



Auszug aus der Gesamtbroschüre
Klimawandel-Anpassung
Der HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Fotos: D. Lehner und G. Terler

Hirse – Alternative Futterpflanze für Trockenzeiten

Georg Terler, Daniel Lehner und Reinhard Resch

In den letzten Jahren haben das vermehrte Auftreten des Maiswurzelbohrers und länger andauernde Hitze- und Trockenperioden zu teils beträchtlichen Ertrags- und Qualitätsverlusten im Maisanbau geführt. Betroffen waren sowohl die Körnermais- als auch die Silomaisproduktion. Häufige Folgen der oben genannten Ereignisse waren verringerte Kornbildung oder stark beeinträchtigte bzw. lagernde Silomaispflanzen. Aufgrund dessen wurde Hirse immer mehr zum Thema, da Hirse weniger stark vom Maiswurzelbohrer befallen wird und zudem trockenheits-resistenter ist als Silomais.

Hirse als Kultur für Trockengebiete

Viele in der Landwirtschaft kultivierte Nutzpflanzen, wie die typischen Getreidearten, sind sogenannte C3-Pflanzen. Im Gegensatz dazu gehört Hirse, wie beispielsweise auch Mais oder Zuckerrohr, zu den C4-Pflanzen. Dies ist ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen den Süßgräsern, zu welchen, botanisch gesehen, sowohl die Getreidearten als auch Hirse und Mais zählen. Die Unterschiede liegen dabei in der Art und Weise des durchgeführten Stoffwechsels. Da Pflanzen bei der CO₂-Aufnahme zwangsläufig Wasserverluste durch Transpiration

verzeichnen, hat die Evolution einen Ausweg in Form der C4-Photosynthese gefunden. Der Unterschied zwischen C3- und C4-Pflanzen liegt darin, dass im Stoffwechsel (genauer gesagt im Calvin-Zyklus) der C4-Pflanzen zusätzlich eine zeitlich und räumlich getrennte CO₂-Fixierung vor-



Wenn in Mais aufgrund von Maiswurzelbohrer oder Trockenheit Ertrags- und Qualitätsverluste auftreten, kann Hirse eine gute Alternative sein
Foto: D. Lehner

geschaltet wird. Diese Tatsache ermöglicht C4-Pflanzen eine höhere Photosyntheserate, was sich besonders bei Wassermangel durch eine Verengung der Spaltöffnungen, über welche ein Großteil der Transpiration erfolgt, zeigt. Dies ermöglicht ihnen auch effizientes Wachstum unter wärmeren und trockeneren Bedingungen und damit mehr Trockenmasseproduktion unter zukünftigen Klimabedingungen. Im Vergleich zu Mais wurzelt Hirse deutlich tiefer, was ihr ermöglicht auch Wasser aus tieferen Bodenschichten (bis zu 1 Meter) gut zu nutzen. Wenige andere Pflanzen benötigen daher geringere Niederschlags- und Wassermengen zur Bildung von Trockenmasse und Energie als Hirse. Daher gilt die Hirse, genauer gesagt die Sorghumhirse, als Fixstarter unter den Zukunftskulturen im Ackerbau für die Herbstternte.

Kulturführung von Hirse und Nutzung als Körnerhirse

Da C4-Pflanzen warme Temperaturen bevorzugen, sind sie bis auf wenige Ausnahmen nicht frostbeständig. Dies muss in der Bewirtschaftung beachtet werden, ist aber eine



Das Aussehen von Hirse ähnelt dem von Mais, wodurch sie sich ebenfalls zur Korn- und Silonutzung eignet Foto: D. Lehner



Bei Hirse unterscheidet man zwischen Biomasse-, Silo- und Körnerhirse, welche sich im Rispe- zu Restpflanzen-Verhältnis und somit im vorwiegenden Verwendungszweck deutlich unterscheiden. Foto: G. Terler

wertvolle Eigenschaft der Hirse. Da sie erst nach etwaigen Spätfrösten ab Mai bis in den Juni gesät werden kann, ist sie in der Fruchtfolge sehr flexibel. Nicht nur, dass sie in Gebieten mit hohem Schädlingsdruck eine Alternative zu Mais darstellt, ermöglicht sie einen Anbau auf Feldfutterflächen nach der Nutzung des ersten Schnittes. Durch den flexiblen Anbautermin besteht hier kein Zeitdruck. Die Düngung kann ähnlich wie bei Mais erfolgen. Ausgesät kann sowohl in Breitsaat (wie bei Getreide) als auch in Reihensaat werden. Entsprechend ergeben sich daraus die Möglichkeiten zur Unkrautbekämpfung. Grundsätzlich sind bei Hirse nur wenige Maßnahmen nötig. Hohe Temperaturen in der Vegetationszeit begünstigen rasches Wachstum und so findet der Drusch meist im Oktober, in frühen Jahren auch bereits im September, statt. Bei einem Versuch der HBLFA Raumberg-Gumpenstein wurden Kornerträge im Bereich von 6.000 bis 8.000 kg/ha erreicht. Bei passenden Bedingungen liegen die Erträge von Körnermais aber über Hirse. In langjährigen Versuchen der HBLFA betragen die Körnermais-Erträge zwischen ca. 8.000 und 13.000 kg/ha.

Tabelle 1: Übersicht über wichtige Ertragsmerkmale der untersuchten Hirse-Sorten

Sortentyp	Verwendete Sorten	Wuchshöhe	Rispenanteil	Ertrag Hirsesilage (t Trockenmasse/ha)
Biomassehirse	Aristos	Hoch	Niedrig	24,9
Silohirse	ES Harmattan RGT Vegga NutriGrain RGT Primisilo	Mittel	Mittel bis Hoch	12,4 – 15,3
Körnerhirse	RGT Ggaby	Niedrig	Hoch	16,7
Silomais	Angelo	Mittel	Hoch	20,1

Silierung von Hirse als Ganzpflanze

Im Rahmen eines EIP-Projektes („Innobrotics“) wurde an der HBLFA Raumberg-Gumpenstein auch die Eignung von Hirse-Ganzpflanzensilage als Futter für Wiederkäuer untersucht. Dazu wurden sechs verschiedene Hirse-Sorten (1 Biomassehirse, 4 Silohirsensorten und 1 Körnerhirse) drei Jahre lang an der LFS Hafendorf angebaut und zu 3 verschiedenen Erntezeitpunkten (Ende Milchreife/Beginn Teigreife, Mitte Teigreife, Ende Teigreife/Beginn physiologische Reife) geerntet. Bei der Ernte wurden durch das Versuchsreferat Steiermark die Erträge der verschiedenen Hirse-Sorten erfasst. Im Vergleich zu Silomais erreichte nur die Biomassehirse höhere Erträge, während die Silo- und Körnerhirsensorten deutlich darunterlagen (Tabelle 1). Neben der Ertragsfeststellung ging es in diesem Versuch jedoch vor allem, die Gäreigenschaften und den Futterwert von Hirse zu untersuchen.

Ähnliche Gäreigenschaften von Hirse-Ganzpflanzensilage und Maissilage

Die im Projekt verwendeten Hirse-Sorten enthielten höhere Gehalte an Puffersubstanzen (Rohprotein und

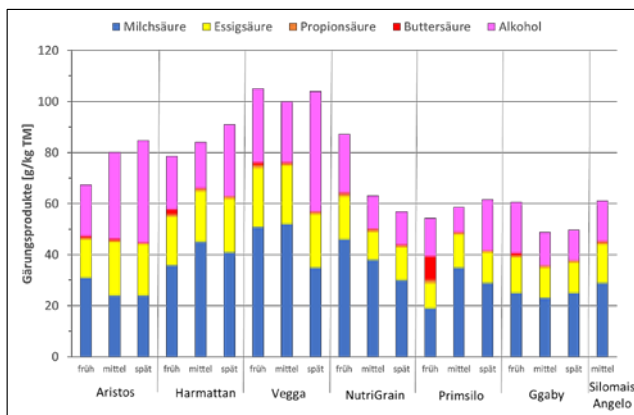


Abbildung 1: Gärproduktmuster von Hirse- und Maissilage in Abhängigkeit vom Erntezeitpunkt

Tabelle 2: Futterwert von Hirse-Ganzpflanzensilage im Vergleich zu Silomais

Sortentyp	RP	NDF	Stärke	OM-VK	ME	NEL
	g/kg Trockenmasse			%	MJ/kg Trockenmasse	
Biomassehirse	63	616	68	53,6	7,43	4,18
Silohirse	71 - 85	500 - 567	116 - 248	61,4 - 64,5	8,54 - 9,00	4,93 - 5,26
Körnerhirse	83	458	277	66,8	9,49	5,59
Silomais	63	414	283	74,0	10,69	6,45

RP = Rohprotein; NDF = Neutral-Detergentien-Faser; OM-VK = Gesamtverdaulichkeit der organischen Masse; ME = umsetzbare Energie; NEL = Nettoenergie Laktation



Im Rahmen eines Silierversuches wurden die Gäreigenschaften und der Futterwert verschiedener Hirse-Sorten umfassend untersucht
Foto: R. Resch

Mineralstoffe) und meist bis zur mittleren Kornreife auch geringere TM-Gehalte als Silomais, wodurch die Silierbarkeit von Hirse etwas schlechter war. Die natürliche Absäuerung einiger Hirse-Sorten (ca. 21 % aller Silagen) war suboptimal, da der pH-Wert der Hirse-Ganzpflanzensilage (GPS) in der frühen Kornreife meist über dem kritischen pH-Wert lag. Im optimalen Bereich von Trockenmasse (TM) und pH-Wert befanden sich nur 19 % der Hirse-GPS, das waren tendenziell kornerreiche Sorten bei später Ernte. Trotz dieser Nachteile der Hirse-GPS waren die Ergebnisse in der Silagequalität bei mittlerer Reife mehr oder weniger ähnlich gut wie bei Maissilage – das zeigen die Gärproduktmuster in Abbildung 1. Zum Teil wurde in Hirse-GPS, speziell bei den Sorten „Aristos“ und „Vegga“ mehr als 30 g Ethanol/kg TM gebildet, bei Silomais waren es 16 g/kg TM. Die Essigsäuregehalte lagen im Durchschnitt bei 17 g/kg TM, wodurch bei Hirse-GPS eine gute aerobe Stabilität erwartet werden kann.

Der große Nachteil einiger Hirse-GPS war der niedrige TM-Gehalt von unter 280 g/kg Frischmasse. Dieser bewirkte bei den meisten getesteten Sorten des Silotyps (Sorten: Harmattan, Vegga und NutriGrain), insbesondere



Hirsesilage kann in Milchvieh- und Mastrationen bis zu 50 % der Maissilage ersetzen. Aufgrund des geringeren Energiegehalts sollte der Energiekraftfuttereinsatz etwas erhöht werden

Foto: G. Terler

bei früher Ernte, eine Gärproduktionsrate von bis zu 12 % der einsilierten Menge und damit verbunden deutliche Massen- und Qualitätsverluste. Die Biomasse-Hirse „Aristos“ hatte aufgrund des saugfähigen Marks im Stängel, trotz geringer TM-Gehalte, keine Gärverluste zu verzeichnen. Das Fazit zur Gärqualität von Hirse-GPS stimmt prinzipiell mit der Aussage aus früheren Untersuchungen überein, dass die Gärung von Hirse-GPS vergleichbar mit Maissilage ist. Unsere Ergebnisse zeigen eindeutig, dass eine frühe Silierung in der Milchreife der Körner aufgrund der schlechteren Gärqualität für die Praxis nicht zu empfehlen ist.

Hirsesilage hat geringeren Futterwert als Maissilage

Im vorliegenden Versuch traten keine länger andauernden Trockenperioden auf. Unter diesen günstigen Witterungsbedingungen war der Futterwert von Hirse-GPS niedriger als jener von Silomais (Tabelle 2). Unter allen Hirsetypen wies die Körnerhirse den höchsten Futterwert auf. Im Vergleich zu Silomais war jedoch auch der Energiegehalt der Körnerhirse-GPS um 1,2 MJ umsetzbare Energie oder 0,85 MJ Nettoenergie Laktation niedriger. Silo- und Biomassehirse-Typen lagen noch niedriger als die Körnerhirse. Ursachen dafür sind vor allem der höhere Fasergehalt und die niedrigere Verdaulichkeit der organischen Masse bei Hirse-GPS. Mit Ausnahme der Biomassehirse ist dagegen der Rohproteingehalt in Hirse-GPS um rund 10 bis 20 g/kg TM höher als in Maissilage.

Optimalerweise sollte Hirse-GPS in der Mitte der Teigreife geerntet werden. Bei späterer Ernte steigt der Stärkegehalt kaum mehr an. Allerdings besteht bei späterer Ernte (Beginn physiologische Reife) ein hohes Risiko für Kornausfall. Das führt bei späterer Ernte zu einem Rückgang der Verdaulichkeit und des Energiegehalts von Hirse-GPS im Vergleich zur Ernte im Stadium Mitte Teigreife. Bei der Ernte von Hirse muss zudem darauf geachtet werden, dass die Körner ausreichend gut aufgeschlossen bzw. aufgebrochen werden. Unzureichend aufgeschlossene Hirsekörner können nicht verdaut werden und werden mit dem Kot wieder ausgeschieden.

Einsatz von Hirse-GPS in der Rinderfütterung

Obwohl der Futterwert im Vergleich zu Maissilage deutlich geringer ist, ist Hirse-GPS gut als Futtermittel in der Rinderfütterung geeignet. Vor allem für den Einsatz bei Tierkategorien mit geringeren Ansprüchen an die Nährstoffdichte der Ration (z.B. Trockensteher, Mutterkühe, Aufzuchtrinder, Mastkalbinnen und Mastochsen) ist Hirse gut geeignet. Aber auch in intensiven Fütterungssystemen (Milchviehhaltung, Stiermast) kann bis zu 50 % der Maissilage durch Hirse-GPS ersetzt werden. Um Leistungsrückgänge zu vermeiden, sollte jedoch der Energiekraftfuttereinsatz um 0,5 bis 1 kg pro Tag erhöht werden.

Fazit

Als Alternative zu Mais hat Hirse mit heutigem Stand noch deutliche Ertrags- und Qualitätsnachteile. Zunehmende Probleme mit Sommertrockenheit können jedoch zukünftig für vermehrten Einsatz von Hirse sprechen, da sie zu den trockenheitsresistentesten Kulturpflanzen zählt. Zudem kann erwartet werden, dass durch Intensivierung der Zuchtarbeit sowohl Ertrag als auch Qualität von Hirse in den kommenden Jahren und Jahrzehnten steigen werden.

Kontakt:

Dr. Georg Terler
HBLFA
Raumberg-Gumpenstein
Abteilung für Milchproduktion
und Tierernährung
A-8952 Irdning-Donnersbach-
tal, Raumberg 38
Email: georg.terler@raumberg-
gumpenstein.at



Zum Podcast

Weiterführende Infos zum Thema:

PODCAST-SERIE

Agrar Science – Wissen kompakt
zum Thema „Klimawandel-Anpassung“

In mehr als 30 Podcasts werden wertvolle Tipps gegeben, wie Sie den eigenen Betrieb mit Maßnahmen klimafitter machen können.

- Der thematische Bogen ist breit gespannt
- Das „Drehen an vielen kleinen Schrauben“ ist erforderlich

Hören Sie hinein und erfahren Sie viel Wissenswertes zur Klimawandel-Anpassung



Hier finden Sie kostenlos jederzeit die Podcasts zum Hören bzw. Sehen:

- www.raumberg-gumpenstein.at/klimawandel
- Alle Podcast-Plattformen
unter „Agrar Science – Wissen kompakt“
- Youtube
unter „Agrar Science – Wissen kompakt“

FACHBROSCHÜRE

Klimawandel-Anpassung
Empfehlungen für die Landwirtschaft

Kurze prägnante Fachartikel ergänzen die Podcast-Serie sowie die Foliensätze ideal.

- Ein sehr gutes Nachschlagewerk für Bäuerinnen und Bauern
- Die landwirtschaftliche Jugend, Beratung und Lehre profitieren

Agrar Science – Wissen kompakt schriftlich
zusammengefasst



Hier finden Sie die kostenlose pdf-Version der 120-seitigen Fachbroschüre bzw. können Sie die Broschüre zum Selbstkostenpreis bestellen:

www.raumberg-gumpenstein.at/klimawandel

FOLIENSÄTZE

Klimawandel-Anpassung
für „Lehre und Beratung“

Kurze Foliensätze ergänzen unsere Fachbroschüre sowie die Podcast-Serie.

Die Foliensätze unterstützen damit ideal

- den Unterricht an landwirtschaftlichen Schulen
- bei Vorträgen in der Praxis

Wir freuen uns, wenn die Foliensätze Ihre Arbeit in Lehre und Beratung unterstützen



Hier finden Sie kostenlos die Foliensätze (pdf) zum Download:

www.raumberg-gumpenstein.at/klimawandel