ca. 7,5 mm) in den Versuch aufgenommen. 'Spring' (SVS), 'Style' (Sch), 'Tristar' (SVS) und 'Trompet' (SVS, semi-leafless) wurden für die Gruppe der grob sortierenden Sorten (ca. 9,3 mm) untersucht.

Mit der Ernte der ersten Parzelle einer Sorte wurde bei einem TW (FTC-Tenderometer, jeweils 3 Messwiederholungen an einer Mischprobe) von ca. 80 begonnen. Im zumeist 1-tägigen Abstand wurden weitere Parzellen bis zu einem TW von ca. 160 ausgewertet. Während der zumeist sehr warmen Reifeperiode lagen die Tagesdurchschnittstemperaturen im Mittel bei 21,8°C (min. 16,0°C, max. 25,5°C).

Der Anstieg des Ertrages mit zunehmendem TW verlief bei den verschiedenen Sorten unterschiedlich (Abb. 1). Er konnte im Allgemeinen sehr gut mit einer quadratischen Funktion beschrieben werden, wobei die feinen Sorten 'Orlando', 'Wavarex' und auch 'Cabro' im untersuchten TW-Bereich einen nahezu linearen Ertragsanstieg zeigten. Aber auch alle anderen Sorten (mit Ausnahme von 'Style') zeigten bis zu einem TW von etwa 120 eine quasi lineare Ertragszunahme.

Fasst man die Sorten zusammen (Abb. 2), so ergibt sich für die feine Sortengruppe bei relativ geringer Streuung ein linearer Anstieg der Erträge um 0,9 %-Punkte je TW-Einheit. Bei der groben Sortengruppe zeigte sich eine größere Heterogenität. Das Ertragsoptimum lag hier bei einem TW von ca. 145.

Insgesamt zeigte sich aber im praxisrelevanten TW-Bereich von 90 bis 140 ein weitgehend ähnlicher Ertragsverlauf der beiden Sortengruppen, der sich auch mit der vom EVERAARTS & SUKKEL 2000 beschriebenen Funktion deckt. Zur Absicherung dieses Ergebnisses sind allerdings Ergebnisse weiterer Versuchsjahre notwendig.

Kulturdaten

- 6. April '06: Aussaat der frühen und mittelfrühen Sorten
- 24. April: Aussaat der mittelspäten und späten Sorten (zusätzlich nochmals 'Spring')
- 19. Juni: erste Beerntung ('Orlando', 'Spring', 'Cabro', 'Style')
Parzellengröße 6,25 m², bei TW-Zielwert 120: 4 Wiederholung a 6,25 m²
- 10. Juli: letzte Beerntung ('Trompet')

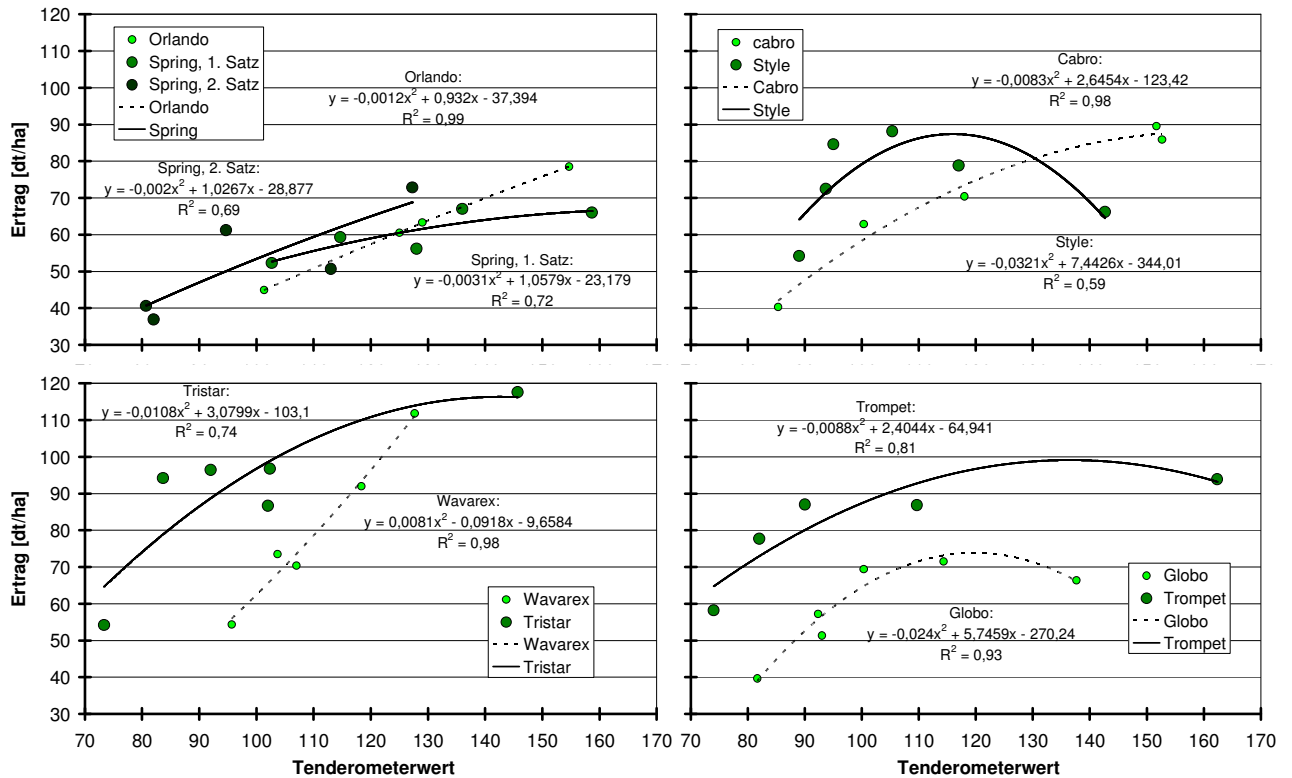


Abb. 1: Erbsenertrag [dt/ha] in Abhängigkeit vom Tenderometerwert

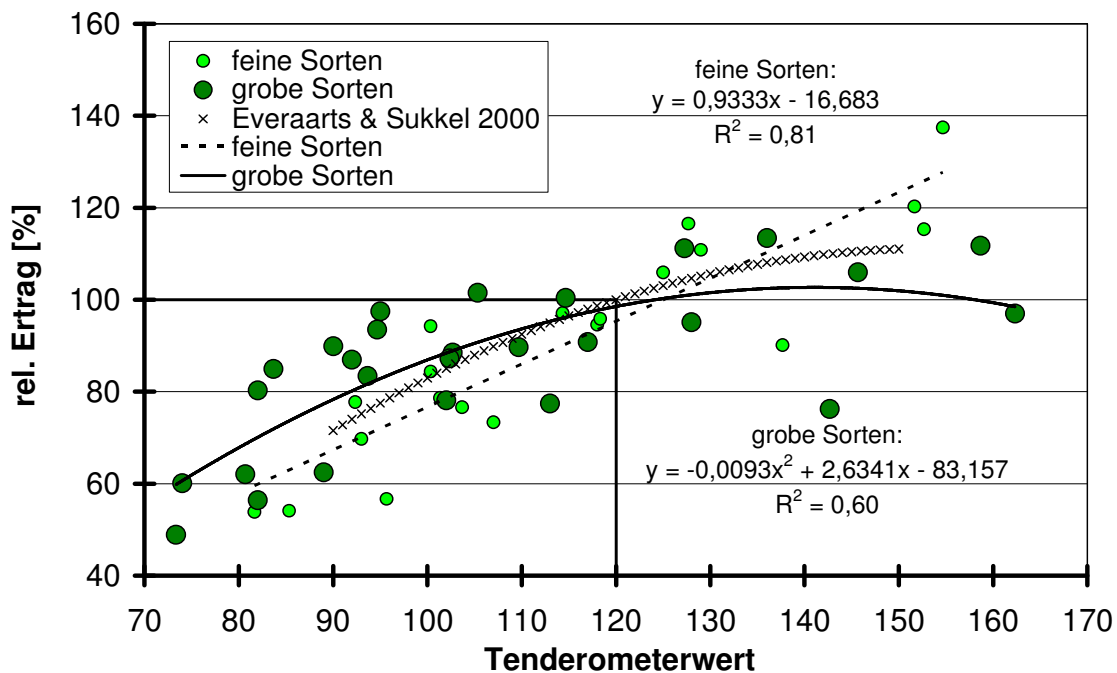


Abb. 2: Relativer Ertrag (Tenderometerwert 120 = 100 %) in Abhängigkeit vom Tenderometerwert feiner und grober Erbsensorten (Ertrag bei TW 120 berechnet anhand der jeweiligen Regressionsgleichungen aus Abb. 1)

| | |
|---|---|
| Biologische Stickstofffixierung von Markerbsen lag bei durchschnittlich 76 kg N/ha | Markerbsen Stickstofffixierung |
|---|---|

Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz wurde die biologische N_2 -Fixierung (BNF) früher und später Markerbsensorten (fein und grob sortierend) mit Hilfe der erweiterten Differenzmethode untersucht.

Bei einem bodenbürtigem N-Angebot von rund 100 bzw. 130 kg N/ha zeigte sich im Mittel eine BNF von 76 kg N/ha. Bezogen auf den jeweils realisierten Marktertrag lag die BNF bei durchschnittlich 1,1 kg N/dt. In der Literatur beschriebene Kalkulationsmodelle konnten die gemessene BNF nur unzureichend beschreiben.

Versuchshintergrund u. -frage

Bei den im Zuge der Dünge-Verordnung zu erstellenden 'betrieblichen Nährstoffvergleichen' wird die N-Bindung durch Leguminosen wie eine N-Zufuhr aus Düngemitteln bewertet. Da die Höhe dieser 'N-Zufuhr' für den Landwirt/Gärtner aber nicht messbar ist, muss er auf Schätzwerte zurückgreifen, die im Falle von Gemüseerbsen aber nur unzureichend unterlegt sind.

Ergebnisse

Bei einem N_{\min} -Vorrat von knapp 50 kg N/ha erfolgte am 25. April die Aussaat der Erbsen mit praxisüblicher Saatstärke. Parallel wurde Phacelia als Referenzkultur angesät. Ein N-Startdüngung (N_{\min} -Sollwert für Markerbsen 90 bzw. 100 kg N/ha) erfolgte nicht. Die Bestände waren nahezu unkrautfrei, Blattläuse und Erbsenblattrandkäfer wurden erfolgreich chemisch bekämpft.

Die Ernte der beiden frühen Sorten erfolgte etwa einen Tag nach dem angestrebten Reifegrad (**TenderometerWert** 120), die der späten Sorte 'Globo' etwa ein Tag davor. Zu diesem Zeitpunkt musste auch die noch nicht ganz erntereife 'Trompet' (TW 86) geerntet werden, da die Phacelia für jeden Anbauzeitraum nur einmal zur Verfügung stand und mit Ende der Blüte Blatt- und damit Substanzverluste zu befürchten waren. Die Ernte der Erbsen und der Phacelia erfolgte in Kernparzellen mit 4-facher Wiederholung.

Die Erträge der frühen Sorten lagen mit rund 70 dt/ha auf relativ hohem Niveau. Mit 61 dt/ha zeigte 'Globo' für eine späte Sorte ein eher unterdurchschnittliches Ertragsniveau, bei 'Trompet' (69 dt/ha) ist der verfrühte Erntezeitpunkt zu berücksichtigen.

Die N-Menge im Aufwuchs betrug bei den frühen Sorten ca. 160 bzw. 120 kg N/ha, bei den späten Sorten 200 bzw. 187 kg N/ha. Bei einer N-Aufnahme der Phacelia von 87 bzw. 117 kg N/ha errechnete sich unter Einbeziehung der N_{\min} -Reste eine BNF von 47 bis 95 kg N/ha.

Bezogen auf den Marktertrag lag die BNF bei durchschnittlich 1,1 kg N/dt. Damit führte der einfache Kalkulationsansatz nach ALBERT et al. (1997), der von einer BNF von 1,5 kg N/dt ausgeht, meist zu einer größeren Überschätzung der BNF (Abb.). Dagegen ergab sich nach einem von JOST (2003) vorgeschlagenen Modell auf Basis des in der Phacelia ermittelten 'Angebots an pflanzenverfügbarem N im Wurzelraum' von 103 bzw. 131 kg N/ha und den realisierten TM-Erträgen im Mittel eine leichte Unterschätzung der BNF.

Kulturdaten:

25. April '06: Aussaat von Erbsen (frühe/späte Sorten: 110 bzw. 90 keimfähige Körner/m²) und Phacelia

Mai/Juni: PS-Maßnahmen gegen Erbsenblattrandkäfer und Blattläuse

26. Juni: Ernte der frühen Sorten

6. Juli: Ernte der späten Sorten

Tab.: Varianten, Marktertrag und Stickstoffdynamik

| Reifegruppe | frühe Sorten | | | späte Sorten | | |
|--|--------------|--------|------------------|--------------|---------|------------------|
| | fein | grob | | fein | grob | |
| Kornsartierung | Orlando | Spring | Phacelia | Globo | Trompet | Phacelia |
| N_{\min} -Vorrat [kg N/ha] 0-30 cm (10. April) | 23 | | | 23 | | |
| | 25 | | | 25 | | |
| Tenderometerwert | 135 | 125 | - | 110 | 86 | - |
| Aufwuchs [dt FM/ha] [dt TM/ha] | 347 | 320 | 347 | 356 | 391 | 347 |
| | 65,6 | 62,0 | 68,4 | 58,7 | 72,2 | 74,7 |
| N_{Aufwuchs} [kg N/ha] | 161 | 121 | 87 | 200 | 187 | 117 |
| Marktertrag [dt FM/ha] [dt TM/ha] | 76 | 70 | - | 61 | 69 | - |
| | 19,7 | 16,3 | - | 12,3 | 13,8 | - |
| $N_{\text{Marktertrag}}$ [kg N/ha] | 71 | 65 | - | 63 | 63 | - |
| N-Harvest-Index ¹ [%] | 44 | 54 | - | 32 | 34 | - |
| N_{\min} -Rest [kg N/ha] 0-30 cm (27. Juni/6. Juli) | 15 | 14 | 8 | 13 | 6 | 6 |
| | 13 | 15 | 8 | 13 | 13 | 8 |
| $N_{\text{Aufwuchs}} + N_{\min}$ -Rest [kg N/ha] | 188 | 150 | 103 ² | 226 | 207 | 131 ² |
| BNF ³ [kg N/ha] [kg N/dt Marktertrag] | 85 | 47 | - | 95 | 75 | - |
| | 1,1 | 0,7 | - | 1,6 | 1,1 | - |

1: $N_{\text{Marktertrag}} \div N_{\text{Aufwuchs}}$; 2: entspricht N-Angebot; 3: $(N_{\text{Aufwuchs}} + N_{\min}\text{-Rest})_{\text{Erbse}} - (N_{\text{Aufwuchs}} + N_{\min}\text{-Rest})_{\text{Phacelia}}$

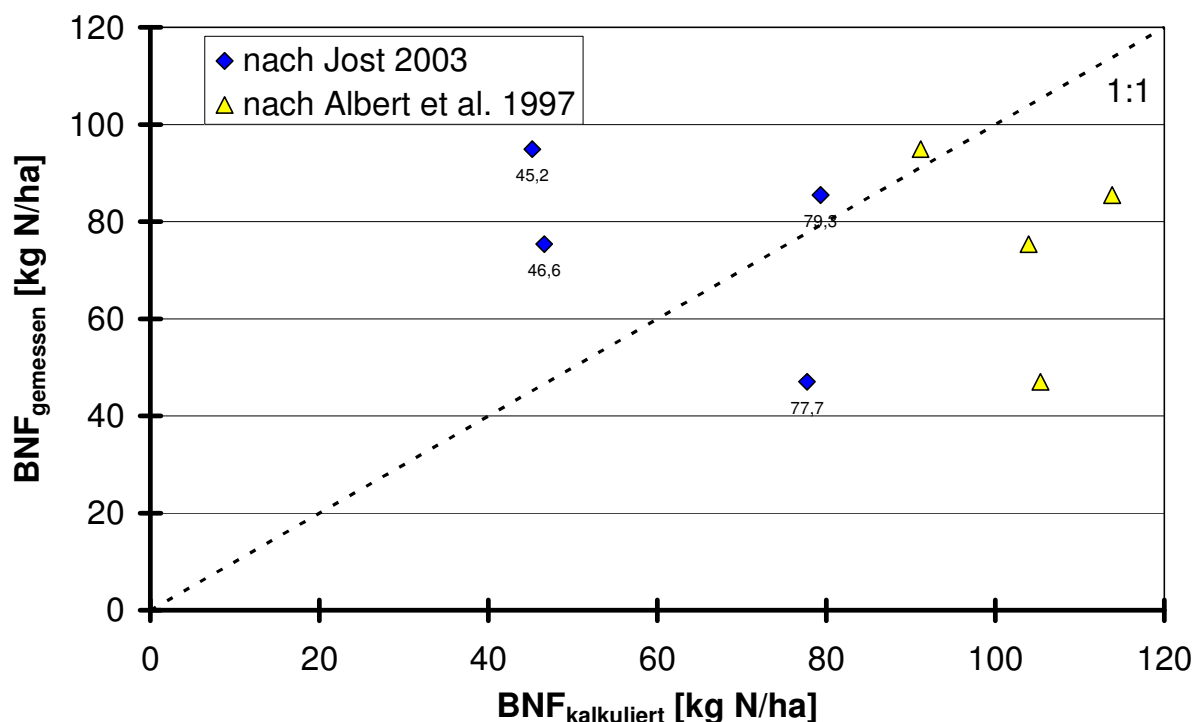


Abb.: Kalkulierte N₂-Fixierung (nach einem Modell von JOST 2003 anhand des Trockenmasseertrages und des N-Angebots) und gemessene N₂-Fixierung

'Flevoro' auch bei extremer Hitze spitze

**Buschbohnen
Sorte, Verarbeitung
sehr feine Sortierung**

Zusammenfassung

Im Versuch „Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der sehr feinen Sortierung 16 Sorten geprüft. Während viele Sorten unter dem Einfluss der großen Hitze und Trockenheit im Juli mit teils erheblichen Ertragsverlusten reagierten, konnte sich die Standardsorte 'Flevoro' erneut eindrucksvoll behaupten. Neben 'Flevoro' präsentierten sich auch 'Banga' und 'Inter' sowie die Neuzüchtungen 'RX 1269' sowie 'WAV 271' mit sehr guten Leistungen.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mittel- und Ostdeutschland große Bedeutung. Neben feinen Sorten werden im Anbaugebiet auch sehr feine Bohnen (6,5 bis 8,0 mm) zu Brechbohnen verarbeitet. Aktuelle Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung im Vergleich zu den Standardsorten ('Flevoro' und 'Ferrari') zu überprüfen.

Ergebnisse

- Der Bohnenanbau des Jahres 2006 wurde vor allem durch die große Hitze und Trockenheit im Juli geprägt. Viele der geprüften Sorten reagierten auf das langanhaltende extrem hochsommerliche Wetter zunächst mit Wuchsdepressionen, später auch mit Blütenabstoßen und letztlich mit einem unregelmäßigen Fruchtansatz. Durch den eher zu nassen und kühlen August normalisierte sich zwar der Habitus der Pflanzen, im Fruchtbehang gab es jedoch sortenabhängig erhebliche Differenzen nicht nur zwischen den einzelnen Sorten sondern auch zwischen den einzelnen Wiederholungen je Sorte. Letzteres war wahrscheinlich auf eine ungleichmäßige Wasserversorgung auf den Versuchsflächen (leicht abschüssiges Gelände) zurückzuführen. Trotz intensiver Beregnung mittels Regenwagen war dem Problem bei der Wetterlage im Juli nicht beizukommen.
- Die Sortierung der getesteten Bohnen entsprach bei den meisten Sorten den Vorgaben für sehr feine Bohnen (6,5 - 8,0 mm Durchmesser). Einige Sorten, besonders aus der frühen Reifegruppe ('Arcadia', 'Arras', 'Ilonka', 'Selma'), brachten wegen des ungleichmäßigen Fruchtbehangs und der damit verbundenen zögerlichen Abreife einen zu hohen Anteil an Bohnen der feinen Sortierung (8,0 - 9,0 mm) im Bereich des untersten Fruchtansatzes. Die mittelfrühe 'Flevoro' hatte trotz eines gleichmäßigen Bohnenbesatzes an der Pflanze auch einen zu hohen Prozentsatz im feinen Bereich. Die Neuzuchtstämme 'HS 586' sowie 'HS 587' sollten dagegen eher den feinen Bohnen zugeordnet werden.
- Der Entwicklungsvorsprung der Bohnen durch die hohen Julitemperaturen blieb bis zum Kulturende bestehen. Die meisten Sorten müssten nach den vorliegenden Resultaten der frühen Reifegruppe zugeordnet werden (laut Züchterangaben sind sie jedoch mittelfrüh), d.h. die Entwicklungszeit betrug weniger als 70 Tage. Bekannte Frühsorten, wie z.B. 'Ferrari' oder auch 'Ilonka' reiften dagegen durch den teilweisen Abwurf der Blüten des ersten Fruchtansatzes erst verspätet ab. 'Flevoro' gehörte neben 'Arcadia' und 'Selma' wie schon 2005 zu den Sorten mit der spätesten Reife (73 Tage) im sehr feinen Bereich.
- Die Feldhaltbarkeit (Beginn Bastigkeit) der Sorten bewegte sich im Mittel zwischen 1 und 10 Tagen. Besonders 'Flevoro', 'Polder' und 'WAV 271' ragten aus der Gesamtschau der Sorten heraus. Der ungleichmäßige Fruchtansatz infolge der

- sommerlichen Hitze zur Blüte führte demgegenüber bei manchen Sorten bereits einen Tag nach der Ernte durch vereinzelte bastige Bohnen zum Verlust des Marktwertes.
- In der Pflanzenlänge sowie in der Standfestigkeit variierten die Sorten erheblich. 'Inter' und 'RX 1269' bewegten sich mit einer Pflanzenlänge von ca. 40 cm an der unteren Grenze des tolerierbaren Bereichs. In der Standfestigkeit waren die Sorten mit kürzerer Pflanzenlänge (z.B. 'Kaiser' und 'RX 1269') erwartungsgemäß bevorteilt. Sorten mit einer relativ großen Pflanzenlänge zeigten kurz vor der Ernte einen deutlichen Trend zum Lager (Standfestigkeit < Boniturnote 3).
 - Beeindruckend waren in 2006 die Unterschiede im Ertragsniveau. Während die Spitzensorte 'Flevaro' mit 2,28 kg/m² ihr sehr gutes Ergebnis aus dem Jahre 2005 („Sclerotina-Jahr“) praktisch einstellte, erreichte 'Polder' gerade noch einen Ertrag von 0,99 kg/m². Wie die statistische Auswertung der Ertragsergebnisse belegt, waren die Sorten 'Banga', 'Inter', 'RX 1269' und 'WAV 271' mit 'Flevaro' vergleichbar. Alle übrigen verzeichneten einen signifikanten Minderertrag. Mit 'Ferrari' und 'Selma' waren auch zwei Spitzensorten des letzten Jahres betroffen, die offensichtlich die Hitzeeinwirkungen nicht ausreichend kompensieren konnten.
 - In der Hülsenkrümmung neigten einigen Sorten zum vermehrten Auftreten leicht bis mittelstark gekrümmter Bohnen (ab Boniturnote 5). Die Boniturergebnisse zum Hülsenquerschnitt unterstreichen, dass sich alle Sorten durch einen rund bis rund-ovalen Querschnitt auszeichneten.
 - Kornmarkierungen, Bastigkeit und Fädigkeit traten praktisch nicht auf. Lediglich bei 'HS 587' war ein leicht erhöhter Wert bei der Fädigkeit nachweisbar.
 - Die Hülsenlänge lag bei den meisten Sorten im Optimalbereich vom 11 bis 14 cm. An der unteren Grenze waren mit durchschnittlich nur 11 cm langen Hülsen 'Arras' und 'Flevaro' angesiedelt.
 - Im Glanz der Hülsen gab es beträchtliche Unterschiede. Während 'Ferrari' glänzende Bohnen aufwies, war die Bohnenoberfläche besonders bei 'Inter', aber auch bei 'Spectra' und 'WAV 271' matt.
 - Die meisten Sorten wiesen nach dem Blanchieren die gewünschte dunkelgrüne Farbe auf. Nur 'HS 586', 'Polder' und 'Selma' wurden als mittelgrün eingestuft. Die Einheitlichkeit der Hülsenfarbe nach dem Blanchieren wurde überwiegend mit guten bis sehr guten Noten bewertet.

Kulturdaten:

| | | |
|----------------|--|-------------|
| Saattermin: | 24.06.2006 | |
| Erntetermin: | 28.08. bis 06.09.2006 | |
| Saatabstand: | 50,0 cm x ca. 5,6 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine) | |
| Aussaattiefe: | 0,37 Mio. Korn/ha | |
| Ernteparzelle: | 2,50 m ² | |
| Ernte: | Einmalernte von Hand | |
| Blanchieren: | 3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt. | |
| Düngung: | N _{min} (Aussaat): | 101 kg N/ha |
| | N-Sollwert: | 100 kg N/ha |
| | N-Düngung: | 0 |

Tab.: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2006

| Sorte | Herkunft | Sortierung % (Züchterangaben) | | | | Sortierung % (Dresden-Pillnitz) | | | | | Resistenzen (Züchterangaben) | | |
|---------|----------|-------------------------------|---------|---------|----------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|------------------------------|-----|---|
| | | 5,0-6,5 | 6,5-8,0 | 8,0-9,0 | 9,0-10,5 | 5,0-6,5 | 6,5-8,0 | 8,0-9,0 | 9,0-10,5 | 10,5-12,0 | BCMV | Psp | A |
| Arcadia | Niz/ Vil | | 60 | 40 | | | 40 | 60 | | | x | x | x |
| Arras | Niz/ Vil | | 80 | 20 | | | 30 | 60 | 10 | | x | x | x |
| Banga | SVS | | 90 | 10 | | | 100 | | | | x | x | x |
| Ferrari | Enza | | 100 | | | | 50 | 50 | | | x | x | x |
| Flevaro | Neb/PV | | 65 | 35 | | | 20 | 80 | | | x | x | x |
| HS 586 | Sch | keine Angaben | | | | | 10 | 30 | 40 | 20 | keine Angaben | | |
| HS 587 | Sch | keine Angaben | | | | | | 70 | 30 | | keine Angaben | | |
| Ilonka | Sch | | 100 | | | | 10 | 60 | 30 | | keine Angaben | | |
| Inter | Niz/ Vil | | 100 | | | 10 | 90 | | | | x | x | x |
| Kaiser | Niz/ Vil | | 60 | 40 | | | 90 | 10 | | | x | x | x |
| Polder | Niz/ Vil | | 70 | 30 | | | 50 | 50 | | | x | x | x |
| PV 697 | Neb/PV | | 70 | 30 | | 10 | 80 | 10 | | | x | x | x |
| RX 1269 | SVS | | | | | | 70 | 30 | | | | | |
| Selma | SVS | | 50 | 40 | 10 | | 30 | 60 | 10 | | x | x | x |
| Spectra | Nun | | 95 | 5 | | | 60 | 40 | | | keine Angaben | | |
| WAV 271 | WAV | | 80 | 20 | | | 80 | | 20 | | x | x | x |

Resistenzen: BCMV

Bean common mosaic virus
(Gewöhnliches Bohnenmosaikvirus)

Psp

Pseudomonas syringae pv. phaseolicola
(Fettfleckenkrankheit)

A

Colletotrichum lindemuthianum
(Brennfleckenkrankheit)

Tab.: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2006

| Sorte | Herkunft | Blühbeginn | Erntetermin | Entwicklungszeit [d] | Reifegruppe* [d] | Wärmesumme** | Wärmesumme** | Feldhaltbarkeit*** | Pflanzenlänge | Bestandeshöhe | Standfestigkeit | Krankheitsbefall [1-9] | |
|---------|----------|------------|-------------|-------------------------|---------------------|-----------------|----------------|--------------------|---------------|---------------|-----------------|------------------------|-------------|
| | | | | | | Basistemp. 10°C | Basistemp. 0°C | [d] | [cm] | [cm] | [1-9] | Botrytis | Sclerotinia |
| Arcadia | Niz/ Vil | 31.07. | 06.09. | 75 | ms | 767 | 1517 | 1 | 49 | 44 | 5 | 1 | 1 |
| Arras | Niz/ Vil | 29.07. | 30.08. | 68 | f | 709 | 1389 | 6 | 56 | 40 | 3 | 1 | 1 |
| Banga | SVS | 31.07. | 01.09. | 70 | mf | 720 | 1420 | 4 | 50 | 36 | 4 | 1 | 1 |
| Ferrari | Enza | 26.07. | 30.08. | 68 | f | 709 | 1389 | 6 | 59 | 37 | 2 | 1 | 1 |
| Flevoro | Neb/PV | 26.07. | 04.09. | 73 | mf | 751 | 1481 | 9 | 54 | 35 | 3 | 1 | 1 |
| HS 586 | Sch | 31.07. | 28.08. | 66 | f | 702 | 1362 | 3 | 56 | 35 | 3 | 1 | 1 |
| HS 587 | Sch | 30.07. | 29.08. | 67 | f | 705 | 1375 | 5 | 55 | 48 | 6 | 1 | 1 |
| Ilonka | Sch | 31.07. | 30.08. | 68 | f | 709 | 1389 | 1 | 53 | 32 | 2 | 1 | 1 |
| Inter | Niz/ Vil | 31.07. | 31.08. | 69 | f | 713 | 1403 | 2 | 40 | 40 | 6 | 1 | 1 |
| Kaiser | Niz/ Vil | 37.07. | 01.09. | 70 | mf | 720 | 1420 | 3 | 45 | 45 | 7 | 1 | 1 |
| Polder | Niz/ Vil | 31.07. | 30.08. | 68 | f | 709 | 1389 | 10 | 45 | 44 | 6 | 1 | 1 |
| PV 697 | Neb/PV | 01.08. | 01.09. | 70 | mf | 720 | 1420 | 3 | 45 | 44 | 6 | 1 | 1 |
| RX 1269 | SVS | 31.07. | 30.08. | 68 | f | 709 | 1389 | 2 | 41 | 40 | 7 | 1 | 1 |
| Selma | SVS | 02.08. | 05.09. | 74 | mf | 758 | 1498 | 5 | 58 | 38 | 3 | 1 | 1 |
| Spectra | Nun | 31.07. | 30.08. | 68 | f | 709 | 1389 | 1 | 51 | 44 | 5 | 1 | 1 |
| WAV 271 | WAV | 31.07. | 28.08. | 66 | f | 702 | 1362 | 9 | 44 | 38 | 5 | 1 | 1 |

Legende:

Standfestigkeit
Botrytis;Sclerotinia

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

* Reifegruppe: Einordnung der Sorten auf Grundlage der Entwicklungszeit in 2006

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

*** Feldhaltbarkeit: Zeitraum vom Erntetermin bis Beginn Bastigkeit

Tab.: Buschbohnen, sehr feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2006

| Sorte | Herkunft | 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] |
|----------------|----------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Arcadia | Niz/ Vil | 1,84 | 6 | 7 | 13 | 2 | 2 | 2 | 2 | 6 | 7 | 6 |
| Arras | Niz/ Vil | 1,24 | 3 | 7 | 11 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 7 | 7 |
| Banga | SVS | 2,25 | 4 | 7 | 13 | 2 | 1 | 1 | 3 | 6 | 8 | 7 |
| Ferrari | Enza | 1,40 | 2 | 4 | 13 | 1 | 1 | 1 | 7 | 5 | 6 | 6 |
| Flevoro | Neb/PV | 2,28 | 5 | 6 | 11 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 4 |
| HS 586 | Sch | 1,07 | 5 | 6 | 12 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 6 |
| HS 587 | Sch | 1,67 | 5 | 7 | 14 | 3 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 6 |
| Ilonka | Sch | 1,40 | 4 | 7 | 13 | 3 | 1 | 1 | 3 | 3 | 6 | 7 |
| Inter | Niz/ Vil | 1,98 | 3 | 7 | 13 | 3 | 1 | 1 | 1 | 7 | 8 | 6 |
| Kaiser | Niz/ Vil | 1,68 | 3 | 6 | 13 | 3 | 1 | 1 | 5 | 4 | 7 | 7 |
| Polder | Niz/ Vil | 0,99 | 4 | 5 | 13 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| PV 697 | Neb/PV | 1,23 | 3 | 6 | 13 | 3 | 1 | 1 | 5 | 7 | 8 | 7 |
| RX 1269 | SVS | 2,00 | 3 | 6 | 12 | 2 | 1 | 1 | 2 | 6 | 7 | 7 |
| Selma | SVS | 1,30 | 5 | 6 | 13 | 3 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| Spectra | Nun | 1,68 | 3 | 6 | 14 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 6 | 7 |
| WAV 271 | WAV | 1,89 | 3 | 7 | 13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 7 | 5 |
| GD 5% | | 0,40 | | | | | | | | | | |

Legende:

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

Zusammenfassung

Im Versuch „Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie“ wurden in der feinen Sortierung 17 Sorten geprüft. Während viele Sorten unter dem Einfluss der großen Hitze und Trockenheit im Juli mit teils erheblichen Ertragsverlusten reagierten, brachte die Neuzüchtung 'RS 1268' mit über 3 kg/m² den absoluten Spitzenertrag.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Buschbohnen für die Tiefkühlindustrie hat in Mittel- und Ostdeutschland große Bedeutung. Neben sehr feinen Sorten werden im Anbaugebiet auch feine Bohnen (8,0 bis 9,0 mm) zu Brechbohnen verarbeitet. Aktuelle Neuzüchtungen galt es auf ihre Anbaueignung im Vergleich zu den Standardsorten ('Paulista' und 'Boston') zu überprüfen.

Ergebnisse

- Der Bohnenanbau des Jahres 2006 wurde vor allem durch die große Hitze und Trockenheit im Juli geprägt. Viele der geprüften Sorten reagierten auf das langanhaltende extrem hochsommerliche Wetter zunächst mit Wuchsdepressionen, später auch mit Blütenabstoßen und letztlich mit einem unregelmäßigen Fruchtansatz. Durch den eher zu nassen und kühlen August normalisierte sich zwar der Habitus der Pflanzen, im Fruchtbehang gab es jedoch sortenabhängig erhebliche Differenzen nicht nur zwischen den einzelnen Sorten sondern auch zwischen der einzelnen Wiederholungen je Sorte, was letztlich den Ertrag deutlich beeinflusste. Letzteres war wahrscheinlich auf eine ungleichmäßige Wasserversorgung auf den Versuchsflächen (leicht abschüssiges Gelände) zurückzuführen. Trotz intensiver Beregnung mittels Regenwagen war dem Problem bei der Wetterlage im Juli nicht beizukommen.
- Die Sortierung der feinen Bohnen entsprach im Versuch im Wesentlichen den Züchternvorgaben. 'Paulista' und 'BB 2189' waren mit einem Anteil von 70% > 9 mm schon fast den mittelfeinen Bohnen zuzuordnen. Demgegenüber blieben die Hülsen bei 'Koala' und 'MV 511-03' mit einem Anteil von über 60% in der Sortierung 6,5-8,0 mm zu fein.
- Die Zuordnung der Sorten in Reifegruppen zeigt, dass bei den feinen Bohnen das Spektrum von frühen bis mittelspäten Bohnen reichte. Am schnellsten war 'BB 2189', die vom Züchter mit 53 Tage Entwicklungszeit angegeben wurde. Im Versuch benötigte die Sorte 61 Tage bis zur Reife. Sehr schnell war ebenfalls 'Stenlay' (62 Tage). Überraschender Weise reiften die mittelspäten 'Paulista' und 'RS 1268' bereits nach 66 Tagen und lagen demnach in der frühen Reifegruppe. Die Entwicklungszeit der übrigen Sorten korrespondierte im Wesentlichen mit den Züchterangaben.
- Die Feldhaltbarkeit (Beginn Bastigkeit) war bei den meisten Sorten eher als gering einzustufen und lag im Bereich von 1 bis 3 Tagen. Über eine sehr gute Verweildauer (15 Tage) im Bestand zeichnete sich 'Nagano' aus. Daneben waren noch die Resultate von 'ASL 2016', 'Cerdon', 'Excalibur', 'PV 695' und 'Stenlay' zufriedenstellend.
- Die Pflanzenlänge von 'BB 2189', 'Koala' und 'Stanley' lag mit weniger als 40 cm im unteren Toleranzbereich. Wie nicht anders zu erwarten, hatten diese Sorten sichtliche Vorteile in der Standfestigkeit. Bei den anderen Sorten ließ die Standfestigkeit teils zu

- Wünschen übrig. Sorten mit einer Boniturnote < 5 zeigten einen deutliche Trend zum Lager.
- Der Gesundheitszustand der Bohnen war in 2006 als sehr gut einzuschätzen. Einzige Ausnahme war 'MV 511-03' mit einem mittleren Sclerotinia-Befall, der allerdings zur Ernte wieder nachließ. Selbst in einer mit Fungiziden unbehandelten 5. Wiederholung blieben alle Sorten fast befallsfrei von Krankheiten. Dies überraschte in gewisser Weise, denn besonders der August war zu feucht und zu kühl, sodass mit dem Auftreten von Sclerotinia und Botrytis zu rechnen war.
 - Die erzielten Ertragsleistungen konnten nur bei 'RS 1268' überzeugen. Die Sorte zeichnete sich trotz des extremen Juliwetters durch einen ausgezeichneten Fruchtbesatz aus und erzielte mit 3,21 kg/m² ein absolutes Spitzenergebnis. Von den übrigen Sorten konnte keine als Mittelwert über 4 Wiederholungen die 2 kg/m²-Grenze überschreiten. Von den frühen Bohnen kamen 'BB 2169' und 'Stenlay' und bei den mittelfrühen bzw. mittelspäten Sorten 'Balsas', 'Excalibur' und 'Klaron' noch am ehesten dem Wert nahe. Die Standardsorte 'Boston' hatte sehr große Probleme mit dem Fruchtansatz und blieb weit hinter den Erwartungen zurück.
 - In der Hülsenkrümmung neigten einigen Sorten zum vermehrten Auftreten leicht bis mittelstark gekrümmter Bohnen (ab Boniturnote 5). Die Boniturergebnisse zum Hülsenquerschnitt unterstreichen, dass sich alle Sorten durch einen rund bis rund-ovalen bzw. breit-ovalen Querschnitt auszeichneten.
 - Kornmarkierungen, Bastigkeit und Fädigkeit traten praktisch nicht oder nur sehr vereinzelt auf. Die sehr starke Kornmarkierung bei 'BB 2169' weist auf einen zu späten Erntetermin bei dieser Sorte hin (war als Nummernsorte dem Versuchsansteller nicht bekannt).
 - Die Hülsenlänge lag bei den meisten Sorten im Optimalbereich vom 11 bis 14 cm. An der unteren Grenze waren mit nur 11 cm 'Cadillac', 'MV 511-03' und 'RS 1267' angesiedelt. Überdurchschnittlich lange Hülse hatte 'ASL 2016'.
 - Die meisten Sorten wiesen nach dem Blanchieren die gewünschte dunkelgrüne Farbe auf. Nur 'Balsas', 'Cadillac', 'Klaron' und 'RS 1268' wurden als mittelgrün eingestuft. Die Einheitlichkeit der Hülsenfarbe nach dem Blanchieren ließ bei 'Boston', 'Cerdon' und 'MV 511-03' zu Wünschen übrig.

Kulturdaten:

| | | |
|----------------|--|-------------|
| Saattermin: | 24.06.2006 | |
| Erntetermin: | 28.08. bis 06.09.2006 | |
| Saatabstand: | 50,0 cm x ca. 5,6 cm (pneumatische Einzelkornsämaschine) | |
| Aussaaddichte: | 0,37 Mio. Korn/ha | |
| Ernteparzelle: | 2,50 m ² | |
| Ernte: | Einmalernte von Hand | |
| Blanchieren: | 3 Minuten in kochendem Wasser, danach in kaltem Wasser abgeschreckt. | |
| Düngung: | N _{min} (Aussaart): | 101 kg N/ha |
| | N-Sollwert: | 100 kg N/ha |
| | N-Düngung: | 0 |

Tab.: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2006

| Sorte | Herkunft | Sortierung % (Züchterangaben) | | | | Sortierung % (Dresden-Pillnitz) | | | | | Resistenzen (Züchterangaben) | | |
|-----------|----------|-------------------------------|---------|---------|----------|---------------------------------|---------|---------|----------|-----------|------------------------------|-----|---|
| | | 5,0-6,5 | 6,5-8,0 | 8,0-9,0 | 9,0-10,5 | 5,0-6,5 | 6,5-8,0 | 8,0-9,0 | 9,0-10,5 | 10,5-12,0 | BCMV | Psp | A |
| ASL 2016 | ASL | | 20 | 35 | 45 | | 10 | 50 | 40 | | x | | x |
| Balsas | S&G | | 10 | 80 | 10 | 10 | 40 | 40 | 10 | | x | | x |
| BB 2189 | Enza | | | 10 | 90 | | | 20 | 70 | 10 | x | x | x |
| Boston | PV | | 20 | 70 | 10 | | 60 | 30 | 10 | | x | x | x |
| Cadillac | SVS | | 40 | 50 | 10 | | 50 | 40 | 10 | | x | x | x |
| Cerdon | S&G | | | 95 | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | | x | x | x |
| Excalibur | SVS | | | 80 | 20 | | 20 | 40 | 40 | | x | | x |
| Jersey | Neb/PV | | | 75 | 25 | 10 | 20 | 60 | 10 | | x | x | x |
| Klaron | S&G | | | 70 | 30 | | 20 | 60 | 20 | | x | x | |
| Koala | PV | | 40 | 60 | | | 70 | 30 | | | x | x | x |
| MV 511-03 | Niz/Vil | | 35 | 50 | 15 | 10 | 60 | 30 | | | x | x | x |
| Nagano | Nun | | | 100 | | | 20 | 70 | 10 | | keine Angaben | | |
| Paulista | SVS | | 15 | 70 | 15 | | | 30 | 70 | | x | x | x |
| PV 695 | Neb/PV | | | 85 | 15 | | 30 | 40 | 30 | | x | x | x |
| RX 1267 | SVS | | 30 | 50 | 20 | | 60 | 40 | | | x | x | x |
| RS 1268 | SVS | | | 50 | 50 | | | 60 | 40 | | x | | x |
| Stenlay | Enza | | | 90 | 10 | | | 70 | 30 | | x | x | x |

Resistenzen: BCMV

Bean common mosaic virus
(Gewöhnliches Bohnenmosaikvirus)

Psp

Pseudomonas syringae pv. phaseolicola
(Fettfleckenkrankheit)

A

Colletotrichum lindemuthianum
(Brennfleckenkrankheit)

Tab.: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2006

| Sorte | Herkunft | Blühbeginn | Erntetermin | Entwicklungszeit [d] | Reifegruppe* [d] | Wärmesumme** | Wärmesumme** | Feldhaltbarkeit*** [d] | Pflanzenlänge [cm] | Bestandeshöhe [cm] | Standfestigkeit [1-9] | Krankheitsbefall [1-9] | |
|-----------|----------|------------|-------------|-------------------------|---------------------|-----------------|----------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|-------------|
| | | | | | | Basistemp. 10°C | Basistemp. 0°C | | | | | Botrytis | Sclerotinia |
| ASL 2016 | ASL | 31.07.06 | 01.09.06 | 70 | mf | 720 | 1420 | 5 | 53,7 | 33 | 4 | 1 | 1 |
| Balsas | S&G | 30.07.06 | 05.09.06 | 74 | mf | 758 | 1498 | 3 | 45,4 | 41 | 4 | 1 | 1 |
| BB 2189 | Enza | 26.07.06 | 23.08.06 | 61 | f | 674 | 1284 | 2 | 35,3 | 33 | 7 | 1 | 1 |
| Boston | PV | 08.08.06 | 06.09.06 | 75 | ms | 767 | 1517 | 0 | 48,0 | 47 | 6 | 1 | 1 |
| Cadillac | SVS | 31.07.06 | 05.09.06 | 74 | mf | 758 | 1498 | 2 | 47,2 | 39 | 4 | 1 | 1 |
| Cerdon | S&G | 31.07.06 | 06.09.06 | 75 | ms | 767 | 1517 | 5 | 45,4 | 39 | 4 | 2 | 1 |
| Excalibur | SVS | 07.08.06 | 01.09.06 | 70 | mf | 720 | 1420 | 5 | 49,1 | 37 | 4 | 1 | 1 |
| Jersey | Neb/PV | 10.08.06 | 06.09.06 | 75 | ms | 767 | 1517 | 1 | 47,2 | 44 | 5 | 1 | 1 |
| Klaron | S&G | 06.08.06 | 04.09.06 | 73 | mf | 751 | 1481 | 1 | 44,5 | 34 | 3 | 1 | 1 |
| Koala | PV | 03.08.06 | 04.09.06 | 73 | mf | 751 | 1481 | 1 | 38,0 | 38 | 7 | 1 | 1 |
| MV 511-03 | Niz/Vil | 31.07.06 | 31.08.06 | 69 | f | 713 | 1403 | 3 | 42,2 | 32 | 4 | 1 | 4 |
| Nagano | Nun | 27.07.06 | 28.08.06 | 66 | f | 702 | 1362 | 15 | 48,8 | 46 | 6 | 1 | 1 |
| Paulista | SVS | 31.07.06 | 28.08.06 | 66 | f | 702 | 1362 | 2 | 54,4 | 43 | 4 | 1 | 1 |
| PV 695 | Neb/PV | 31.07.06 | 01.09.06 | 70 | mf | 720 | 1420 | 7 | 56,9 | 38 | 3 | 1 | 1 |
| RX 1267 | SVS | 04.08.06 | 06.09.06 | 75 | ms | 767 | 1517 | 3 | 52,3 | 52 | 7 | 1 | 1 |
| RS 1268 | SVS | 31.07.06 | 28.08.06 | 66 | f | 702 | 1362 | 2 | 43,0 | 34 | 3 | 1 | 1 |
| Stenlay | Enza | 31.07.06 | 24.08.06 | 62 | f | 681 | 1301 | 5 | 39,4 | 45 | 6 | 1 | 1 |

Legende:

Standfestigkeit 1 5 9
 gering mittel sehr gut
 Botrytis:Sclerotinia fehlend mittel sehr stark

* Reifegruppe: Einordnung der Sorten auf Grundlage der Entwicklungszeit in 2006

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

*** Feldhaltbarkeit: Zeitraum vom Erntetermin bis Beginn Bastigkeit

Tab.: Buschbohnen, feine Sortierung – Dresden-Pillnitz 2006

| Sorte | Herkunft | 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] |
|-----------|----------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| ASL 2016 | ASL | 1,53 | 6 | 7 | 17 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 7 | 6 |
| Balsas | S&G | 1,85 | 6 | 5 | 14 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 6 |
| BB 2189 | Enza | 1,74 | 5 | 8 | 13 | 7 | 1 | 1 | 3 | 6 | 7 | 5 |
| Boston | PV | 0,79 | 7 | 6 | 13 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 7 | 4 |
| Cadillac | SVS | 1,67 | 7 | 8 | 11 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| Cerdon | S&G | 1,46 | 5 | 7 | 12 | 3 | 1 | 1 | 3 | 5 | 6 | 4 |
| Excalibur | SVS | 1,72 | 4 | 8 | 13 | 2 | 1 | 1 | 3 | 7 | 8 | 7 |
| Jersey | Neb/PV | 1,04 | 5 | 8 | 13 | 2 | 3 | 2 | 2 | 6 | 6 | 5 |
| Klaron | S&G | 1,70 | 5 | 7 | 12 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 7 |
| Koala | PV | 1,26 | 6 | 4 | 12 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 6 | 5 |
| MV 511-03 | Niz/Vil | 1,83 | 6 | 6 | 11 | 2 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 4 |
| Nagano | Nun | 1,34 | 3 | 7 | 13 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 7 | 5 |
| Paulista | SVS | 1,31 | 4 | 6 | 14 | 3 | 2 | 1 | 5 | 4 | 6 | 5 |
| PV 695 | Neb/PV | 1,14 | 3 | 6 | 14 | 4 | 1 | 1 | 4 | 6 | 8 | 8 |
| RX 1267 | SVS | 1,46 | 6 | 6 | 11 | 2 | 1 | 2 | 2 | 6 | 7 | 6 |
| RS 1268 | SVS | 3,21 | 4 | 5 | 12 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 5 | 6 |
| Stenlay | Enza | 1,78 | 4 | 6 | 14 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 7 | 5 |
| GD 5% | | 0,92 | | | | | | | | | | |

Legende:

| | | | | |
|---------------------------|------|-----------|------|------------|
| Hülsenkrümmung | 3 | 5 | 7 | 9 |
| Hülsenquerschnitt | oval | rund-oval | rund | sehr krumm |
| Kornmarkierung | | mittel | | breit-oval |
| Bastigkeit;Fädigkeit | | mittel | | sehr stark |
| Einheitl. nach d. Blanch. | | mittel | | sehr stark |
| Hülsenfarbe | | | | dunkelgrün |
| Glanz | | mittel | | sehr stark |

| | |
|---|-----------------------------------|
| N_{\min}-Sollwert von 100 kg N/ha bei Industrie-Buschbohnen offensichtlich nicht ganz ausreichend | Buschbohnen, N-Düngung |
|---|-----------------------------------|

Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz wurde zum wiederholten Male die N-Düngung zu Buschbohnen für die industrielle Verarbeitung untersucht. Zusammenfassend über insgesamt 4 Versuchsjahre und Ergebnissen aus der Literatur lässt sich feststellen, dass bei einer Aufdüngung auf 140-150 kg N/ha im Durchschnitt rund 10 % höhere Erträge als bei dem standardmäßigen N_{\min} -Sollwert von 100 kg N/ha erzielt werden können.

Versuchshintergrund u. -frage

Am Versuchsstandort Dresden-Pillnitz wurden bei Buschbohnen (Industrie) in der Vergangenheit wiederholt Ertragssteigerungen bei einer N-Düngung über den N_{\min} -Sollwert von 100 kg N/ha hinaus beobachtet. Auch Literaturdaten deuten in diese Richtung (Abb. 2).

Ergebnisse

Bei einem N_{\min} -Vorrat von 53 kg N/ha kurz nach der Saat wurden die Bohnen je nach Variante mit 47 bzw. 97 kg N/ha in Form von KAS gedüngt (Tab.). Die Bestände waren nahezu unkrautfrei, Schädlinge und Krankheiten traten nicht auf bzw. wurden erfolgreich bekämpft. Insbesondere im ungewöhnlich heißen Juli musste wiederholt bewässert werden.

Mit 100 dt Marktertrag/ha konnte in der Standardvariante (30 Pfl./m², N_{\min} -Sollwert 100 kg N/ha) witterungsbedingt nur ein verhältnismäßig geringer Ertrag realisiert werden (gleiche Sorte 2005: 195 dt/ha). Bei einer Bestandesdichte von nur 20 Pfl./m² betrug der Ertrag 82 dt/ha. (Generell konnten aber keine Ertragsunterschiede auf dem Niveau $\alpha < 0,05$ abgesichert werden.)

Mit zunehmendem N-Angebot konnte tendenziell ein Anstieg des Marktertrages beobachtet werden (Abb. 1). Zusammen mit den eigenen Ergebnissen früherer Versuche (bisher nicht veröffentlicht) sowie Ergebnissen aus der Literatur lässt sich folgern, dass bei dem z. Z. empfohlenen N_{\min} -Sollwert von 100 kg N/ha (FINK et al. 2002 für ein Ertragsniveau von 80 dt/ha) nicht mit einem optimalem Ertrag gerechnet werden kann (Abb. 2). Hier erscheint (bei außer Acht lassen der ungewöhnlich hohen Ertragssteigerungen bei dem Versuch von Böhmer [1980]) ein N_{\min} -Sollwert im Bereich von 150 kg N/ha mit ca. 10 % höherem Ertrag angebracht. Auch SCHAPF (1991, D) und TITULAER (1994, NL) empfahlen einen N_{\min} -Sollwert von 140 (0-60 cm) bzw. 150 kg N/ha (0-30 cm). In gewissem Widerspruch zu dem sich abzeichnenden N_{\min} -Sollwert von etwa 150 kg N/ha lag die N-Aufnahme der Bohnen nur bei rund 120 kg N/ha. Die N_{\min} -Reste lagen unabhängig vom Düngungsniveau und der Bestandesdichte bei 30 kg N/ha.

Fazit

- für optimale Buschbohnerträge sind N_{\min} -Sollwerte von 140-150 kg N/ha erforderlich
- N-Aufnahme der Bohnen rund 120 kg N/ha

Kulturdaten:

Frühjahr '06: Haferaussaat und spätere Abfuhr zur Verminderung des N_{\min} -Vorrats

7. Juni: Bohnenaussaat (pneumatische Einzelkornsämaschine):

50 cm Reihenabstand, 36 Korn/m², Sorte: 'Ferrari' (Enz)

12./16. Juni: N_{\min} -Probe, Düngerausbringung (KAS) nach Plan, Auflauf der Bohnen

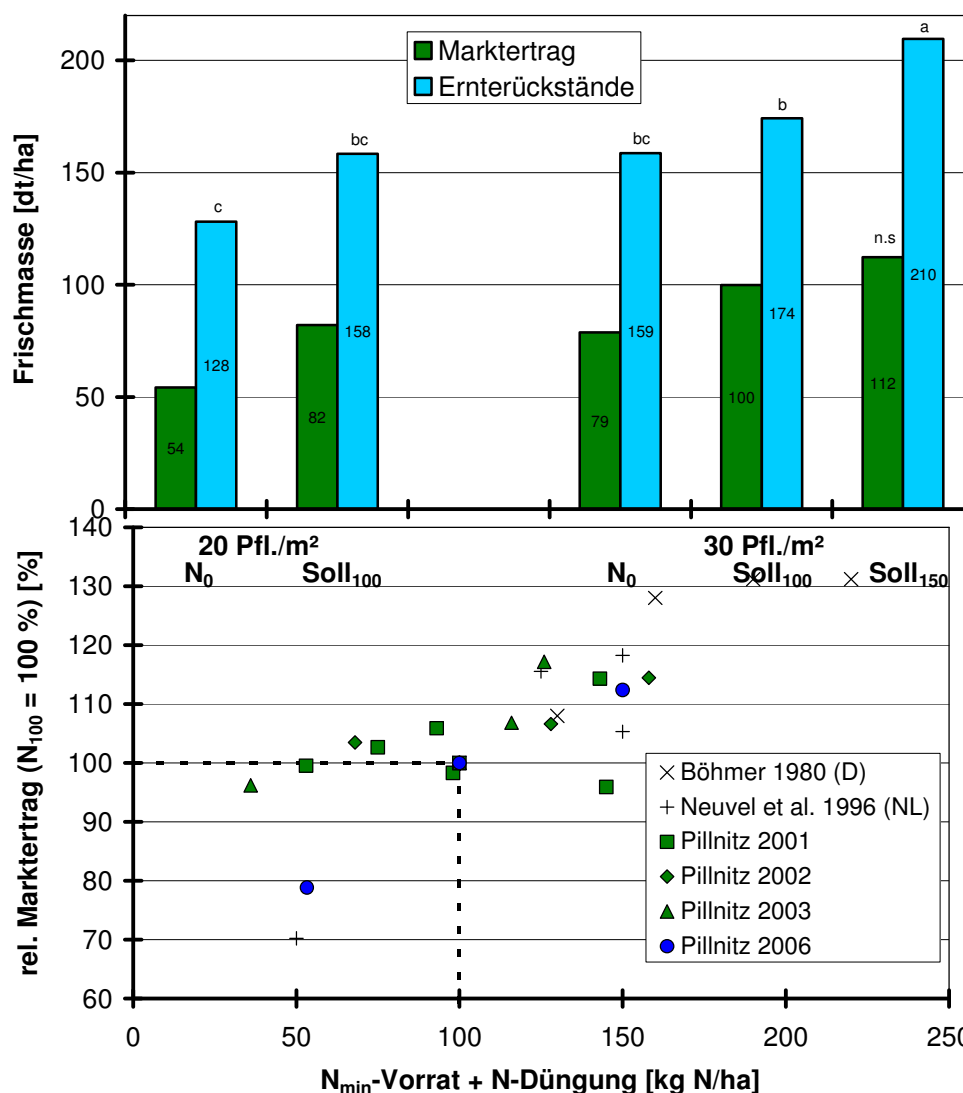
19.-23. Juni. Einstellung der Soll-Bestandesdichte durch Herausziehen überschüssiger Pfl.

8.-10. Aug.: Ernte, N_{\min} -Probe

Tab.: Varianten und Ernteergebnisse

| Bestandesdichte | 20 Pfl./m ² | | 30 Pfl./m ² | | |
|---|-----------------------------|-----|-----------------------------|-----|-----|
| N _{min} -Sollwert (0-60 cm) [kg N/ha] | N ₀ ¹ | 100 | N ₀ ¹ | 100 | 150 |
| N _{min} -Vorrat [kg N/ha] (12. Juni) | 0-30 cm | | 36 | | |
| | 30-60 cm | | 17 | | |
| N-Düngung [kg N/ha] (16. Juni) | 0 | 47 | 0 | 47 | 97 |
| Harvest-Index ² [%] | 30 | 34 | 33 | 36 | 35 |
| N _{Marktertrag} [kg N/ha] | - | - | 25 | 30 | - |
| N _{Ernterückstände} ³ [kg N/ha] | - | - | 100 | 87 | - |
| N _{Aufwuchs} [kg N/ha] | - | - | 125 | 118 | - |
| N _{min} -Rest [kg N/ha] (10. Aug.) | 0-30 cm | | 16 | 17 | 16 |
| | 30-60 cm | | 16 | 17 | 11 |

1: keine N-Düngung; 2: Frischmasse-Ertrag ÷ (Frischmasseertrag + Ernterückstände);
3: inkl. Teile der Hauptwurzel



Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz wurde die biologische N₂-Fixierung (BNF) von Buschbohnen mit Hilfe der erweiterten Differenzmethode untersucht.

Bei einem bodenbürtigem N-Angebot von 136 kg N/ha zeigte sich eine BNF von nur 12 kg N/ha. Bezogen auf den realisierten Marktertrag lag die BNF bei 0,12 kg N/dt.

Versuchshintergrund u. -frage

Bei den im Zuge der neuen Dünge-Verordnung zu erstellenden 'betrieblichen Nährstoffvergleichen' wird die N-Bindung durch Leguminosen wie eine N-Zufuhr aus Düngemitteln bewertet. Da die Höhe dieser 'N-Zufuhr' für den Landwirt/Gärtner aber nicht messbar ist, muss er auf Schätzwerte zurückgreifen, die im Falle von Gemüse-Buschbohnen aber nur unzureichend unterlegt sind.

Ergebnisse

Zum vorgesehenen Aussaattermin Ende Mai lag ein N_{min}-Vorrat von 23 kg N/ha (0-60 cm) vor. Niederschlagsbedingt konnte die Aussaat der Bohnen allerdings erst am 7. Juni erfolgen. Parallel wurde Phacelia als Referenzkultur angesät.

Auf Grund der verzögerten Saat erfolgte am 12. Juni eine erneute N_{min}-Beprobung. Entsprechend diesem Ergebnis wurden die Parzellen auf einen N_{min}-Sollwert von 100 kg N/ha mit 47 kg N/ha in Form von Kalkammonsalpeter aufgedüngt.

Mit 100 dt Marktertrag/ha konnte witterungsbedingt nur ein verhältnismäßig geringer Ertrag realisiert werden (gleiche Sorte 2005: 195 dt/ha). Auch die Aufwuchsmenge war mit 274 dt/ha verglichen mit den Standardwerten (FINK et al. 2002) eher unterdurchschnittlich. Die N-Menge im Aufwuchs betrug 118 kg N/ha. Bei einer N-Aufnahme der Phacelia von 112 kg N/ha errechnete sich unter Einbeziehung der N_{min}-Reste eine BNF von 12 kg N/ha.

Bezogen auf den Marktertrag lag die BNF bei 0,12 kg N/dt. Damit hätte der einfache Kalkulationsansatz nach ALBERT et al. (1997), der von einer BNF von 1,0 kg N/dt ausgeht, zu einer größeren Überschätzung der BNF geführt.

Hinweis

Literaturdaten siehe unter LABER 2005: Biologische N₂-Fixierung von Gemüseerbsen und Buschbohnen. www.hortigate.de

Kulturdaten:

- 7. Juni '06: Bohnenaussaat (pneumatische Einzelkornsämaschine):
50 cm Reihenabstand, 36 Korn/m², Sorte: 'Ferrari' (Enza)
- 12. Juni: N_{min}-Probe
- 16. Juni: Düngerausbringung (KAS), Auflauf der Bohnen
- 8.-10. Aug.: Ernte, N_{min}-Probe

Tab.: Varianten, Marktertrag und Stickstoffdynamik

| | Buschbohnen | Phacelia |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| | N-Soll₁₀₀ | N-Soll₁₀₀ |
| N_{min}-Vorrat [kg N/ha] 0-30 cm (12. Juni) | | 36 |
| 30-60 cm | | 17 |
| N-Düngung (KAS) | | 47 |
| Aufwuchs [dt FM/ha] | 274 | 348 |
| [dt TM/ha] | 45,5 | 56,4 |
| N_{Aufwuchs} [kg N/ha] | 118 | 112 |
| Marktertrag [dt FM/ha] | 100 | - |
| [dt TM/ha] | 8,6 | - |
| N_{Marktertrag} [kg N/ha] | 30 | - |
| N-Harvest-Index¹ [%] | 26 | - |
| N_{min}-Rest [kg N/ha] 0-30 cm (10. Aug.) | 17 | 14 |
| 30-60 cm | 13 | 10 |
| N_{Aufwuchs} + N_{min}-Rest [kg N/ha] | 148 | 136 ² |
| BNF³ [kg N/ha] | 12 | - |

1: $N_{\text{Marktertrag}} \div N_{\text{Aufwuchs}}$; 2: entspricht N-Angebot; 3: $(N_{\text{Aufwuchs}} + N_{\text{min-Rest}})_{\text{Bohne}} - (N_{\text{Aufwuchs}} + N_{\text{min-Rest}})_{\text{Phacelia}}$

**Leistungsstarke Neuzüchtungen mit
vollständiger Resistenz gegen Falschen
Mehltau**

**Spinat, Industrie,
Frühanbau,
frühe, mittelfrühe Sorten**

Zusammenfassung

Im Versuch "Spinat im Frühanbau" wurden 2006 **13** Sorten an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz geprüft. Mit dem Erstauftreten der 8. Rasse des Erregers des Falschen Mehltaus in Sachsen muss das Spinatsortiment in möglichst kurzer Zeit auf Sorten mit vollständiger Resistenz (Pf 1-10) gegen den Schadpilz umgestellt werden, da ansonsten die Produktionssicherheit nicht mehr gewährleistet ist.

Die Neuzüchtungen 'PV 385' und 'RX 06641301' gehören dabei zu den Hoffnungsträgern bei den frühen Spinathybriden mit Pf 1-10. Im mittelfrühen Bereich überzeugte neben dem wiederholt leistungsstarken 'Misano' auch der Nummernsorte 'RX 066511369'.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Frühanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie hat zum Ziel, durch eine geeignete Sortenwahl und Aussaatstaffelung über einen möglichst langen Zeitraum kontinuierlich Spinat zu verarbeiten. Frühe und mittelfrühe Sorten werden im Territorium meist Ende März, mittelspäte bzw. späte Sorten dagegen erst ab Mitte April gesät. Mit dem Auftreten der 8. Rasse des Erregers des Falschen Mehltaus gewinnen Sorten mit einem Resistenzniveau von mindestens Pf 1-8 sehr große Bedeutung. Der notwendige Sortimentswechsel beim Spinat ist damit endgültig eingeläutet.

Ergebnisse

| Sorte/Herkunft | Resistenz n | Entwicklungszeit [d] | Feldhaltbarkeit [d] | Ertrag [kg/m ²] | Bestandeshöhe [cm] |
|-----------------------------------|----------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| frühe Reifegruppe | | | | | |
| Penguin F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | 47 | 5 | 1,91 | 23 |
| Polarbear F ₁ (RZ) | Pf 1-10 | 47 | 2 | 1,74 | 21 |
| PV 385 F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 47 | 4 | 1,96 | 22 |
| RX 06641301 F ₁ (SVS) | Pf 1-10 | 47 | 5 | 1,94 | 24 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | n.s. | |
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | |
| Allouette F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 54 | 12 | 2,91 | 25 |
| Cheetah F ₁ (RZ) | Pf 1-9 | 52 | 10 | 2,71 | 25 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 52 | 10 | 2,51 | 23 |
| Misano F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 54 | 8 | 3,22 | 26 |
| Rafael F ₁ (Daen/Agri) | Pf 1-8 | 52 | 3 | 2,63 | 25 |
| Regiment F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | 55 | 6 | 3,13 | 24 |
| Rembrandt F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | 55 | 13 | 3,21 | 26 |
| Renegade F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | 54 | 6 | 3,37 | 29 |
| RX 06651369 F ₁ (SVS) | Pf 1-10 | 55 | 12 | 3,08 | 22 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | 0,41 | |

Kulturdaten:

| | |
|------------------|---|
| Aussaattermin: | 07.04. 2006 (wegen des langen Winters ca. 2 Wochen später als geplant ausgesät) |
| Erntetermin: | 24.05.-01. 06. 2006 |
| Reihenabstand: | 12,5 cm (2,3 Mio. Korn/ha) |
| Erntezeitpunkt: | Schoss 2 cm lang, Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm |
| Feldhaltbarkeit: | bis erste Blüten im Bestand sichtbar |

Fazit

- Die frühe Standardsorte 'Penguin' wies im hiesigen Anbaugebiet (nicht im Versuch) erstmals Befall durch Falschen Mehltau auf. Alternativ zu 'Penguin' wurden im Versuch 3 neue Sorten mit Pf 1-10 getestet, von denen 'PV 385' sowie 'RX 06641301' in der Frühzeitigkeit, im Ertrag (ca. 1,9 kg/m²) und auch in der Feldhaltbarkeit (rund 5 Tage) auf einem Niveau mit der Vergleichssorte lagen. 'Polarbear' blieb dagegen im Ertrag zurück und schosste bereits 2 Tage nach der Ernte.
- Bei den mittelfrühen Sorten standen noch eine Reihe 7fach resistenter Spinatsorten in der Prüfung. Obwohl diese Sorten einen durchweg guten Ertrag verzeichneten, werden sie wegen der nun nicht mehr vorhandenen Resistenz gegen den Falschen Mehltau in Kürze in der Praxis an Bedeutung verlieren.
- Unter den Sorten mit mindestens Pf 1-8 ragten zum wiederholten Male 'Misano' und der Neuzuchtstamm 'RX 06651369' heraus. Beide hatten einen hohen Ertrag und eine ausreichende Feldhaltbarkeit. Bei der Nummernsorte ist allenfalls die relativ geringe Bestandeshöhe negativ anzumerken.
- Der im Winteranbau überzeugende 'Lazio' blieb in diesem Frühjahr relativ kurz und damit im Ertrag signifikant hinter den beiden Vorgenannten zurück. Auch 'Cheetah' und 'Rafael' verfehlten das Ertragsergebnis der beiden Spitzensorten deutlich. Bei 'Rafael' war zudem die extrem kurze Feldhaltbarkeit offensichtlich.

Tab. 1: Qualitätsparameter von Spinat im Frühanbau (frühe/mittelfrühe Sorten)

| Sorte/Herkunft | Einheitlichkeit [1-9] | Blatthaltun g [1-9] | Blattfarbe [1-9] | Blattdicke [1-9] | Blattform [1-9] | Blasigkeit [1-9] |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| frühe Reifegruppe | | | | | | |
| Penguin F ₁ | 7 | 5 | 5 | 5 | 7 | 5 |
| Polarbear F ₁ | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 3 |
| PV 385 F ₁ | 7 | 6 | 7 | 5 | 6 | 2 |
| RX 06641301 F ₁ | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 3 |
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | | |
| Allouette F ₁ | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 3 |
| Cheetah F ₁ | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 | 3 |
| Lazio F ₁ | 6 | 5 | 8 | 5 | 4 | 3 |
| Misano F ₁ | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 |
| Rafael F ₁ | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 2 |
| Regiment F ₁ | 7 | 8 | 8 | 8 | 6 | 2 |
| Rembrandt F ₁ | 7 | 8 | 7 | 6 | 7 | 5 |
| Renegade F ₁ | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 3 |
| RX 06651369 F ₁ | 6 | 8 | 8 | 7 | 3 | 2 |

Legende:

Einheitlichkeit
Blatthaltung
Blattfarbe
Blattdicke
Blattform
Blasigkeit

1

fehlend
halbaufrecht
hellgrün
sehr dünn
rund
fehlend

5

mittel
aufrecht
grün
mittel
oval
mittel

9

sehr hoch
sehr aufrecht
dunkelgrün
sehr dick
spitz
sehr stark

Im mittelspäten Bereich stehen leistungsfähige Sorten mit Pf 1-10 zur Verfügung

Spinat, Industrie, Frühanbau, mittelspäte, späte Sorten

Zusammenfassung

Im Versuch "Spinat im Frühanbau" wurden 2006 14 mittelspäte und späte Sorten an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz geprüft. Im mittelspäten Bereich stehen im Gegensatz zu den späten Sorten bereits leistungsstarke 10fach resistente Spinatsorten bereit, von denen sich 'Fiorano' und 'Emilia' von den Mitbewerbern abhoben. Bei den späten Sorten zeigte sich dagegen ein sehr ausgeglichenes Leistungsbild.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Frühanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie hat zum Ziel, durch eine geeignete Sortenwahl und Aussaatstaffelung über einen möglichst langen Zeitraum kontinuierlich Spinat zu verarbeiten. Frühe und mittelfrühe Sorten werden im Territorium meist Ende März, mittelspäte bzw. späte Sorten dagegen erst ab Mitte April gesät. Mit dem Auftreten der 8. Rasse des Erregers des Falschen Mehltaus gewinnen Sorten mit einem Resistenzniveau von mindestens Pf 1-8 sehr große Bedeutung. Der notwendige Sortimentswechsel wird auch bei den mittelspäten/späten Sorten unumgänglich.

Ergebnisse

| Sorte/Herkunft | Resistenzen | Entwicklungszeit [d] | Feldhaltbarkeit* [d] | Ertrag [kg/m ²] | Bestandeshöhe [cm] |
|----------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | |
| PV 496 F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 42 | 1 | 2,21 | 23 |
| mittelspäte Reifegruppe | | | | | |
| Blackhawk F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 53 | 5 | 3,63 | 32 |
| Cherokee F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 53 | >8* | 3,42 | 31 |
| Emilia F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 50 | 11 | 3,29 | 27 |
| Fiorano F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 50 | 6 | 3,68 | 28 |
| RemingtonF ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | 50 | 4 | 3,34 | 22 |
| Rhino F ₁ (RZ) | Pf 1-9, CMV | 47 | 11 | 3,00 | 27 |
| Silverwahle F ₁ (RZ) | Pf 1-10 | 47 | 10 | 2,86 | 24 |
| Verdi F ₁ (Daen/Agri) | Pf 1-8 | 53 | 4 | 3,58 | 27 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | 0,48 | |
| späte Reifegruppe | | | | | |
| Giraffe F ₁ (RZ) | Pf 1-7,9 | 55 | >6* | 3,50 | 26 |
| Grizzly F ₁ (RZ) | Pf 1-7,9 | 53 | 5 | 3,53 | 28 |
| Leopard F ₁ (RZ) | Pf 1-9 | 55 | >6* | 3,40 | 28 |
| Mustang F ₁ (RZ) | Pf 1-7,9 | 55 | >6* | 3,77 | 29 |
| Tornado F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 54 | >7* | 3,37 | 30 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | n.s. | |

*: Feldhaltbarkeit konnte bei einigen Sorten nicht ermittelt werden, da die Bestände an Stickstoffmangel litten. Der in den N-Düngungsempfehlungen vorgegeben N_{min}-Sollwert von 160 kg N/ha reichte bei den mittelspäten und späten Sorten offensichtlich nicht aus und bedarf der Überarbeitung. Entsprechende Untersuchungen wurden bereits begonnen.

Kulturdaten:

Aussaattermin: 20.04. 2006
 Erntetermin: 01.06.-14. 06. 2006
 Reihenabstand: 12,5 cm (2,3 Mio. Korn/ha)
 Erntezeitpunkt: Schoss 2 cm lang, Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm
 Feldhaltbarkeit: bis erste Blüten im Bestand sichtbar

Fazit

- Das Ertragsniveau der mittelspäten und späten Sorten war vergleichbar und im Allgemeinen mit gut zu bewerten.
- Im mittelspäten Sortiment wurden 4 Sorten mit mindestens 8facher Mehltaresistenz geprüft. Den höchsten Ertrag mit 3,68 kg/m² erzielte wie schon 2005 der 10fach resistente Spinat 'Fiorano'. Die Sorte hatte allerdings mit 4 Tagen eine vergleichsweise kurze Feldhaltbarkeit. Letzteres trifft auch auf 'Verdi' zu. 'Rhino' und 'Silverwale' blieben im Ertragsniveau signifikant hinter den übrigen Sorten zurück. 'Emilia' (Pf 1-10) hatte neben einem hohen Ertrag mit 11 Tagen auch eine sehr gute Feldhaltbarkeit nach der Ernte.
- Im späten Bereich, der aufgrund der Anbauermine wahrscheinlich die geringsten Probleme mit Falschem Mehltau haben dürfte, verfügte mit 'Leopard' nur eine Sorte über Resistenz gegen die 8. Rasse des Erregers. Im Ertragsniveau lagen alle Sorten auf hohem Niveau 3,4-3,8 kg/m² dicht beisammen. Die Schossfestigkeit konnte wegen der N-Unterversorgung des Bestandes am Kulturende nicht abschließend beurteilt werden.
- Die Nummernsorte 'PV 496' erwies sich als mittelfrüher Spinat, der mit den frühsummerlichen Wetter Anfang Juni nicht zurecht kam und sich für dieses Anbauverfahren als ungeeignet erwies.

Tab. 1: Qualitätsparameter von Spinat im Frühhanbau (mittelspäte/späte Sorten)

| Sorte/Herkunft | Einheitlichkeit [1-9] | Blatthaltung [1-9] | Blattfarbe [1-9] | Blattdicke [1-9] | Blattform [1-9] |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | |
| PV 496 F ₁ | 6 | 6 | 4 | 5 | 8 |
| mittelspäte Reifegruppe | | | | | |
| Blackhawk F ₁ | 7 | 4 | 7 | 7 | 3 |
| Cherokee F ₁ | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 |
| Emilia F ₁ | 6 | 5 | 8 | 5 | 6 |
| Fiorano F ₁ | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| RemingtonF ₁ | 8 | 6 | 9 | 7 | 6 |
| Rhino F ₁ | 7 | 4 | 6 | 5 | 6 |
| Silverwale F ₁ | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| Verdi F ₁ | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| späte Reifegruppe | | | | | |
| Giraffe F ₁ | 6 | 5 | 7 | 5 | 4 |
| Grizzly F ₁ | 7 | 6 | 6 | 6 | 3 |
| Leopard F ₁ | 7 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| Mustang F ₁ | 7 | 6 | 7 | 6 | 4 |
| Tornado F ₁ | 7 | 5 | 6 | 5 | 4 |

Legende:

Einheitlichkeit
Blatthaltung
Blattfarbe
Blattdicke
Blattform

1

fehlend
halbaufrecht
hellgrün
sehr dünn
rund

5

mittel
aufrecht
grün
mittel
oval

9

sehr hoch
sehr aufrecht
dunkelgrün
sehr dick
spitz

Leistungsfähiges Material im frühen und mittelfrühen Bereich mit Pf 1-10 verfügbar

Spinat, Industrie, Herbstanbau, frühe, mittelfrühe Sorten

Zusammenfassung

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau" wurden 2006 **15** Sorten an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz geprüft. Die Umstellung des Sortiments früher und mittelfrüher Spinatsorten auf Sorten mit vollständiger Resistenz (Pf 1-10) ist durch das Auftreten der 8. Rasse des Erregers notwendig.

Die 10-fach resistenten Sorten, sind in ihrer Leistungsfähigkeit den bisherigen Standardsorten mindestens ebenbürtig und können somit zum Anbau empfohlen werden.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Herbstanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie hat zum Ziel, durch eine geeignete Sortenwahl und Aussaatstaffelung über einen möglichst langen Zeitraum kontinuierlich Spinat zu verarbeiten. Frühe und mittelfrühe Sorten werden im Territorium meist Mitte August für die Ernte ab Oktober gesät. Mit dem Auftreten der 8. Rasse des Erregers des Falschen Mehltaus gewinnen Sorten mit einem Resistenzniveau von mindestens Pf 1-8 sehr große Bedeutung.

Ergebnisse

Tab.: Spinat im Herbstanbau (frühe/mittelfrühe Sorten)

| Sorte/Herkunft | Resistenzen | Entwicklungszeit [d] | Feldhaltbarkeit mind. bis | Ertrag [kg/m ²] | Bestandeshöhe [cm] |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|---------------------------|-----------------------------|--------------------|
| frühe Reifegruppe | | | | | |
| Buffalo F ₁ (RZ) | Pf 1-10 | 41 | 11.10.06 | 3,85 | 30 |
| Falcon F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 40 | 11.10.06 | 3,93 | 30 |
| Grappa F ₁ (SVS) | Pf 1-7, CMV | 41 | 11.10.06 | 3,57 | 37 |
| Polarbear F ₁ (RZ) | Pf 1-10 | 40 | 11.10.06 | 3,77 | 28 |
| PV 385 F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 40 | 11.10.06 | 3,57 | 26 |
| PV 496 F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 41 | 11.10.06 | 3,53 | 30 |
| RX 06641301 F ₁ (SVS) | Pf 1-10 | 43 | 11.10.06 | 3,18 | 33 |
| Zansibar F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 40 | 11.10.06 | 3,64 | 31 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | n.s. | |
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | |
| Allouette F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 50 | 11.10.06 | 4,07 | 35 |
| Cheetah F ₁ (RZ) | Pf 1-9 | 43 | 11.10.06 | 3,49 | 35 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 50 | 11.10.06 | 4,13 | 33 |
| Misano F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 43 | 11.10.06 | 3,61 | 35 |
| Rafael F ₁ (Daen/Agri) | Pf 1-8 | 43 | 11.10.06 | 3,30 | 31 |
| RS 2085 F ₁ (SVS) | Pf 1-10 | 50 | 11.10.06 | 4,34 | 34 |
| RX 06651369 F ₁ (SVS) | Pf 1-10 | 50 | 11.10.06 | 4,10 | 33 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | n.s. | |

Kulturdaten:

Aussaattermin: 17.08. 2006

Erntetermin: 26.09.-06.10. 2006

Reihenabstand: 12,5 cm (2,3 Mio. Korn/ha)

Erntezeitpunkt: Schoss 2 cm lang bzw. erste untere Blätter vergilben Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm

Fazit

- Die Bestandesentwicklung im Herbst 2006 verlief ohne Probleme, sodass sich ein sehr gut entwickelter Bestand präsentierte. Falscher Mehltau oder andere Blattkrankheiten traten im Versuch nicht auf.
- Die Erträge in der frühen Reifegruppe waren als sehr hoch einzustufen. Im geprüften Sortiment waren die 5 Sorten mit Pf 1-10 im Ertrag den Vergleichssorten mit Pf 1-7 gleichwertig. 'Polarbaer' und 'PV 385' zeichneten sich unter den Neuzüchtungen als die Sorten mit der kürzesten Entwicklungsdauer (40 Tage) aus.
- In der mittelfrühen Reifegruppe wurden bis auf die Vergleichssorte 'Allouette' ausschließlich Sorten mit mindestens Pf 1-8 getestet. Analog zur frühen Reifegruppe waren auch hier die hochresistenten Sorten im Ertrag (allgemein sehr hohes Ertragsniveau) der Vergleichssorte ebenbürtig. Die großen Unterschiede in der Entwicklungszeit (43 bzw. 50 Tage) innerhalb dieser Reifegruppe ergaben sich witterungsbedingt. Wegen Regen konnten die Sorten mit 50 Tagen Entwicklungszeit erst mit 3-tägiger Verzögerung geerntet werden, sodass ihre tatsächliche Entwicklungszeit mit 47 Tage einzustufen wäre.
- Abschließend kann resümiert werden, dass sowohl im frühen als auch im mittelfrühen Bereich sehr gute Nachfolgesorten für die bisherigen Standardsorten (Pf 1-7) für den Herbst zur Verfügung stehen. Damit kann der Anbauzeitraum mit den größten Problemen mit Falschem Mehltau mit leistungsfähigem und hochresistentem Material abgedeckt werden.

Tab.: Qualitätsparameter von Spinat im Herbstanbau (frühe/mittelfrühe Sorten)

| Sorte/Herkunft | Einheitlichkeit [1-9] | Blatthaltun g [1-9] | Blattfarbe [1-9] | Blattdicke [1-9] | Blattform [1-9] | Blasigkeit [1-9] |
|--------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| frühe Reifegruppe | | | | | | |
| Buffalo F ₁ | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 | 4 |
| Falcon F ₁ | 6 | 4 | 5 | 4 | 6 | 5 |
| Grappa F ₁ | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 2 |
| Polarbear F ₁ | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 4 |
| PV 385 F ₁ | 7 | 5 | 7 | 5 | 6 | 3 |
| PV 496 F ₁ | 6 | 6 | 6 | 4 | 6 | 3 |
| RX 06641301 F ₁ | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 3 |
| Zansibar F ₁ | 6 | 7 | 6 | 4 | 6 | 4 |
| mittelfrühe Reifegruppe | | | | | | |
| Allouette F ₁ | 6 | 3 | 7 | 6 | 5 | 4 |
| Cheetah F ₁ | 7 | 3 | 6 | 6 | 4 | 4 |
| Lazio F ₁ | 6 | 2 | 7 | 7 | 4 | 4 |
| Misano F ₁ | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 4 |
| Rafael F ₁ | 6 | 5 | 4 | 5 | 6 | 4 |
| RS 2085 F ₁ | 7 | 3 | 8 | 5 | 3 | |
| RX 06651369 F ₁ | 7 | 3 | 8 | 5 | 6 | 4 |

Legende:

4 Einheitlichkeit
Blatthaltung
Blattfarbe
Blattdicke
Blattform
Blasigkeit

1

fehlend
halbaufrecht
hellgrün
sehr dünn
rund
fehlend

5

mittel
aufrecht
grün
mittel
oval
mittel

9

sehr hoch
sehr aufrecht
dunkelgrün
sehr dick
spitz
sehr stark

Auch bei mittelspäten und späten Spinatsorten kann schrittweise auf Sorten mit Pf 1-10 umgestellt werden

Spinat, Industrie, Herbstanbau, mittelspäte, späte Sorten

Zusammenfassung

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau" wurden 2006 11 mittelspäte und späte Sorten an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz geprüft. Obwohl im frühen Herbstanbau der Falsche Mehltau weniger bedeutsam ist, als bei späteren Herbstsätzen, stehen auch hier mittlerweile im mittelspäten Bereich mehrere gute Sorten mit vollständiger Resistenz (Pf 1-10) zur Auswahl, von denen 'Emilia' zum wiederholten Male überzeugte. Bei den späten Spinaten war 'Bikini' nicht nur die erste Sorte mit Pf 1-10, sie dominierte auch das Ertragsgeschehen.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Herbstanbau von Spinat für die Verarbeitungsindustrie hat zum Ziel, durch eine geeignete Sortenwahl und Aussaatstaffelung über einen möglichst langen Zeitraum kontinuierlich Spinat zu verarbeiten. Mittelspäte und späte Sorten werden im Territorium meist Ende Juli bis Anfang August für die Ernte ab Mitte September gesät. Mit dem Auftreten der 8. Rasse des Erregers des Falschen Mehltaus gewinnen auch in diesem Bereich Sorten mit vollständiger Resistenz an Bedeutung.

Ergebnisse

Tab.: Spinat im Herbstanbau (mittelspäte/späte Sorten)

| Sorte/Herkunft | Resistenzen | Entwicklungszeit [d] | Feldhaltbarkeit [d] | Ertrag [kg/m ²] | Bestandeshöhe [cm] |
|---|-------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------|
| mittelspäte Reifegruppe | | | | | |
| Blackhawk F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 50 | 8 | 3,12 | 25 |
| Emilia F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | 50 | 10 | 3,26 | 24 |
| Remington F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | 42 | 20 | 2,91 | 23 |
| Rhino F ₁ (RZ) | Pf 1-9, CMV | 45 | 13 | 2,94 | 24 |
| RZ 51-05 F ₁ (RZ) | PF 1-10 | 45 | 13 | 2,93 | 22 |
| Silverwale F ₁ (RZ) | Pf 1-10 | 50 | 8 | 2,87 | 21 |
| Verdi F ₁ (Daen/Agri) | Pf 1-8 | 45 | 18 | 3,13 | 26 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | n.s. | |
| späte Reifegruppe | | | | | |
| Bikini (RS 06651373) F ₁ (SVS) | Pf 1-10 | 51 | 11 | 3,43 | 23 |
| Cherokee F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 50 | 8 | 2,76 | 22 |
| Puma F ₁ (RZ) | Pf 1-8, 10 | 51 | 10 | 3,17 | 26 |
| Tornado F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | 51 | 6 | 3,23 | 26 |
| Grenzdifferenz (5%) | | | | 0,28 | |

Kulturdaten:

Aussaattermin: 31.07. 2006
 Erntetermin: 11.09.-20. 09. 2006
 Reihenabstand: 12,5 cm (2,3 Mio. Korn/ha)
 Erntezeitpunkt: Schoss 2 cm lang bzw. erste untere Blätter vergilben
 Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm

Fazit

- Die Bestandesdichte wurde bei allen Sorten durch leichte Herbizidschäden (1,0 l Goltix 700 SC im VA) beeinträchtigt. Nach der Spritzung wurde das Herbizid nach einem Starkregenereignis an die Wurzeln ausgewaschen und führte zu Pflanzenausfällen. Die Ausfälle wurden ertragsseitig durch größere Einzelpflanzen kompensiert, sodass ein insgesamt zufriedenstellendes Ertragsniveau erreicht wurde.
- Trotz des feuchten und kühlen August traten im Versuch weder Falscher Mehltau noch andere Blattkrankheiten auf.
- Die Sorten der mittelspäten Reifegruppe differierten im Erntetermin um 8 Tage, wobei 'Remington' die einzige Sorte war, bei der Schosser beobachtet wurden. 'Blackhawk', 'Emilia' und 'Silverwahle' lagen mit 50 Entwicklungstagen nur knapp vor den späten Sorten. Die Feldhaltbarkeit nach der Ernte war bei Allen ausreichend. Das Ertragsniveau schwankte um die 3 kg/m². Zwischen den Sorten ergaben sich keine signifikanten Unterschiede. Die 10fach resistente Sorte 'Emilia' konnte sich zum wiederholten Male gut in Szene setzen.
- Die späte Reifegruppe wurde einheitlich nach 51 Tagen geerntet. Das Ertragsniveau lag im Bereich der mittelspäten Reifegruppe, nur 'Cherokee' fiel mit 2,7 kg/m² leicht ab. Das Spitzenresultat erzielte die Neuzüchtung 'Bikini' mit sehr guten 3,43 kg/m².
- Obwohl der Falsche Mehltau bei den frühen Herbstsätzen in der Regel kaum Bedeutung erlangt, kann festgestellt werden, dass zumindest in der mittelspäten Reifegruppe eine gute Auswahl an vollständig resistenten Sorten zur Auswahl steht. Unter den späten Spinaten dieses Anbautermins ist Bikini der erste Spinat mit Pf 1-10.

Tab.: Qualitätsparameter von Spinat im Herbstanbau (mittelspäte/späte Sorten)

| Sorte/Herkunft | Einheitlichkeit [1-9] | Blatthaltung [1-9] | Blattfarbe [1-9] | Blattdicke [1-9] | Blattform [1-9] |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| mittelspäte Reifegruppe | | | | | |
| Blackhawk F ₁ | 5 | 2 | 8 | 7 | 4 |
| Emilia F ₁ | 6 | 3 | 8 | 6 | 5 |
| Remington F ₁ | 7 | 2 | 9 | 6 | 6 |
| Rhino F ₁ | 6 | 4 | 6 | 4 | 5 |
| RZ 51-05 F ₁ | 5 | 3 | 5 | 7 | 5 |
| Silverwahle F ₁ | 5 | 2 | 7 | 6 | 6 |
| Verdi F ₁ | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| späte Reifegruppe | | | | | |
| Bikini F ₁ | 5 | 3 | 6 | 5 | 3 |
| Cherokee F ₁ | 5 | 3 | 7 | 7 | 5 |
| Puma F ₁ | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| Tornado F ₁ | 4 | 6 | 5 | 6 | 5 |

Legende:

Einheitlichkeit
Blatthaltung
Blattfarbe
Blattdicke
Blattform

1

fehlend
halbaufrecht
hellgrün
sehr dünn
rund

5

mittel
aufrecht
grün
mittel
oval

9

sehr hoch
sehr aufrecht
dunkelgrün
sehr dick
spitz

'Lazio' und 'Emilia' brachten nach strengem Winter sehr gute Ertragsergebnisse

Spinat, Industrie, Winteranbau

Zusammenfassung

Im Versuch "Spinat im Winteranbau" wurden 2005/06 11 Sorten in der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz geprüft. Der strenge und lang anhaltende Winter 2005/06 vermittelte ein gutes Bild über die Winterfestigkeit der einzelnen Sorten. Besonders 'Lazio' und 'Emilia' schnitten hier sehr gut ab und erzielten demzufolge hohe Ertragsleistungen.

Versuchsfrage und -hintergrund

Der Anbau von Winterspinat für die Frostungsindustrie deckt im Frühjahr das Erntefenster zwischen überwinterten Herbstsätzen und den ersten Sätzen der Frühjahrsaussaaten. Zu diesem Zweck wird der Spinat Mitte September so ausgesät, dass er mit 2-4 voll entwickelten Laubblättern in den Winter geht. Vom zu prüfenden Sortiment wird vor allem eine hohe Winterfestigkeit, lange Feldhaltbarkeit (Schossfestigkeit) sowie ein hohes Ertragsniveau erwartet.

Ergebnisse

Tab. 1: Ertragsleistungen von Spinat im Winteranbau

| Sorte/Herkunft | Resistenzen | Reife- gruppe | Ernte- termin | Feldhalt- barkeit* [d] | Ertrag [kg/m ²] | Auswinterun- g [%] |
|--|-------------|------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| frühe Sorten | | | | | | |
| Elephant F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | 24.04.06 | 8 | 1,66 | 8 |
| Panther F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | 24.04.06 | 8 | 1,43 | 17 |
| Penguin F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | 28.04.06 | 6 | 2,73 | 27 |
| RS 3256 (Zanzibar) F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | f | 28.04.06 | 7 | 2,07 | 33 |
| mittelfrühe/ mittelspäte Sorten | | | | | | |
| Allouette F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | mf | 04.05.06 | 4 | 2,77 | 43 |
| Blackhawk F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | ms | 04.05.06 | 5 | 2,48 | 20 |
| Dolphin F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | mf | 03.05.06 | 5 | 1,25 | 80 |
| Emilia F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | ms | 05.05.06 | 7 | 3,59 | 7 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | mf | 03.05.06 | 5 | 3,71 | 7 |
| RX 1148 F ₁ (SVS) | PF 1-7 | mf | keine Ernte | - | - | 93 |
| Ventus F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | mf | 04.05.06 | 3 | 2,62 | 37 |

*: Feldhaltbarkeit endet, wenn Blüte sichtbar ist.

Statische Verrechnung der Versuchsergebnisse wurde nicht durchgeführt, da von einigen Sorten, wegen akutem Staunässeschaden nur 3 Wiederholungen ausgewertet werden konnten.

Kulturdaten:

Aussaattermin: 21.09.2005

Erntetermin: 24.04. – 05.05. 2006

Erntetermin: Schoss ca. 2 cm lang, Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm

Feldhaltbarkeit: bis erste Blüten im Bestand sichtbar

Reihenabstand: 12,5 cm (2,3 Mio. Korn/ha)

Fazit

- Der Winter 2005/06 war durch lang anhaltenden Frost geprägt. Der Winterspinat litt abwechselnd unter Kahlfrösten sowie Perioden mit längerer Schnee- oder Eisaufgabe. Von stauer Nässe während der Schneeschmelze waren die Bestände ebenfalls betroffen.
- Unter diesen extremen Witterungsbedingungen zeigten sich bei den einzelnen Sorten ausgeprägte Unterschiede in der Winterfestigkeit. Mit den gegebenen Bedingungen kamen 'Lazio', 'Emilia', 'Elephant' und 'Panther' am besten zurecht. 'Dolphin' und 'RX 1148' winternten fast vollständig aus. Erstaunlicher Weise verzeichnete auch die Standardsorte für den Winteranbau 'Ventus' recht hohe Pflanzenausfälle.
- 'Elephant' und 'Panther' waren im Frühjahr zwar 4 Tage vor der frühen Standardsorte 'Penguin' erntefähig, hatten jedoch nur einen sehr geringen Ertrag. Sie verfehlten den Wert von 'Penguin' um mehr als 1 kg/m².
- 'Penguin' als ertragsreichste frühe Spinathybride blieb allerdings auch deutlich hinter den Resultaten der besten mittelfrühen/mittelspäten Sorten zurück. 'Lazio' und 'Emilia' bestimmten mit 3,6 bzw. 3,7 kg/m² eindeutig das Ertragsgeschehen.
- In der Feldhaltbarkeit lagen die Sorten in etwa auf einem Niveau. Die geringfügig kürzere Feldhaltbarkeit der mittelfrühen/mittelspäten Sorten ist mit dem deutlichen Temperaturanstieg in der 1. Maidekade zu erklären.
- Krankheitsprobleme (Falscher Mehltau, Cladosporium) traten in Versuch nicht auf, obwohl im Frühjahr 2006 die 8. Rasse des Erregers des Falschen Mehltaus auch in Sachsen nachgewiesen wurde. Zukünftig sollte in kritischen Anbauphasen nur noch auf Sorten mit einem Resistenzniveau von mindestens Pf 1-8 zurückgegriffen werden.

Tab. 2: Qualitätsparameter von Spinat im Winteranbau

| Sorte/Herkunft | Winterfestigkeit [1-9] | Bestandeshöhe [cm] | Einheitlichkeit [1-9] | Blattfarbe [1-9] | Blattdicke [1-9] | Blattform [1-9] | Blasigkeit [1-9] |
|---|------------------------|--------------------|-----------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| frühe Sorten | | | | | | | |
| Elephant F ₁ (RZ) | 9 | 30 | 5 | 4 | 4 | 9 | 2 |
| Panther F ₁ (RZ) | 8 | 27 | 8 | 4 | 4 | 8 | 3 |
| Penguin F ₁ (RZ) | 7 | 27 | 5 | 4 | 5 | 7 | 2 |
| RS 3256 (Zanzibar) F ₁ (SVS) | 7 | 29 | 5 | 5 | 7 | 6 | 2 |
| mittelfrühe/mittelspäte Sorten | | | | | | | |
| Allouette F ₁ (SVS) | 6 | 25 | 4 | 5 | 7 | 6 | 3 |
| Blackhawk F ₁ (SVS) | 8 | 27 | 6 | 7 | 7 | 3 | 5 |
| Dolphin F ₁ (RZ) | 2 | 23 | 3 | 6 | 7 | 6 | 3 |
| Emilia F ₁ (Neb/PV) | 9 | 27 | 6 | 8 | 8 | 5 | 4 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | 9 | 26 | 7 | 7 | 8 | 5 | 3 |
| RX 1148 *F ₁ (SVS) | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Ventus F ₁ (SVS) | 6 | 26 | 4 | 7 | 7 | 4 | 3 |

Legende:

Winterfestigkeit
 Einheitlichkeit
 Blattfarbe
 Blattdicke
 Blattform
 Blasigkeit

1

fehlend
 fehlend
 hellgrün
 sehr dünn
 rund
 fehlend

5

mittel
 mittel
 grün
 mittel
 oval
 mittel

9

sehr hoch
 sehr hoch
 dunkelgrün
 sehr dick
 spitz
 sehr stark

'Lazio' war nach strengem Winter der einzige überwintertere Herbstspinat mit guten Ergebnissen

Spinat, Industrie, Herbstanbau mit Überwinterung

Zusammenfassung

Im Versuch "Spinat im Herbstanbau mit Überwinterung" wurden 2005/06 15 Sorten an der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz geprüft. Der sehr strenge Winter führte bei den meisten Sorten zu Totalausfällen. Nur wenige Sorten wiesen Ende April noch einen erntewürdigen Bestand auf. 'Lazio' war dabei die einzige Sorte, die kaum Ausfälle zu verzeichnen hatte und ein, den Umständen entsprechend, beachtliches Ertragsniveau erreichte.

Versuchsfrage und -hintergrund

Nach erfolgter Herbsterte im Oktober wird der Spinat zur industriellen Verarbeitung häufig überwintert und im Frühjahr nochmals geschnitten. Für dieses Anbauverfahren kommen in erster Linie frühe und mittelfrühe Sorten in Frage. Im Oktober, nach dem Schnitt lässt man die Bestände nochmals durchtreiben, sodass die Pflanzen möglichst groß in den Winter gehen. Das aktuelle Sortiment galt es auf seine Eignung für dieses Anbauverfahren zu überprüfen.

Ergebnisse

Tab. 1: Ertragsleistungen von überwintertem Herbstspinat

| Sorte/Herkunft | Resistenzen | Reifegruppe | Erntetermin | Feldhaltbarkeit [d] | Ertrag Herbst 2005 [kg/m ²] | Ertrag* Frühjahr 20 [kg/m ²] | Auswinterung [%] |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|--|--|---------------------|
| Allouette F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | mf | 03.05.06 | 6 | 2,89 | 1,79 | 42 |
| Bison F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | - | - | 2,87 | - | 97 |
| Cobra F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | f | - | - | 2,75 | - | 99 |
| Dolphin F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | mf | - | - | 3,14 | - | 89 |
| Elephant F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | - | - | 2,14 | - | 100 |
| Falcon F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | mf | - | - | 3,27 | - | 99 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | mf | 28.04.06 | 9 | 3,25 | 2,84 | 16 |
| Lion F ₁ (RZ) | Pf 1-7 | mf | - | - | 3,25 | - | 90 |
| Misano F ₁ (Neb/PV) | Pf 1-10 | mf | 03.05.06 | 5 | 3,77 | 1,78 | 47 |
| Panther F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | - | - | 2,08 | - | 100 |
| Penguin F ₁ (RZ) | Pf 1-7, 9 | f | 28.04.06 | 8 | 2,94 | 1,54 | 59 |
| Rembrandt F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | mf | 05.05.06 | 6 | 3,16 | 1,21 | 52 |
| Rendo F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | mf | 04.05.06 | 6 | 3,39 | 2,17 | 32 |
| Renegade F ₁ (Bejo) | Pf 1-7 | mf | 04.05.06 | 4 | 3,11 | 0,90 | 75 |
| Zanzibar F ₁ (SVS) | Pf 1-7 | f | - | - | 3,23 | - | 96 |

*: Statische Verrechnung der Versuchsergebnisse wurde nicht durchgeführt, da von einigen Sorten, wegen akutem Staunässeschaden nur 3 Wiederholungen ausgewertet werden konnten.

Kulturdaten:

Aussaattermin: 18.08. 2005
 Erntetermin Herbst: 19.09. - 06.10. 2005
 Überwinterungsstadium: ca. 2 bis 4 voll ausgebildete Laubblätter
 Erntetermin Frühjahr: 28.04 - 03.05. 2006
 Erntezeitpunkt: Schoss ca. 2 cm lang, Schoss ca. 2 cm lang, Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm
 Reihenabstand: 12,5 cm (2,5 Mio. Korn/ha)

Fazit

- Der Winter 2005/06 war durch lang anhaltenden Frost geprägt. Der Winterspinat litt abwechselnd unter Kahlfrösten sowie Perioden mit längerer Schnee- oder Eisauflage. Von stauender Nässe während der Schneeschmelze waren die Bestände ebenfalls betroffen.
- Die Bestände wurden durch den strengen Winter stark in Mitleidenschaft gezogen. Wie aus Tabelle 1 ersichtlich fielen die meisten der überwinterten frühen und mittelfrühen Herbstsorten vollständig aus, sodass im Frühjahr keine zweite Beerntung erfolgen konnte.
- Die einzige Sorte im Versuch, die fast ohne Auswinterungsverluste aus dem Winter kam war 'Lazio'. Mit nur 16% ausgefallener Pflanzen erreichte der Spinat einen Ertrag von 2,84 kg/m². Da 'Lazio' auch eine Pf 1-10 hat, und demzufolge Schäden durch den Falschen Mehltau nicht zu befürchten sind, steht mit ihm ein sehr guter Spinat für dieses Anbauverfahren zur Verfügung.
- Mit einigem Abstand zu 'Lazio' folgte 'Rendo' mit einem ebenfalls recht guten Ertrag von 2,17 kg/m². Diese Sorte birgt allerdings das Risiko des Befalls durch die 8. Rasse von *Peronospora farinosa*, da sie nur über das Resistenzniveau Pf 1-7 verfügt.
- Als zweite Sorte mit Pf 1-10 verzeichnete 'Misano', ähnlich wie der nur 7fach resistente 'Allouette', zwar rund 50% Pflanzenausfälle, konnte aber mit 1,78 kg/m² ein noch akzeptables Resultat erzielen.

Tab. 2: Qualitätsparameter von Überwinterungsspinat*

| Sorte/Herkunft | Winterfestigkeit [1-9] | Bestandeshöhe [cm] | Einheitlichkeit [1-9] | Blattfarbe [1-9] | Blattdicke [1-9] | Blattform [1-9] | Blasigkeit [1-9] |
|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Allouette F ₁ (SVS) | 6 | 24 | 4 | 7 | 5 | 5 | 4 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | 8 | 26 | 6 | 8 | 7 | 4 | 3 |
| Misano F ₁ (Neb/PV) | 5 | 25 | 4 | 6 | 6 | 6 | 2 |
| Penguin F ₁ (RZ) | 4 | 24 | 3 | 6 | 5 | 6 | 2 |
| Rembrandt F ₁ (Bejo) | 5 | 23 | 3 | 7 | 6 | 7 | 3 |
| Rendo F ₁ (Bejo) | 7 | 26 | 4 | 7 | 7 | 6 | 4 |
| Renegade F ₁ (Bejo) | 3 | 20 | 3 | 6 | 6 | 6 | 3 |

Legende:

Winterfestigkeit
Einheitlichkeit
Blattfarbe
Blattdicke
Blattform
Blasigkeit

1

fehlend
fehlend
hellgrün
sehr dünn
rund
fehlend

5

mittel
mittel
grün
mittel
oval
mittel

9

sehr hoch
sehr hoch
dunkelgrün
sehr dick
spitz
sehr stark

*: Es wurden aus Tabelle 1 nur die Sorten mit Ertrag im Frühjahr 2006 in die Tabelle 2 aufgenommen.

Zusammenfassung

Spinatsorten zeigten im Überwinterungsanbau in Abhängigkeit von der Anbauform (mit oder ohne Herbsterte) deutliche Unterschiede in der Winterfestigkeit. Besonders viele Sorten des überwinterten Herbstanbaus litten infolge mangelnder Winterfestigkeit sehr stark unter Auswinterungsschäden. Die Winterfestigkeit im Winteranbau ohne Herbsterte war im Allgemeinen als besser zu beurteilen. Mit 'Lazio' gab es eine Sorte, die in beiden Varianten hervorragend abschloss.

Versuchsfrage und -hintergrund

Für die ersten Spinaternten des Jahres wird in der Feinfrostindustrie Rohware aus überwinterten Aussaaten verwendet. Neben dem reinen Überwinterungsanbau mit Aussaatterminen ca. Mitte September werden auch Bestände geschnitten, die nach der Aussaat Mitte August im Oktober bereits beerntet wurden. Die Winterfestigkeit des Spinats steht bei der Sortenwahl für diese Anbauverfahren im Vordergrund.

Ergebnisse

- Der Winter 2005/06 war durch lang anhaltenden Frost geprägt. Der Winterspinat litt abwechselnd unter Kahlfrösten sowie Perioden mit längerer Schnee- oder Eisaufgabe. Von stauender Nässe während der Schneeschmelze waren die Bestände ebenfalls betroffen.
- Die Ergebnisse in Tabelle 1 zeigen, dass die Winterfestigkeit des Spinats bei den meisten der untersuchten Sorten im reinen Winteranbau (ohne Herbsterte) besser war als nach vorangegangener Herbsterte. Die Unterschiede zwischen den Sorten lagen in erster Linie in der unterschiedlichen Regeneration der Sorten nach der Ernte im Oktober begründet. Ein diesbezüglich ungenügendes Verhalten der Sorten 'Elephant', 'Panther' und 'Zansibar' führte zu 100%igen Ertragsausfällen im Frühjahr.
- Andere Sorten zeigten demgegenüber kaum Unterschiede in der Winterfestigkeit in Bezug zum Anbauverfahren. Während bei 'Dolphin' allgemein nur eine geringe und bei 'Allouette' eine mittlere Winterfestigkeit angenommen werden kann, bewies 'Lazio' bei beiden Anbauverfahren eine sehr hohe Widerstandskraft gegen die Unbilden des Winters.
- Der Herbstanbau mit Überwinterung verlangt demzufolge besondere Aufmerksamkeit bei der Sortenwahl, da sonst in strengen Wintern die gesamte Frühjahrsernte gefährdet sein kann.
- Von der Entwicklungszeit her gab es zwischen den beiden Anbauformen bei den Sorten in 2006 keine nennenswerten Unterschiede. Dies widersprach den Resultaten der letzten Jahre, wo der Herbstanbau mit Überwinterung meist kurz vor dem Winteranbau zur Ernte anstand.
- Das Ertragsniveau im Frühjahr im reinen Winteranbau lag bei allen Sorten teils deutlich über den Erträgen die nach dem bereits erfolgten Herbstschnitt erzielt werden konnten.
- Da in den Versuchen weder Cladosporium noch Falscher Mehltau auftrat kann zur Befallsituation in Abhängigkeit vom Anbauverfahren keine Aussage getroffen werden.

Kulturdaten:

- Die beiden Versuchsflächen lagen in unmittelbarer Nachbarschaft, sodass von identischen äußeren Bedingungen während des Winters auszugehen ist.

Herbstanbau mit Überwinterung

| | |
|------------------------|--|
| Aussaattermin: | 18.08. 2005 |
| Erntetermin Herbst: | 19.09. - 06.10. 2005 |
| Überwinterungsstadium: | Pflanzengröße ca. 2 bis 4 voll ausgebildete Laubblätter |
| Erntetermin Frühjahr: | 28.04-03.05. 2006 |
| Erntezeitpunkt: | Schoss ca. 2 cm lang, Schoss ca. 2 cm lang, Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm |
| Reihenabstand: | 12,5 cm (2,5 Mio. Korn/ha) |

Winteranbau

| | |
|----------------|--|
| Aussaattermin: | 21.09.2005 |
| Erntetermin: | 24.04. – 05.05. 2006 |
| Erntetermin: | Schoss ca. 2 cm lang, Schoss ca. 2 cm lang, Schnitthöhe 4 cm über Boden, max. Stiellänge 10 cm |
| Reihenabstand: | 12,5 cm (2,3 Mio. Korn/ha) |

Ergebnisse

Tab. 1: Ertragsleistungen von Spinat im Winteranbau

| Sorte/Herkunft | Erntetermin* | | Auswinterung [%] | | Ertrag [kg/m ²] | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------|-------------|
| | Herbstanbau mit Überwinterung | Winteranbau | Herbstanbau mit Überwinterung | Winteranbau | Herbstanbau mit Überwinterung | | Winteranbau |
| | | | | | Frühjahr | Gesamtertrag | Frühjahr |
| Allouette F ₁ (SVS) | 03.05.06 | 04.05.06 | 42 | 43 | 1,79 | 4,68 | 2,77 |
| Dolphin F ₁ (RZ) | keine Ernte | 03.05.06 | 89 | 80 | - | 3,14 | 1,25 |
| Elephant F ₁ (RZ) | keine Ernte | 24.04.06 | 100 | 8 | - | 2,14 | 1,66 |
| Lazio F ₁ (Neb/PV) | 28.04.06 | 03.05.06 | 16 | 7 | 2,84 | 6,09 | 3,71 |
| Panther F ₁ (RZ) | keine Ernte | 24.04.06 | 100 | 17 | - | 2,08 | 1,43 |
| Penguin F ₁ (RZ) | 28.04.06 | 28.04.06 | 59 | 27 | 1,54 | 4,48 | 2,73 |
| Zanzibar F ₁ (SVS) | keine Ernte | 28.04.06 | 96 | 33 | - | 3,23 | 2,07 |

| | |
|--|--|
| N-Aufnahme von Spinat lag bei den verschiedenen Anbauzeiträumen und Sorten zwischen 130 und 230 kg N/ha | Spinat, Nährstoffgehalt, Stickstoff |
|--|--|

Zusammenfassung

An der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft in Dresden-Pillnitz wurde die N-Aufnahme verschiedener Spinatsorten zu unterschiedlichen Anbauzeiträumen untersucht. Gleichzeitig erfolgte die Bestimmung der P-, K- und Mg-Gehalte im Erntegut.

Bei einem Ertragsniveau von 166 bis 413 dt/ha lag die N-Aufnahme des Spinates im Mittel bei 180 kg N/ha. Die N-Gehalte in der Marktware lagen bei durchschnittlich 41 kg N/100 dt und damit leicht über den Standardwerten. Die P-, K, und Mg-Werte bestätigten sich.

Versuchshintergrund u. -frage

Bei der Berechnung der N_{\min} -Sollwerte (FINK et al 2001) wird bei nicht überwintertem Industriespinat unabhängig von Anbautermin von einer N-Aufnahme (N im Aufwuchs) von 144 kg N/ha ausgegangen. Für Überwinterungsspinat liegt dieser Wert bei 126 kg N/ha.

Auf Grund erster eigener Untersuchungen erschien dieser Wert für Industriespinat, der zu gehacktem Spinat (nicht Blattspinat) verarbeitet werden soll, als relativ gering. Im Rahmen von Sortenversuchen wurde daher die N-Aufnahme verschiedener Spinatsorten zu unterschiedlichen Anbauzeiträumen untersucht. Da auch relativ wenig Daten zum P-, K- und Mg-Gehalt in der Marktware vorliegen, wurden diese ebenfalls mit analysiert.

Ergebnisse

Zu den verschiedenen Anbauzeiten wurden zumeist die frühesten und spätesten und/oder Standardsorten eines Sortenversuchs hinsichtlich ihrer N-Aufnahme hin untersucht. Dabei wurde der Marktertrag auf einer Fläche von 4 Wiederholungen a 5,00 m², die der Ernterückstände auf 4 Wiederholungen a 1,25 m² ermittelt. Die Ernterückstände beinhalteten Reste der Blattstiele (Schnitthöhe ca. 6 cm), den (\pm gestauchten) Spross und 1-2 cm der Hauptwurzel sowie einzelne nicht beernte (ggf. gelbe) Blätter. Die Bestimmung des TS- und Nährstoffgehaltes erfolgte an Mischproben über die Wiederholungen.

Der Spinat wurde, wie für Spinat der zu gehackter Fertigware verarbeitet werden soll praxisüblich, spätestens bei Schossbeginn geerntet. Die N-Düngung erfolgte generell mit KAS.

Beim **Überwinterungsanbau** bewegte sich die sehr schnelle Sorte 'Elephant' mit 347 dt Aufwuchs/ha und einer N-Aufnahme von 138 kg N/ha in etwa auf dem Niveau der Standardwerte. Das deutlich höhere Ertragsniveau der Sorten 'Penguin' und 'Blackhawk' war mit einer N-Aufnahme von über 200 kg N/ha verbunden. Im **Frühanbau** lag die N-Aufnahme bei Markterträgen von max. 337 dt/ha im Mittel bei 144 kg N/ha und damit exakt auf dem Niveau der Standardwerte. Beim **Herbstanbau** zeigte wie gewohnt das höchste Ertragsniveau, wobei mit Markterträgen von bis zu 413 dt/ha im Mittel N-Aufnahmen von knapp 210 kg N/ha zu verzeichnen waren.

Die N-Gehalte in der Marktware lagen mit durchschnittlich 41 kg N/100 dt über dem Standardwert (36 kg N/100 dt). Dagegen lag der N-Gehalt in den Ernterückständen mit 31 kg N/100 dt leicht darunter. Die gemessenen P-, K, und Mg-Gehalte in der Marktware bestätigen die Standardwerte, die bei 5,0 kg P, 55 kg K und 5,0 kg Mg/100 dt liegen. Der Harvest-Index lag im Mittel bei 62 % und damit deutlich unter dem sich aus den Standardwerten ergebenden Wert von 75 %.

Tab.: Varianten und Ernteergebnisse

| Anbau | Überwinterung | | | Frühanbau, 1. Satz | | | |
|--|---------------------|---------|---------------------|-----------------------|---------|-----------|------|
| Aussattermin | 21. Sept. 2005 | | | 7. April ¹ | | | |
| Sorte | Elephant | Penguin | Blackhawk | Penguin | Lazio | Allouette | |
| Reifegruppe | f | f | S | f | mf | mf | |
| N _{min} -Sollwert (0-30 cm) [kg N/ha] | 150 ^{2, 5} | | 170 ^{2, 5} | 160 | | | |
| Erntetermin ³ | 24. Apr. | 2. Mai | 5. Mai | 24. Mai | 29. Mai | 31. Mai | |
| Marktertrag | [dt FM/ha] | 166 | 337 | 322 | 191 | 251 | 291 |
| | [dt TM/ha] | 13,5 | 31,7 | 29,5 | 17,3 | 22,1 | 20,3 |
| Harvest-Index [%] ⁴ | 48 | 69 | 65 | 54 | 54 | 55 | |
| N-Gehalt _{Marktertrag} [% i. d. TS] | [kg/100 dt FS] | 5,1 | 5,0 | 5,4 | 4,9 | 4,5 | 4,5 |
| | | 41 | 47 | 49 | 44 | 40 | 31 |
| N _{Marktertrag} [kg N/ha] | 68 | 160 | 159 | 85 | 101 | 91 | |
| P-Gehalt _{Marktertrag} [kg P/100 dt] | 4,8 | 5,7 | 5,4 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | |
| K-Gehalt _{Marktertrag} [kg K/100 dt] | 35 | 44 | 46 | 58 | 49 | 43 | |
| Mg-Gehalt _{Marktertrag} [kg Mg/100 dt] | | 3,8 | 4,4 | 4,5 | 5,3 | 4,7 | 4,1 |
| | | 181 | 149 | 177 | 163 | 211 | 238 |
| Ernterückstände [dt FM/ha] | [dt TM/ha] | 22,3 | 11,7 | 13,7 | 12,8 | 17,4 | 24,4 |
| | | 3,1 | 4,1 | 4,7 | 3,7 | 2,8 | 2,2 |
| N-Gehalt _{Ernterückstände} [% i. d. TS] | [kg/100 dt FS] | 39 | 33 | 36 | 29 | 23 | 23 |
| | | 70 | 48 | 64 | 47 | 49 | 54 |
| N _{Ernterückstände} [kg N/ha] | 138 | 209 | 223 | 132 | 150 | 145 | |
| N _{Aufwuchs} [kg N/ha] | | | | | | | |

| Anbau | 2. Satz | Herbstanbau, 1./2. Satz | | | | Mittel ⁷ | |
|--|-----------------------|-------------------------|------------------|----------|---------|---------------------|------|
| Aussattermin | 20. Apr. | 31. Juli | 17. Aug. | | | | |
| Sorte | Tornado | Cherokee | Falkon | Cheetah | Lazio | | |
| Reifegruppe | s | s | f | mf | mf | | |
| N _{min} -Sollwert (0-30 cm) [kg N/ha] | 160 | 200 ⁵ | 200 ⁵ | | | | |
| Erntetermin ³ | 13. Jun. ⁶ | 19. Sep. | 26. Sep. | 29. Sep. | 6. Okt. | | |
| Marktertrag | [dt FM/ha] | 337 | 276 | 393 | 349 | 413 | 302 |
| | [dt TM/ha] | 32,8 | 23,8 | 27,9 | 28,4 | 29,2 | 25,1 |
| Harvest-Index [%] ⁴ | 69 | 66 | 73 | 63 | 66 | 62 | |
| N-Gehalt _{Marktertrag} [% i. d. TS] | [kg/100 dt FS] | 3,0 | 5,2 | 5,7 | 5,5 | 5,6 | 5,0 |
| | | 30 | 45 | 40 | 45 | 40 | 41 |
| N _{Marktertrag} [kg N/ha] | 100 | 124 | 159 | 157 | 165 | 124 | |
| P-Gehalt _{Marktertrag} [kg P/100 dt] | 4,4 | | 4,4 | 4,6 | 4,0 | 4,7 | |
| K-Gehalt _{Marktertrag} [kg K/100 dt] | 54 | | 52 | 59 | 50 | 49 | |
| Mg-Gehalt _{Marktertrag} [kg Mg/100 dt] | 5,6 | | 5,9 | 6,8 | 5,6 | 5,1 | |
| Ernterückstände [dt FM/ha] | [dt TM/ha] | 148 | 144 | 147 | 206 | 214 | 180 |
| | | 17,1 | 16,2 | 10,2 | 17,9 | 17,4 | 16,5 |
| N-Gehalt _{Ernterückstände} [% i. d. TS] | [kg/100 dt FS] | 2,8 | 3,3 | 3,7 | 3,9 | 3,8 | 3,5 |
| | | 32 | 38 | 26 | 34 | 31 | 31 |
| N _{Ernterückstände} [kg N/ha] | 47 | 54 | 38 | 71 | 66 | 55 | |
| N _{Aufwuchs} [kg N/ha] | 147 | 178 | 197 | 228 | 231 | 180 | |

1: witterungsbedingt relativ späte Aussaat; 2: zu Vegetationsbeginn im Frühjahr; 3: bei Überwinterung und Frühanbau bei ca. 2 cm Sprosslänge, im Herbstanbau bei "erste untere Blätter vergilben";
 4: = FM-Marktertrag / (FM-Marktertrag + FM-Ernterückstände); 5: N_{min}-Sollwert auf Grund eigener Versuchswerte gegenüber den "Standartwerten" erhöht; 6: Spinat musste auf Grund von N-Mangelsymptomen vorzeitig beerntet werden; 7: Mittelwerte beziehen sich auf alle Anbausätze und Sorten