

Neue Kulturen am Feld - Linsen, Bohnen, Süßkartoffel

Daniel Lehner^{1*}, Walter Starz¹, Rupert Pfister¹, Hannes Rohrer¹ und
Marcus Wieser¹

Zusammenfassung

Neben den Kartoffeln, welche im Jahre 1621 die erste urkundliche Erwähnung in Österreich fanden, wurde gleichzeitig auch die Süßkartoffel zum ersten Mal kultiviert. Während sich das Nachtschattengewächs langsam durchgesetzt hat, dauerte es bei der namentlich ähnlichen Prunkwinde knapp 400 Jahre zur Wiederkehr. Günstigere Klimabedingungen und eine breite Nachfrage im Markt ermöglichen einen ertragreichen und wirtschaftlichen Anbau. Dies trifft auch auf Speiseleguminosen wie Linsen und Trockenbohnen zu. Darüber hinaus zählt die Süßkartoffel zu den sehr seltenen, natürlich entstandenen transgenen Pflanzen (Hensel 2015).

Bis nach dem zweiten Weltkrieg waren in unseren Breiten Speiseleguminosen fixer Bestandteil der menschlichen Ernährung und wurden auch lokal kultiviert. Agronomische Fortschritte wie der Einsatz von Mineraldünger änderten die Produktionsmethoden und sorgten für signifikante Ertragssteigerungen sowie damit einhergehend auch für eine Änderung des Ernährungsverhaltens. Traditionelle Hülsenfrüchte wurden einerseits durch andere Kulturen ersetzt und andererseits durch tierisches Protein ersetzt.

Die Kultivierung von Süßkartoffeln, Linsen und Bohnen in Gebieten wie dem Alpenvorland ist Gegenstand der Untersuchungen des hierauf zugrundeliegenden Projekts BioFieldFood. Bei Süßkartoffeln wurden Erträge in Abhängigkeit der Sorten von 11 – 40 t/ha geerntet, dies entspricht somit auch der Bandbreite von in biologischer Wirtschaftsweise kultivierten Kartoffeln. Während gängige Sorten auch in den gewünschten Handelsklassen Medium (150 g – 300 g) sowie Large I & II (300 g – 600 g) die Haupterträge brachten, fielen die Erträge bei gewissen Sorten nur in den unteren Kategorien bedeutend aus.

Bei den Linsen im Gemengeanbau erreichten die Reinerträge der Linsen zwischen 200 – 1.200 kg/ha, wobei die höheren Erträge von der Belugalinse erreicht wurden. Bei den Gemengepartnern erzielten Hafer und Gerste bis zu 2.500 kg/ha.

Unter den unterschiedlichen Trockenbohnenarten erreichte die einheimische Sorte „Rotholzer Trockenbohne“ beim Höchstertrag knapp über 2.000 kg/ha.

Schlagwörter: Süßkartoffel, Speiseleguminosen, Linsen, Trockenbohnen, biologische Landwirtschaft

Summary

In addition to potatoes, which were first mentioned in documents in Austria in 1621, the sweet potato was also cultivated for the first time. While the Solanaceae

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere,
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

* Ansprechpartner: DI Daniel Lehner, email: daniel.lehner@raumberg-gumpenstein.at

plant slowly established itself, it took almost 400 years for the similar-named sweet potato to make a comeback. More favourable climatic conditions and a broad demand in the market enable high-yield and economic cultivation. This is also true for edible legumes such as lentils and dry beans. Furthermore, sweet potato is one of the very rare naturally evolved transgenic plants (Hensel 2015).

Until after the Second World War, edible legumes were a fixed part of the human diet in our latitudes and were also cultivated locally. Agronomic advances, such as the use of mineral fertilisers, changed production methods and led to significant increases in yields, as well as an accompanying change in dietary behaviour. Traditional legumes were replaced by other crops on the one hand and animal protein on the other.

The cultivation of sweet potatoes, lentils and beans in areas such as the Alpine foothills is the subject of research in the BioFieldFood project on which this is based. Yields of 11 - 40 t/ha were harvested from sweet potatoes, depending on the varieties, which also corresponds to the range of organically cultivated potatoes. While common varieties also produced the main yields in the desired commercial classes Medium (150 g - 300 g) and Large I & II (300 g - 600 g), the yields of certain varieties were only significant in the lower categories.

Among the lentils grown in mixtures, the net yields of the lentils ranged from 200 - 1200 kg/ha, with the higher yields being achieved by Beluga lentil. Among the mixture partners, oats and barley achieved up to 2,500 kg/ha.

Among the different dry bean varieties, the native variety „Rotholzer Trockenbohne“ reached a maximum yield of just over 2,000 kg/ha.

Keywords: sweet potatoes, food grain legumes, lentil, dry-bean, organic agriculture

Einleitung und Zielsetzung

Steigende Durchschnittstemperaturen, speziell in der Vegetationsperiode und hier im Besonderen höhere Tagestemperaturen im Sommer lassen auch hierzulande die Kultivierung von tropischen Gewächsen wie der Süßkartoffel möglich werden. In Kombination mit anbautechnischen Maßnahmen lassen sich gute Erträge erwirtschaften. Darüber hinaus ermöglicht dies die Ergänzung der Fruchtfolge um eine völlig neue Art. In der menschlichen Ernährung sind sie als sehr gesund und vielseitig einzustufen (Ji, Zhang et al. 2015)

Daneben sind bestimmte Körnerleguminosen besonders als qualitativ hochwertige sowie proteinreiche Lebensmittel geeignet. Da das Voralpengebiet in Oberösterreich feuchtkühlem Klima grundsätzlich für viele Speisekörnerleguminosen eher unvorteilhaft ist, sollte durch die hierfür durchgeführten Versuche Methoden zur Produktionssteigerung und Sicherung erarbeitet werden. Ertragsschwankungen durch wechselndes Klima, eine damit einhergehende dementsprechende Unkrautentwicklung, Schadorganismen und Komplikationen bei Ernte und Aufbereitung zählen zu den großen Herausforderungen. Aber besonders gewisse Vertreter der Körnerleguminosen wie Bohnen und Linsen kommen auch mit wechselnden und stark unterschiedlichen Witterungsverhältnissen zurande und zeigen sich auch im Voralpengebiet als relativ robust, wie sich in den Versuchen bereits bewiesen hat.

Material und Methoden

Standort

Die Versuche werden am Standort Stadl-Paura des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein durchgeführt. Die Durchschnittstemperatur von 9,1 °C und der durchschnittliche Jahresniederschlag von 1.002 mm stammen von der nahegelegenen Messstation Kremsmünster aus dem Zeitraum 1981-2010, welche ca. 20 km Luftlinie vom Versuchsstandort entfernt ist. Da die offizielle Messstation Lambach aufgelassen wurde, muss auf diese Werte zurückgegriffen werden. Demgegenüber zeigen die Werte der am Standort vor wenigen Jahren installierten Wetterstation präzisere Daten und manifestieren zugleich die rasche Klimaänderung in den letzten Jahren. So ist hier die Jahresdurchschnittstemperatur in wenigen Jahren im Schnitt um bereits ca. 1°C gestiegen.

Versuchsaufbau

Alle zugrundeliegenden Versuche wurden in einer Blockanlage mit 4 Wiederholungen angelegt. Bei den Süßkartoffeln wurden zwischen sieben und neun Sorten mit unterschiedlich gefärbtem Fruchtfleisch jeweils miteinander verglichen. Hier wurden in üblichen Kartoffeldämmen mit einem Reihenabstand von 75 cm und einem Pflanzabstand von 50 cm die Jungpflanzen Ende Mai bzw. Anfang Juni gesetzt. Dies entspricht einer Pflanzdichte von 2,67 Pflanzen/m². Vor dem Setzen der Jungpflanzen wurden die Dämme vorgezogen und mit biologisch abbaubarer Mulchfolie bedeckt. Parallel dazu wurde mit der Standardsorte im Markt (Beauregard) ein Anbauversuch durchgeführt. Hier wurde das Standardverfahren mit der Mulchfolie einer Variante mit Grünmulch sowie der Vergleichsvariante des unbedeckten Dammes gegenübergestellt.

Bei den Speiseleguminosen wurde eine Sortensichtung bei Trockenbohnen sowie ein Mischungsversuch von Linsen mit verschiedenen Gemengepartnern in teils unterschiedlichen Saatstärken durchgeführt.

Ergebnisse

Durch eine Vorfrucht in Form eines Feldfutters oder einer Kleeegrasmischung in einer biologischen Fruchtfolge werden ausreichend Nährstoffe zur Verfügung gestellt. Mangels Vergleichswerten kann man sich bei der Nährstoffversorgung bzw. Düngung an Kartoffeln orientieren. Versuche in Übersee zeigten jedoch einen erheblichen Einfluss einer Stickstoffdüngung (Ankumah, Khan et al. 2003).

Im Anbau von Süßkartoffeln ist die orangefleischige Sorte Beauregard der Standard. Die Schwankungsbreite der Erträge reichte in beiden Versuchsjahren von 18.645 kg/ha bis 34.278 kg/ha. Nicht nur die kühlere und feuchtere Witterung im Jahr 2020 hatte hier einen Anteil, sondern war auch die Qualität der Jungpflanzen nicht vergleichbar, was zu einer etwas verzögerten Entwicklung führte. Durch den verbreiteten Einsatz der Sorte Beauregard wurde auch diese für den parallel durchgeführten Anbauversuch eingesetzt. Das Ziel dabei war, die am besten geeignete Technik mit den entsprechenden Ergebnissen zu finden. Hier erwies sich die Methode mit Kultivierung im Damm unter Folie als am zielführendsten. Der Ertrag erreichte hier 100 % im Absoluten Wert. Dem gegenüber erbrachte die Variante mit Grünmulch davon nur 72 %, jene mit dem unbedeckten Damm nur 48 %. Hiermit wird die Notwendigkeit einer Abdeckung sehr deutlich und zeigt sich auch wirtschaftlich als sinnvoll, trotz des damit verbundenen höheren Aufwands. Besonders entscheidend ist dies in der ersten der drei Wachstumsphasen. Hier findet das Wachstum der Wurzeln statt. Da zu diesem Zeitpunkt die oberirdische Blattmasse noch sehr gering entwickelt ist und somit wenig Assimilation stattfindet, sind ideale Temperaturbedingungen entscheidend. Daneben ist die Bedeckung des Dammes ein sehr wesentlicher Punkt, um Bewuchs mit Unkraut zu verhindern. Lediglich das beim Setzen

der Jungpflanzen zu öffnende Pflanzloch rund um die Pflanze ermöglicht einen Lichteintritt. In der zweiten Phase des Wachstums entwickelt sich schließlich das oberirdische Laub. Hier werden nun viele Blätter gebildet, welche schließlich den gesamten Boden bedecken und so das Unkraut regulieren. Im letzten Drittel des Wachstums schließlich entwickeln sich die Knollen und die Pflanze lagert Inhaltsstoffe ein.

Die Einteilung in Handelsklassen – so wird die Sortierung bei Süßkartoffeln bezeichnet – fiel dabei wie bei den meisten Sorten in erster Linie in die Kategorien Medium (150 – 300 g) sowie Large I (300 – 450 g). Gleich daran anschließend folgten die beiden größeren Kategorien von 450 – 600 g und 600 – 800 g (siehe Abbildung 1). Somit ist der Großteil der Ernteware auch in den am meisten vom Konsumenten gewünschten Kategorien angefallen. Während das Größenspektrum bei Beauregard auch im Anbauversuch nahezu ident war, unterschied es sich in den Varianten ohne Folie sehr deutlich. In den Varianten mit Grünmulch und ohne Abdeckung waren die Ausprägungen der einzelnen Größen ähnlich, jedoch nahmen die verwertbaren Segmente bei der Vergleichsvariante im offenen Damm noch stärker ab. Es wurden zwischen 40 – 48 % in der Kategorie Medium geerntet, nur mehr 17 – 23 % in der Gruppe Large I und ein Fünftel in der Gruppe Small. Diese Knollen wiegen nur mehr zwischen 80 – 150 g und sind für einige Anwendungen

Abbildung 1: Erträge in den Handelsklassen bei der Sorte Beauregard im Sortenversuch

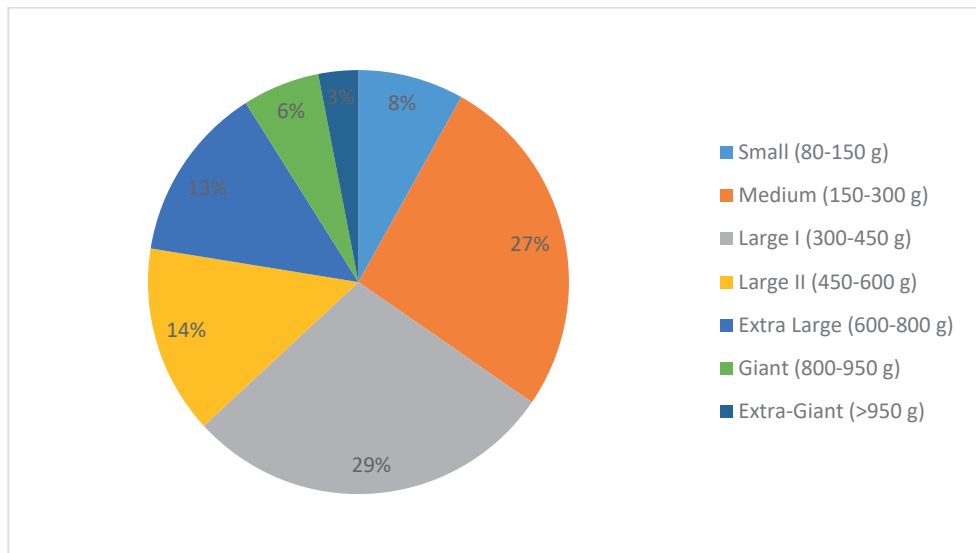
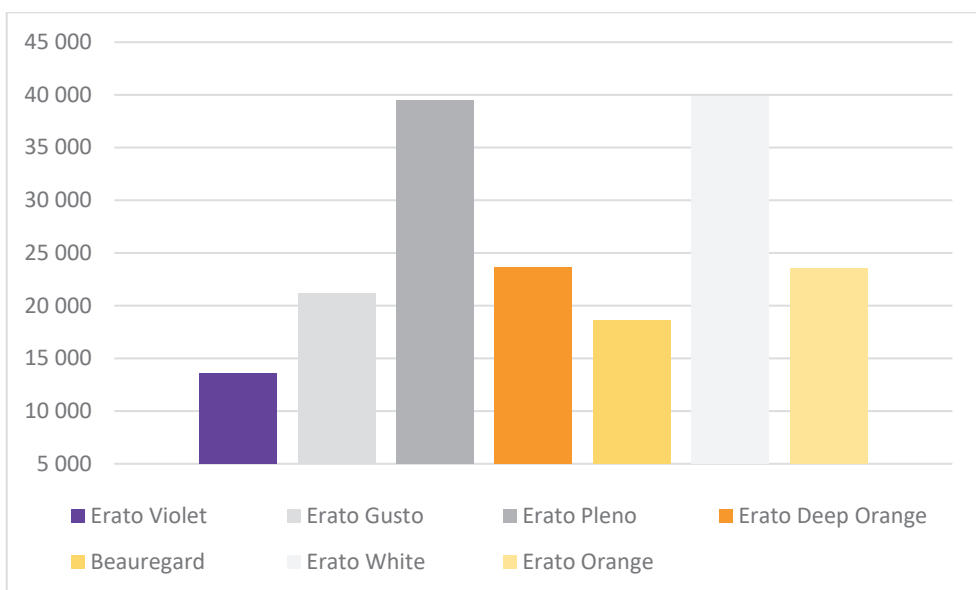


Abbildung 2: Erträge der einzelnen Sorten im Anbaujahr 2020 in kg/ha bezogen auf die Gesamternte



bereits zu klein. Während in der üblichen Kultivierung mit Folie mindestens Dreiviertel des Ertrags in verwendbaren Größen anfielen, ist dies bei den anderen Varianten nur ca. die Hälfte.

Im Sortenversuch wurden die üblichen und beim Konsumenten am bekanntesten orangefleischigen Sorten verglichen mit weißen Typen sowie einer violetten Sorte. Grundsätzlich sind weißfleischige Sorten am ertragreichsten sowie im Anbau auch am wenigsten empfindlich, besitzen jedoch einen weniger ausgeprägten Geschmack in der Regel. Dem stehen diametral gegenüber die violetten Typen, welche stets die geringeren Erträge, aber dafür eine geschmackintensivere Knolle abliefern. Auch waren hier die angefallenen Größen in der unteren Hälfte des gesamten Bereichs zu finden. Stellvertretend für die Gesamterträge sind die Ergebnisse aus der Ernte 2020 in Abbildung 2 dargestellt.

Wie bereits ausgeführt wurde, lag im Jahr 2020 der Ertrag der Standardsorte Beauregard wesentlich niedriger und damit auch signifikant unter dem Durchschnitt aller Sorten. Dieser lag im ersten Jahr bei 19.011 kg/ha und im zweiten Jahr bei 25.717 kg/ha. Im ersten Anbaujahr konnte sie den zweithöchsten Ertrag erreichen.

Beim Gemengeanbau von Linsen mit Gerste, Nackthafer, Hafer, Öllein und Leindotter zeigte sich nicht nur agronomisch und ertraglich Getreide als der beste Mischungspartner mit bis zu 1.200 kg Linsenerträge pro Hektar und bis zum doppelten beim jeweiligen Partner. Auch in der Nachbehandlung sowie Trennung und Vermarktung beziehungsweise Verarbeitung sind dies die logischen Partner, da sie den geringsten technischen Aufwand nach sich ziehen. So war die Standfestigkeit der Linse mit Leindotter wenig zufriedenstellend. Ein Gewitterregen kann bereits zu starker Lagerung führen, was bedeutet, dass die Abreife stark eingeschränkt ist und hohe Verluste schon vor der Ernte auftreten können. In solchen Fällen ist es überhaupt nur noch möglich, durch Schwadddrusch zu ernten. Hierdurch eröffnet sich die Möglichkeit, den Bestand einige Tage vor der Ernte noch entsprechend vortrocknen zu lassen. Bei Partnern mit besserer Standfestigkeit wie Getreide oder Öllein ist der Schwadddrusch neben dem herkömmlichen Drusch des stehenden Bestands eine Option, um in beziehungsweise zwischen Schlechtwetterphasen eine raschere Erntefeuchte zu erreichen.

Bei den Trockenbohnen ist der Reifezeitpunkt sehr entscheidend. Im aktuell noch laufenden Versuch wiesen manche Sorten eine relativ verspätete Abreife auf, was die Ernte in feuchten Jahren bis Ende September oder Anfang Oktober verzögern kann und somit die Produktqualität darunter leiden kann. Hier zeigte sich am besten angepasst die Rotholzer Trockenbohne. Sie lieferte nebenbei auch die höchsten Erträge mit bis zu 2.200 kg/ha und weist eine sehr hohe Speisequalität auf. Bei der Ernte zeigte sie sich unkompliziert. Im Gegensatz dazu wies die Sorte Canadian Wonder bereits bei der Ernte am Feld hohe Verluste auf. Jene Sorten im Versuch, die sich in Züchtung noch befinden, können noch nicht abschließend beurteilt werden.

Schlussfolgerungen

In den zurückliegenden beiden Versuchsjahren zeigte die Süßkartoffel bereits sehr gute Ergebnisse. Dies trotz teils sehr unterschiedlicher Witterungsbedingungen und eines differenzierten Sortenspektrums. Es sind durchwegs Erträge erreichbar, welche relativ gut der Bandbreite von biologischen Kartoffeln entsprechen. Auch wenn der Anbau von Süßkartoffeln mit mehr Aufwand hinsichtlich Einkauf von Jungpflanzen, manuelles Setzen inklusive etwaigem vorherigem Auslegen der Folie sowie möglicher Unkrautregulierung und einem gewissen händischen Anteil beim Ernte (Auflesen) verbunden ist, rechtfertigt ein vielfach höherer Erlös dies. Der Deckungsbeitrag ist somit um ein mehrfaches größer als bei Kartoffeln. Wesentlich ist der Anbau unter einer Mulchfolie. Damit werden nicht nur entsprechend gute Erträge erreicht, welche ohne Abdeckung der Dämme nicht möglich sind. Genauso sind die Größen und Sortierungen der Einzelknollen praxisgerechter. Der Hintergrund im Ertragsvorsprung ist hier eindeutig die erhöhte Wärmebedürftig-

keit der tropischen Windenpflanze. Diese kann zu allen Zeitpunkten des Wachstums, speziell aber in der Jugendentwicklung von der schnelleren Erwärmung unter der Folie gewährleistet werden.

Dass vor der Ernte im Spätherbst zu entfernende Laub der Süßkartoffeln lässt neben der Verrottung am Feld noch eine weitere Verwendung zu. So ist es sogar als Silage zur Verfütterung und Ergänzung der Eiweißration geeignet und einsetzbar (Van An, Hong et al. 2005). Nach der Ernte ist zu beachten, dass die Knollen nur relativ kurz lagerfähig sind. Sollen diese länger gelagert werden, müssen sie eine sogenannte Wundheilungsphase durchlaufen. Dabei wird über einem Zeitraum von ca. 10 Tagen eine Temperatur von 25 – 30 °C benötigt, damit sich die Schale verfestigt und so eine Lagerfähigkeit bis ins Frühjahr erreicht wird. Zugleich werden die Knollen dabei süßer im Geschmack. Linsen zeigen sich bereits heutzutage auch im feuchteren Klima als gut kultivierbar aus. Die am besten geeigneten Mischungspartner sind dabei die Getreidearten Gerste und Hafer, sowohl im Anbau, bei der Ernte, Verarbeitung und im Verkauf.

Bei den traditionellen Sorten der Trockenbohnen erwies sich die Rotholzer Bohne als einheimische Herkunft als sehr widerstandsfähig, sehr gut ertragsfähig und gut verarbeitbar. Darüber hinaus ist es möglich, sie als seltene landwirtschaftliche Kulturpflanze anzubauen. In der Kalkulation der Deckungsbeiträge übersteigt sie so die Sojabohne um einiges. Demgegenüber reichen Linsen mindestens an qualitativ hochwertiges Bio-Brotgetreide im Deckungsbeitrag. Im Gemengeanbau bei entsprechenden Erträgen ist auch mit den kleinkörnigen Speiseleguminosen eine bessere Wirtschaftlichkeit gegeben als beim Anbau von Bio-Getreide.

Literaturverzeichnis

Ankumah, R., V. Khan, K. Mwamba and K. Kpomblekou-A (2003): „The influence of source and timing of nitrogen fertilizers on yield and nitrogen use efficiency of four sweet potato cultivars.“ *Agriculture, Ecosystems & Environment* 100(2-3): 201-207.

Hensel, G. (2015): „Süßkartoffel: Ein Beispiel für eine natürlich entstandene transgene Feldfrucht.“ *Biologie in unserer Zeit* 45(6): 355-355.

Ji, H., H. Zhang, H. Li and Y. Li (2015): „Analysis on the nutrition composition and antioxidant activity of different types of sweet potato cultivars.“ *Food and Nutrition Sciences* 6(01): 161.

Van An, L., T. Hong, B. Ogle and J. Lindberg (2005): „Utilization of ensiled sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) leaves as a protein supplement in diets for growing pigs.“ *Tropical animal health and production* 37(1): 77-88.