

Johann Vollmann

# Speisesojabohnen und deren besondere Qualitätsansprüche

Die in Europa angebaute Sojabohne und auch der importierte Sojaschrot werden bislang vor allem als wichtiger Eiweißlieferant in der Futtermittelproduktion genutzt. Daneben etablieren sich langsam neue Märkte im Bereich der Speisesojabohnen, die nicht nur zusätzliche Produktions- und Absatzmöglichkeiten, sondern auch sehr spezifische Qualitätsansprüche mit sich bringen.

Grundsätzlich bestehen Sojabohnen durchschnittlich zu etwa 30 % aus Kohlenhydraten, zu 20 % aus fettem Öl und zu 40 % aus Protein, wobei je nach Art der Nutzung einzelne dieser Stoffgruppen bzw. spezifische Inhaltsstoffe (Abb. 1) in ihrer Bedeutung in den Vordergrund treten.

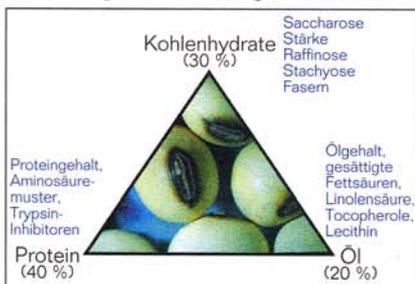


Abb. 1: Stoffgruppen und einzelne Inhaltsstoffe der Sojabohne

## Gemüsesojabohnen

Kohlenhydrate spielen bei Spezialprodukten wie den Gemüsesojabohnen (grüne Sojabohne, Edamame) eine wichtige Rolle, weil in diesem Fall der Zuckergehalt (Saccharose) der im Stadium der Grünreife geernteten Körner (Abb. 2) sehr wesentlich den Geschmack des Produktes beeinflusst. Edamame-Sorten stammen in der Regel aus Japan oder Taiwan, haben besonders große Körner, eine feine Textur und eine geringe Lipoxigenaseaktivität, die den bei konventionellen Sorten oft als unangenehm empfundenen Bohngeschmack hervorruft (Wagentristl et al., 2005). Für einen kommerziellen Anbau ist neben dem Ertrag auch die maschinelle Erntbarkeit von Bedeutung; die Ernte der grünen Hülsen wird dabei mit einem Bohnenpflücker durchgeführt.

Neben der Saccharose wird auch den Oligosacchariden Raffinose und Stachyose als unerwünschten Kohlenhydraten Aufmerksamkeit geschenkt, da diese in ver-



Abb. 2: Edamame – Sojabohnen: Hülsen im Erntestadium (links) und grüne Samen (rechts)

schiedenen Sojaprodukten als blähungsauslösende Inhaltsstoffe identifiziert worden sind, weshalb man ihre Gehalte verringern möchte.

## Sojaöl

Der Ölgehalt der Sojabohne ist das wichtigste Qualitätskriterium im weltweiten Anbau. Das gewonnene Öl ist ein lebensmitteltechnologisch häufig und vielfältig eingesetztes Pflanzenöl und zB Ausgangspunkt für Margarinen, Backfette, verschiedene Tiefkühlprodukte, Süßwaren, Mayonnaisen, Saucen uva. Sojaöl enthält jedoch in seinem Fettsäurespektrum vergleichsweise hohe Gehalte an Linolensäure (> 50 %), signifikante Anteile an alpha-Linolensäure (ca. 8 %) und Gehalte an gesättigten Fettsäuren von etwa 15 %, weshalb es aus verschiedenen Gründen (Oxidationsanfälligkeit, negative Effekte auf das LDL/HDL-Cholesterinverhältnis, Bildung von Transfettsäuren bei der Fethärtung zur Margarineherstellung) ernährungsmedizinisch viel ungünstiger bewertet wird als beispielsweise Rapsöl oder Olivenöl (Fussenegger & Widhalm, 2003). Andererseits ist Sojaöl reich an Tocopherolen, die eine antioxidative Wirkung ausüben und zudem die Haltbarkeit

des Öles erhöhen; Sojabohnen sind auch die wichtigste Quelle für Lecithin, das auf Grund seiner funktionellen Eigenschaften als Emulgator in der Lebensmitteltechnologie weithin eingesetzt wird.

In Europa besteht wenig Interesse an Sojaöl, da durch den Ölgehalt der Sojabohne von 20 % eine nur sehr geringe Ölausbeute erzielbar ist, und traditionell eine Reihe anderer Ölpflanzenarten mit weit höherem Ölgehalt und auch besserer Speiseöl-Qualität im Anbau steht. Ölreiche Sojasorten sind im Vergleich zu anderen Typen oft kleinkörnig und können einen dunklen Nabel aufweisen (Abb. 3 rechts oben).

## Sojaprotein

Sojaprotein ist besonders reich an Lysin, weist aber wie auch andere Leguminosenproteine eher niedrige Konzentrationen an den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystein auf. Für die Tierernährung sind Proteingehalt der Sojabohnen bzw. des Schrotes, einzelne Aminosäurekonzentrationen und der Gehalt an Trypsininhibitoren die wichtigsten wertbestimmenden Merkmale. Für Speisesojabohnen kommen je nach Art der Ver-

wendung noch weitere Kriterien hinzu. Generell werden großkörnige, hellsamige Genotypen bevorzugt (Abb. 3 links oben), da sie einen geringeren Samenschalenanteil als kleinkörnige Formen aufweisen. Sojabohnen mit dunkler Pigmentierung des Nabels (Abb. 3 rechts oben) oder gar von Teilen der Samenoberfläche (Abb. 3 rechts unten) sind für Speisewecke meist ungeeignet. Die dunkle Farbe wird durch kondensierte Anthocyane und Chlorophylle hervorgerufen und führt bei der Verarbeitung zu unerwünschten Verfärbungen von Tofu und anderen Produkten. Für die Herstellung vieler Sojaprodukte ist der Proteingehalt des Kornes ein wichtiges Qualitätskriterium, so zB für Sojamilch und Tofu. Hier werden Proteingehalte von über 42 % gesucht, um eine gute Tofu-Ausbeute zu erzielen; weiters spielen der Anteil wasserlöslicher Proteine und die spezifischen Protein-Gelierungseigenschaften für die Tofu-Eignung eine Rolle. Auch für die Herstellung von entfetteten Sojamehlen oder Proteinkonzentraten, die vielen Lebensmitteln zugesetzt werden, ist ein hoher Proteingehalt im Ausgangsmaterial besonders wichtig.

Im Proteingehalt der Sojabohne und auch in anderen Samenmerkmalen gibt es deutliche Sortenunterschiede (Vollmann et al., 2000), weshalb bestimmte Sorten für die Verarbeitung bevorzugt werden. Zudem weisen großkörnige Sorten (Abb. 3 links oben) tendenziell einen höheren Proteingehalt als kleinkörnige auf.

**Qualitätsproduktion und Qualitätszüchtung**

Für eine Produktion von qualitativ hochwertigen Speisesojabohnen ist zunächst die Auswahl einer geeigneten Sorte entscheidend. Daneben ist die Beimpfung des Saatgutes von allergrößter Bedeutung, um den erforderlichen hohen Proteingehalt zu erreichen. Da im praktischen Anbau die Knöllchenbildung oftmals mangelhaft ist, empfiehlt sich eine wiederholte Beimpfung des Saatgutes auch auf langjährigen Sojastandorten; bereits fertig beimpftes Saatgut trägt ebenfalls zu besserer Knöllchenbildung und damit zum Erreichen von Speisesojaqualität bei. Die Ernte sollte zur Vermeidung von Kornrisen besonders schonend erfolgen und eine Verschmutzung des Erntegutes durch Erde muss beim Dreschen verhindert werden.

Die Züchtung von Sojabohnen mit Speisesojaqualität ist leicht, wenn es um die einfach vererbten Samenmerkmale wie Nabel- oder Samenschalenfarbe geht. Der Proteingehalt ist jedoch quantitativ vererbt und stark durch Umweltbedingungen beeinflusst, sodass eine Selektion von Genotypen mit hohem Proteingehalt ungleich

schwieriger ist. Proteingehalte können in Österreich umweltbedingt zwischen 33 und 45 % schwanken; eher trockene und warme Witterungsperioden während der Kornfüllungsphase wirken sich positiv auf den Proteingehalt aus, wogegen kühle und feuchte Bedingungen eher den Ölgehalt fördern. Der Proteingehalt ist stark negativ mit dem Ölgehalt und auch negativ mit dem Korntrag korreliert, was ebenfalls die Selektion agronomisch interessanter Genotypen erschwert.

Eine züchterische Verbesserung des Sojaöls erfordert eine leistungsfähige Analytik, macht das Einkreuzen von verschiedenen Mutanten notwendig und ist für den europäischen Anbau kaum von Interesse. Andere Themen der Qualitätszüchtung sind neben der Selektion von Genotypen für die Produktion von Gemüsesojabohnen die Entwicklung von Sojabohnen mit niedriger Aktivität von Trypsininhibitoren und die Anhebung des Gehaltes der gesundheitlich relevanten Isoflavone (Phytoöstrogene).

**Literatur**

Fussenegger, D. & K. Widhalm, 2003, Welches Fett das Kraut fett macht: Rapsöl und andere, J. Ernährungsmed. 5 (4/2003): 31–35.  
 Vollmann, J., C.N. Fritz, H. Wagenristl & P. Ruckenbauer, 2000, Environmental and

genetic variation of soybean seed protein content under Central European growing conditions, J. Sci. Food Agric. 80: 1300–1306.

Wagenristl, H., J. Vollmann & H.P. Kaul, 2005, Anbaueignung von Edamame-Sorten im pannonischen Klimaraum (Gemüsesojabohne), Mitt. Ges. Pflanzenbauwiss. 17: 245–246.

**Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Johann VOLLMANN, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Universität für Bodenkultur Wien**

**ZUSAMMENFASSUNG**

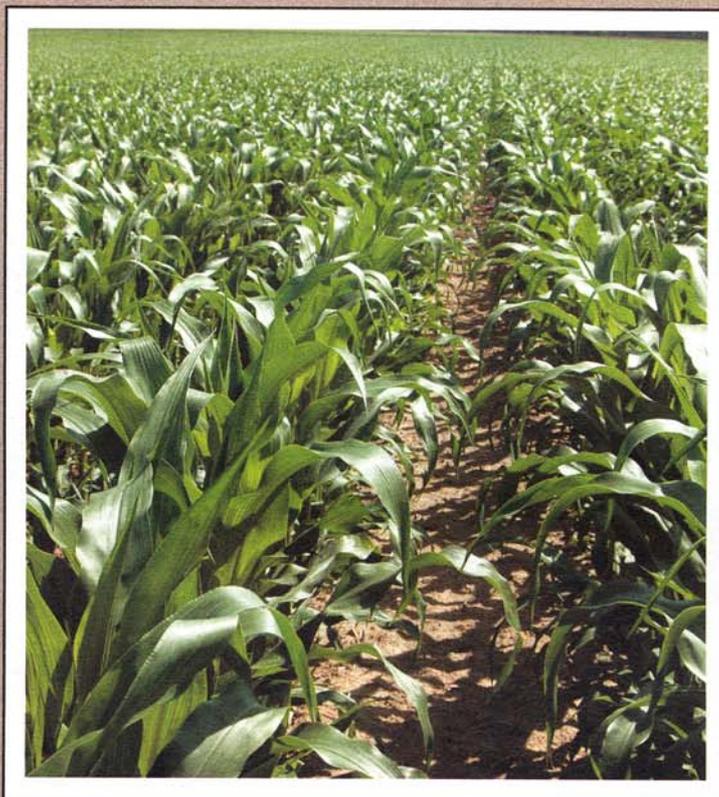
Sojabohnen enthalten Kohlehydrate, Protein und Öl in größerem Ausmaß, wobei in Europa vor allem der Proteingehalt von Bedeutung ist, da für die Ölgewinnung Pflanzen mit höheren Ölgehalten zur Verfügung stehen. Weltweit gesehen ist der Ölgehalt der Sojabohne das wichtigste Qualitätskriterium und Sojaöl wird vielfältig eingesetzt. Das Fettsäurespektrum wird jedoch ernährungsmedizinisch als ungünstig bewertet. In der Züchtung liegt das Augenmerk auf hohen Proteingehalten, die Verbesserung weiterer Inhaltsstoffe und der Auswahl von Genotypen für die Produktion von Gemüsesojabohnen.



Abb. 3: Großkörnige japanische Tofu-Sojabohnensorte (links oben), kleinkörnige öltreiche Sorte (rechts oben), Futter-Sojabohne mit dunklen Flecken auf der Samenschale (rechts unten) und gelbsamige Speisesojabohne mit hellem Nabel (links unten) aus österreichischer Produktion

# Inform

Zeitschrift für Pflanzenzüchtung und Saatgutproduktion 1/06



**Pflanzen für Biokraftstoffe**

**Empfehlungen zum Maisanbau 2006**

**Speisesojaqualität**

