

Erfahrungen mit Sorghumhirse - eine Alternative für den Biolandbau? Aktuelle Ergebnisse

Elisabeth Pfeffer^{1*} und Marion Gerstl¹

Zusammenfassung

Sorghum ist weltweit nach Weizen, Mais, Reis und Gerste die fünftwichtigste Kultur im Ackerbau. In Österreich kommt Sorghum eine untergeordnete Rolle zu.

Wetterextreme, wie starke Hitze und extreme Trockenheit, stellen eine Herausforderung für den Ackerbau in Österreich dar. Ein gesunder Boden sowie eine standortangepasste Fruchtfolge sind wichtige Bausteine um die Resilienz des Standortes zu gewährleisten. Mit alternativen Kulturen kann ein Beitrag zur Fruchtfolgestaltung geleistet werden. In einigen Regionen Österreichs wurde Sorghum als neues Fruchtfolglied integriert, um dem vermehrten Auftreten des Maiswurzelbohrers entgegen zu wirken.

Die Boden.Wasser.Schutz.Beratung (BWSB) führt seit 2017 Versuche im Bereich Bio-Ackerbau durch. Im Jahr 2017 wurde in einem Versuch die Auswirkung des Anbauzeitpunktes auf den Ertrag von Sorghum gemessen. 2018 wurde ein Versuch zur Anbautechnik angelegt, sowie unterschiedliche Sorghumsorten in ihrer Entwicklung beobachtet. Dieser Beitrag gibt einen kurzen Überblick der Versuchstätigkeit der BWSB im Bereich Bio-Sorghumanbau.

Schlagwörter: Anbauzeitpunkt, Sorten, Anbautechnik

Summary

Sorghum bicolor is the fifth most important cereal globally after rice, wheat, maize, and barley. In Austria the cultivation of sorghum plays a minor role.

Weather extremes, such as severe heat and dry conditions represent a challenge for tillage in Austria. Healthy soil and a suitable crop rotation are important key elements to maintain the resilience of the location. Alternative crops can be a valuable contribution to the composition of crop sequencing. In several Austrian regions, sorghum has been introduced to the crop rotation in order to counteract the increased presence of the corn rootworm.

The Boden.Wasser.Schutz.Beratung (BWSB) has been conducting experiments in organic agriculture since 2017. In 2017, it was measured how the time of cultivation affects the yield of sorghum. In 2018, an experiment on cultivation technique was set up and the development of different sorghum varieties was observed. This article gives a short overview of the BWSB's experimental research activities in the field of organic sorghum cultivation.

Keywords: sowing time, varieties, cultivation technique

Einleitung

Hirse ist ein Sammelbegriff für rund 600 unterschiedliche Arten. Bekannt sind die für Nahrungszwecke verwendete Rispen-, Sorghum- und Kolbenhirse, aber auch die Beikräuter Hühner- und Fingerhirse. Alle Hirsearten gehören zur Familie der Süßgräser (*Poaceae*). Ein Familienmerkmal ist der Blütenstand, welcher sich aus zahlreichen Teilblütenständen zusammensetzt, den sogenannten Ährchen. In dieser Arbeit wird die Körnerhirse *Sorghum bicolor* beschrieben. Der Habitus der Pflanze ist dem Mais ähnlich. Einige biologische und physiologische Eigenschaften, sowie die Blütenstände erinnern an die Rispenhirse (*Panicum miliaceum*). Sorghum ist eine C4-Pflanze und kann daher sehr effizient Sonnenenergie in Biomasse umsetzen.

Die Aussaat von Körnersorghum erfolgt normalerweise nach Mais Mitte April bis Ende Mai. Entscheidend für den Hirseanbau ist die Bodentemperatur, diese sollte bei mindestens 12°C liegen. Sorghum ist deutlich kälteempfindlicher als Mais. Zu später Anbau kann bei Trockenheit Aufgangsprobleme verursachen. Körnersorghum wird mit Drill- oder Einzelkornsäegeräten ausgesät. Die Reihenweite

bei Einzelkorn beträgt 45–75 cm, die Ablageentfernung in der Reihe 4–7 cm, woraus Saatstärken von 25–40 Körner/m² resultieren. Bei schweren Böden wird ca. 3 cm, bei leichteren Böden bis ca. 5 cm tief abgelegt. Auf eine „saubere“ Anbaufläche ist zu achten, da die Körnerhirse eine sehr langsame Jugendentwicklung hat.

Körnersorghum stellt an die Düngung ähnliche Ansprüche wie Mais. Wirtschaftsdünger werden gut verwertet. Der Wasserbedarf der Pflanzen ist im Vergleich zum Mais gering. Sorghum besitzt eine hohe Trocken- und Hitzetoleranz. Die Ernte von Körnersorghum erfolgt mit dem Mähdescher, je nach Reifezeit der Sorte und Anbauzeitpunkt Mitte bis Ende September bei einem Wassergehalt von 14 – 25 % im Korn. Ab einem Wassergehalt von unter 20 % ist auf die Standfestigkeit der Pflanzen zu achten.

Die Pflanzenteile dienen zur Ernährung, als Futter und auch anderen alltäglichen Lebensbedürfnissen. Derzeit wird Sorghumhirse in den USA und in Europa hauptsächlich als Futterpflanze angebaut. Als traditionell angebaute Nutzpflanze wird Sorghum in zahlreichen Ländern Afrikas, Asiens und Mittelamerikas verzehrt. Sie kann im Ganzen wie Reis

¹ LK Oberösterreich, Boden.Wasser.Schutz Beratung, Auf der Gugl 3, A-4021 Linz

* Ansprechpartner: Elisabeth Pfeffer MSc, elisabeth.pfeffer@lk-ooe.at



gekocht oder zu einer Art Popcorn gebraten werden. Als Mehl (glutenfrei) dient sie für Fladenbrot oder Griessbrei. Sie lässt sich auch zu einem Malzgetränk verarbeiten (Dolo, afrikanisches Bier) oder vergären (Maotai, chinesischer Schnaps). Sorghumhirse mit fast dem Nährwert von Mais enthält mehr Eiweiß und Stärke, jedoch weniger Fett als jener. Sie ist reich an Eisen, Kalium, Phosphor sowie den Vitaminen B1 und B3. Für die Vermarktung der Hirse muss Stechapfelfreiheit garantiert werden.

Im Jahr 2018 wurden in Österreich 1.729 ha Sorghum auf Bioflächen angebaut. Dies bedeutet einen Rückgang der Bio-Anbauflächen um 37 % gegenüber dem Anbaujahr 2017 mit 2.741 ha Bio-Sorghum. Die meisten Bio-Sorghumflächen 2018 findet man im Burgenland (878 ha) und Niederösterreich (779 ha). In Oberösterreich kommt dem Bio-Sorghumanbau mit 63 ha eine untergeordnete Rolle zu. Im konventionellem Anbau ist die Steiermark ein Hauptanbaugebiet für Sorghum. Im biologischen Landbau findet man kaum Anbauflächen von Sorghum in der Steiermark. (AMA)

Durch Nutzung von Mutanten für veränderten Blühzeitpunkt und Wuchshöhe sowie durch Verbesserung der Toleranz gegenüber biotischen und abiotischen Stressfaktoren konnte Sorghum an neue Umweltbedingungen angepasst werden. In fast allen Industrieländern werden heute Hybridsorten angebaut. Dadurch nahmen die Erträge stark zu. Durch Nutzung der breiten, in der Sorghumhirse vorhandenen genetischen Variabilität, können in Zukunft weitere Verbesserungen in der Ertragsleistung, Resistenz gegenüber Krankheiten und Schädlingen sowie in der Qualität erwartet werden. Wissenschaftler arbeiten derzeit an Sorghumsorten mit verbessertem Nährstoffgehalt, wie Vitamin A, Zink,



Abbildung 1: Sorghum bicolor (Quelle: Boden.Wasser.Schutz.Beratung)

Eisen und mehreren Aminosäuren. Das Technologie- und Förderzentrum Straubing führt seit 2006 umfangreiche Sortenversuche mit Sorghum durch. Getestet wurden insgesamt 278 Sorten der Arten *Sorghum bicolor*, *Sorghum sudanense* sowie Kreuzungen dieser Arten, die auf 52 unter den Standortbedingungen vielversprechende Sorten reduziert werden konnten. Die Landwirtschaftskammer Oberösterreich Abteilung Pflanzenbau und die Boden.Wasser.Schutz.Beratung führen seit 2013 Versuche im Bereich Sorghumanbau durch. Seit 2017 werden von Seiten der Boden.Wasser.Schutz.Beratung Versuche im Bio-Sorghumanbau durchgeführt.

Material und Methoden

Praxisversuch Anbauzeitpunkt 2017

Fragestellung:

Wie wirkt sich der Anbauzeitpunkt auf die Vegetation, Ernte, Reife und Ertrag von Sorghumhirse aus?

Standort:

Betrieb: 4502 St. Marien

Boden: Pseudogley, kalkarm, schwach saurer Standort, mittelhumos

Relief: flach

Ackerbauliche Maßnahmen:

Vorfrucht: Dinkel

Anbau: 4. Mai und 18. Mai 2017

Beikrautregulierung: Blindstriegel: 27.05;
Hacke: 9.06; 12.06.2017

Ernte: 29. September 2017

Versuchsform:

Anbau von Sorghumhirse der Sorte Arsky bei unterschiedlichen Anbauzeitpunkten

Beschreibung:

Der Versuch wurde mit zwei unterschiedlichen Zeitpunkten angebaut. Die erste Variante wurde am 4. Mai 2017 und die zweite Variante am 18. Mai 2017 angebaut. Vor dem Anbau wurde gepflügt, geeggt und dann kombiniert in Drillsaat angebaut. Die Saatstärke lag bei ca. 45 Körner/m² und der Reihenabstand bei 37,5 cm. Die Ablagetiefe des Korns war bei ca. 3 cm.

Praxisversuch Anbautechnik 2018

Fragestellung:

Wie wirkt sich die Anbautechnik Drillsaat versus Einzelkornsaat auf die Vegetation, Ernte, Reife und Ertrag von Sorghum aus?

Standort:

Betrieb: 4615 Holzhausen

Boden: Braunerde, kalkfrei, schwach saurer Standort, mittelhumos

Relief: flach

Ackerbauliche Maßnahmen:

Vorfrucht:	Klee gras
Anbau:	3. Mai 2018
Beikrautregulierung:	auf Versuchsfläche V3 und V4: Hacke am 20. Juni 2018
Ernte:	21. September 2018

Versuchsform:

Anbau von Sorghum der Sorte Armorik mit unterschiedlicher Anbautechnik.

Beschreibung:

Der gesamte Versuch wurde am 3. Mai 2018 angebaut. Es wurden zwei unterschiedlichen Anbautechniken verwendet. Die erste Variante wurde mit Drillsaat (siehe Tabelle V1) und die zweite Variante mit Einzelkornablage (siehe Tabelle V2 bis V4) angebaut. Es erfolgte keine Beikrautregulierung bei den Versuchstreifen V1 und V2.

Die Saatstärke lag bei ca. 32 Körner/m² und der Reihenabstand bei 45 cm. Die Ablagetiefe des Korns war bei ca. 3 cm.

Vor dem Anbau wurde gepflügt und geeggt. Die Vorfrucht der Varianten V1 bis V3 wurde zu einem früheren Zeitpunkt (am 5. April 2018) umgebrochen als Variante V4 (am 2. Mai 2018). Die Varianten V3 und V4 wurden am 20. Juni 2018 gehackt.

*Praxisversuch Sorghumanbau 2018*Fragestellung:

Wie entwickeln sich unterschiedliche Sorghumsorten unter den selben Umweltbedingungen?

Standort 1:

Betrieb:	4400 Steyr
Boden:	Braunerde, kalkfrei, schwach saurer Standort, mittelhumos
Relief:	leichte Hanglage

Ackerbauliche Maßnahmen:

Vorfrucht:	Weizen
Anbau:	28. April 2018 auf Damm (System Turiel)
Beikrautregulierung:	Hacke: 9. Juni 2018
Ernte:	Oktober 2018

Standort 2:

Betrieb:	4502 St. Marien
Boden:	Braunerde, kalkfrei, schwach saurer Standort, mittelhumos
Relief:	flach

Ackerbauliche Maßnahmen:

Vorfrucht:	Weizen
Anbau:	5. Mai 2018
Beikrautregulierung:	Blindstriegel: 9. Mai 2018; Hacke: 10. Juli 2018
Ernte:	Oktober 2018

Versuchsform:

Anbau von Sorghumhirse der Sorte Arsky, Bengal, RGD Dodge und Armorik.

Der Versuch wurde auf zwei unterschiedlichen Standorten angebaut. Der erste Versuch wurde am 28. April 2018 am Standort Steyr und der zweite Versuch am 5. Mai 2018 am Standort St. Marien angebaut. Der Standort Steyr wurde mit Dammkultur auf 65ziger Dämme angebaut.

*Ergebnisse und Diskussion**Praxisversuch Anbauzeitpunkt 2017*

Jene Variante, welche am 4. Mai angebaut wurde, zeigte von Beginn an eine Verzögerung im Wachstum, hier war der Ertrag bei nur 1.465 kg/ha. Die Abreife war sehr ungleichmäßig. Was daran liegt, dass nach dem Anbau eine Schlechtwetterphase mit starker Abkühlung folgte. Das Saatkorn hatte keine optimalen Bedingungen für den Aufgang. Die Variante welche am 23. Mai angebaut wurde hatte perfekte Bedingungen für den Aufgang, es folgte eine Schönwetterphase. Diese Variante lieferte einen Ertrag von 6.341 kg/ha. Man sieht eindeutig, wie empfindlich die Hirse reagiert, wenn die Wetter- und Bodenbedingungen beim Aufgang nicht passen. (Exkurs: An einem anderen Standort wurde die Hirse fast zur Gänze von der Saatenfliege gefressen).

Weiteres war eine relativ langsame Jugendentwicklung zu beobachten.

Bei der Bonitur am 9. Juni standen bei der Variante mit dem frühen Anbautermin 18 Pflanzen/m², und am 25. Juli nur noch acht Pflanzen/m², bei der Variante mit dem späten Anbautermin waren es 37 Pflanzen/m² und dann 25 Pflanzen/m².

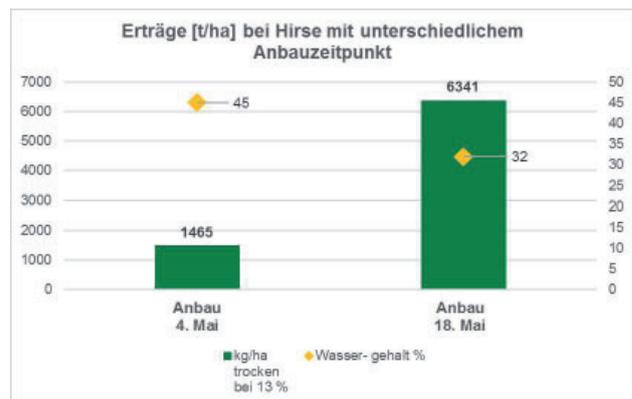


Abbildung 2: Diagramm Ertragsergebnisse Hirse vom 29. September 2017

Praxisversuch Anbautechnik 2018

Der Pflanzenbestand war auf allen Varianten sehr gleichmäßig. Bei der Bonitur am 18. Juni standen bei allen Varianten zwischen 28 Pflanzen/m² und 32 Pflanzen/m².

Jene Variante (V4), bei welcher die Vorfrucht erst einen Tag vor dem Anbau umgebrochen wurde, zeigte im Mai und Juni eine Verzögerung im Wachstum, welche jedoch im Juli nicht mehr erkennbar war. Bei der Bonitur am 11. Juni 2018 waren die Pflanzen, welche auf den Varianten V1 bis V3 (früherer Umbruch der Vorfrucht) standen, im Schnitt doppelt so groß (ca. 44 cm). Eine sehr langsame Jugend-

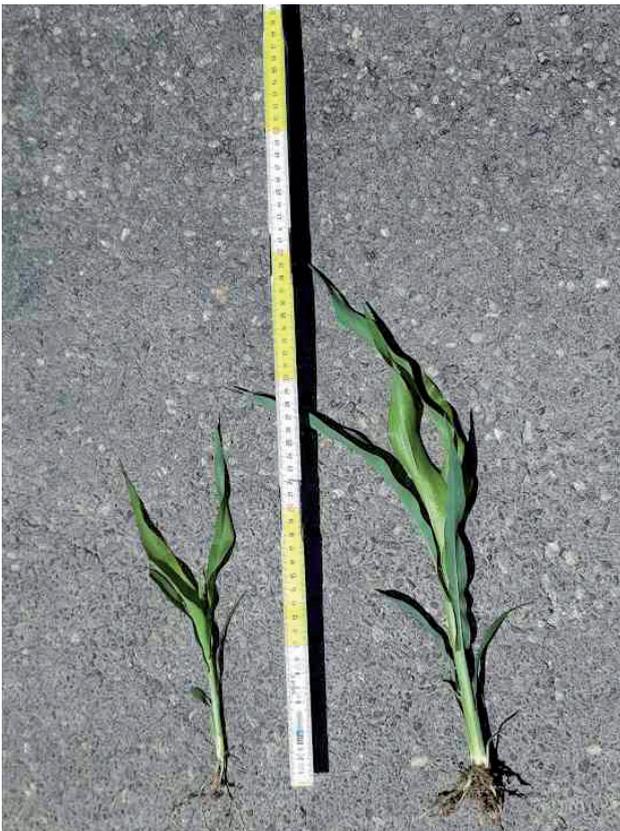


Abbildung 3: Bonitur am 9. Juni 2017; links: Anbau 4. Mai 2017; rechts: Anbau 18. Mai 2017



Abbildung 6: Bonitur 11. Juni 2018 links früher Umbruch der Vorfrucht rechts Umbruch kurz vor der Aussaat



Abbildung 4: Bonitur am 9. Juni 2018: Wachstum bei unterschiedlichen Anbauzeitpunkt



Abbildung 7: Bonitur Mai 2018 links Drillsaat rechts Einzelkornablage

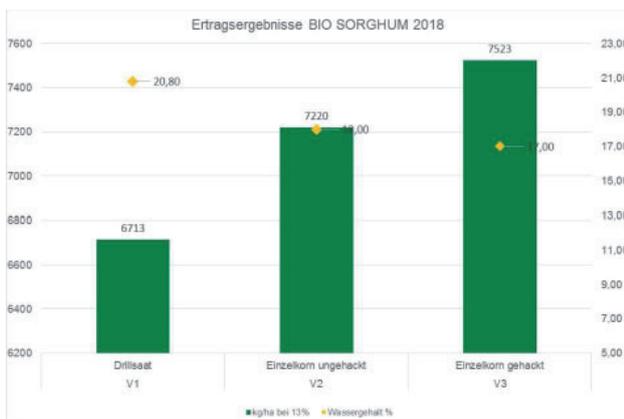


Abbildung 5: Diagramm Anbautechnik Sorghum Ernte am 21. September 2018

entwicklung war bei allen Varianten zu beobachten, jedoch zeigte die Variante V4 die langsamste Jugendentwicklung, wie bei Abbildung 6 zu sehen ist.

Generell war eine geringe Verunkrautung auf dem gesamten Versuchsschlag zu beobachten. Jene Variante, welche mit Drillsaat angesät wurde, zeigte einen unregelmäßigen Aufgang (siehe Abbildung 7). Die spätere Verunkrautung war hier am stärksten. Bei der Variante mit Drillsaat wurde bei der Ernte die höchste Feuchtigkeit mit 20,8 % gemessen.

Die Varianten V2 und V3 wurden mit derselben Technik angebaut (Einzelkornablage), jedoch wurde die Variante V3 einmal gehackt. Der Unkrautbesatz war bei Variante V2 etwas höher als bei der gehackten Variante V3, jedoch ebenfalls gering. Der Mehrertrag bei Variante V3 könnte auch durch die zusätzliche Mineralisierung, welche durch das Hacken erfolgte, erzielt worden sein. Weitere Versuche sind in diesem Bereich notwendig.

Die Abreife aller Varianten war sehr gleichmäßig. Generell lieferten alle Varianten einen sehr guten Ertrag. Dies ist auf den guten Vorfruchtwert vom 5jährigen Klee gras, den geringen Unkrautdruck sowie den optimalen Witterungsbedingungen zurück zu führen. Den höchsten Ertrag lieferten jene Varianten (V2 und V3), welche einen zeitigen Umbruch der Vorfrucht und eine genaue Sätechnik hatten. Der höhere Ertrag bei Variante V3 durch das Hacken der Kultur muss noch genauer beobachtet werden.

Literatur

Agrar Marketing Austria: Anbauflächen 2004 bis 2017:

URL: https://www.ama.at/getattachment/a5c80710-22d2-4b08-bb00-09a558a31ac0/260_Anbauflaechen_inkl_Bio_OE_2004-2017.pdf
(Stand: 21. September 2018)

Agrar Marketing Austria: Getreideanbauflächen in Österreich 2018:

URL: https://www.ama.at/getattachment/48c60c2d-6563-4b5d-8ee8-dde6bb88a44b/Getreideanbauflaechen_in_Oesterreich_2018_inkl_Bioflaechen-3-Auswertung.pdf (Stand: 21. September 2018)

Landwirtschaftskammer Oberösterreich: Kulturanleitung Sorghum (Peter Köppl):

URL: <https://ooe.lko.at/anbau-und-kulturanleitungen+2500+1508028>
(Stand 14. September 2018)

Landwirtschaftskammer Steiermark: Hirsesympodium am 18. September 2012 Fachschule Hatzendorf; Der fortschrittliche Landwirt September 2012

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES): Pflanze des Monats Dezember 2014: Hirse

URL: <https://www.ages.at/themen/landwirtschaft/pflanzengenetische-ressourcen/pflanzen-des-monats/2014-pflanzen-des-monats/pflanze-des-monats-dezember-hirse/> (Stand: 13. September 2018)

Österreichische Bodenkarte: eBOD

URL: http://gis.lebensministerium.at/eBOD/frames/index.php?&gui_id=eBOD (Stand: 14. September 2018)

Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe:

URL: <http://www.tfz.bayern.de/sorghum> (Stand: 14. September 2018)