

Körnerhirse in der Milchkuhfütterung -

*Prof. Dr. Olaf Steinhöfel, Dr. Siriwan Martens, Christian Kuhnitzsch, Christian Blunk
Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie*

Die klimatischen Extreme der letzten Jahre machen eine Anpassung des herkömmlichen Futterbaus erforderlich. Sorghum besitzt als C₄-Pflanze mit einem tiefreichenden Wurzelsystem eine effiziente Wasser- und Nährstoffnutzung sowie durch ein gutes Regenerationsvermögen eine hohe Hitze und Trockentoleranz. Bei den Hirsen unterscheidet man die beiden Haupttypen Sorghum- und Millethirsen. Die Körner der Sorghumhirse sind deutlich größer, deshalb wird die Hirseart *Sorghum bicolor*, die auch als Milocorn bezeichnet wird, vorrangig für die Kornerzeugung für Nahrungs- und Futtermittelzwecke genutzt. Die kurzen Sorghumhirsen werden oftmals nur bis zu einem Meter groß, bilden große und relativ viele Körner aus. Das sind typische Körnerhirsen, die unter optimalen Bedingungen über 10 t/ha an Erträgen liefern können. Im Gegensatz dazu reifen an der Rispenhirse, die zu den Millethirsen zählt, wesentlich kleinere und deutlich weniger Körner. Weltweit wird Körnerhirse auf rund 40 Mio. ha angebaut. In der EU ist Körnerhirse aktuell auf ca. 153.000 ha zu finden. Die Kornerträge liegen in Europa aktuell bei rund 5,5 t je Hektar. Hauptproduzenten sind hier Frankreich und Italien. In Deutschland spielt der Anbau von Körnerhirse bislang nur eine untergeordnete Rolle. Hauptgrund ist sicher der omnipräsente und leistungsstarke Maisanbau, welcher seit nahezu 70 Jahren es Konkurrenten mit ähnlichen Verwendungseigenschaften sehr schwer macht.

Der Futterwert von Körnerhirse und Körnermais unterscheidet sich nur gering. Der Energie- und Stärkegehalt der Sorghumkörner liegt nur marginal unter Maisniveau. Der Protein- und Mineralstoffgehalt ist in der Regel etwas höher einzuschätzen. Die Beständigkeit der Sorghumstärke ist nach Literaturbefunden mit der von Körnermais (ca. 40 %) vergleichbar. Inwieweit der erhöhte Tanningehalt einiger Sorten in der Wiederkäuerernährung von Belang sein könnte, ist noch nicht eindeutig geklärt. Ggf. wäre sogar ein positiver Effekt auf die Proteolyse in den Vormägen und damit den UDP-Gehalt des Futterproteins sowie die Methanbildung denkbar. Da die Hirsekörner, ähnlich dem Mais, mit 20-30 % Kornfeuchte geerntet werden, ist eine Trocknung oder Silierung zur Konservierung notwendig. Beim kostengünstigeren Verfahren, der Silierung, ist zu beachten, dass ggf. die Stärke ähnlich wie bei der Feuchtmalkornsilierung an Beständigkeit verliert und auf Getreideniveau abfällt.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es keinen funktionierenden Markt für Körnerhirse. Die Preise orientieren sich in der Regel am Körnermais und liegen im Mittel ca. 10 € je t unter dem Maisniveau. Es gibt somit gute Gründe, sich mit Körnerhirse zu befassen. Neben der geringen Stressanfälligkeit im Anbau und einer geringfügigen Überlegenheit im Futterwert gegenüber Körnermais kann Körnerhirse durch eine hohe Stärkebeständigkeit und aktuelle Preiswürdigkeit punkten. Inwieweit sich diese positiven Effekte auch auf den Fütterungserfolg bei hochleistenden Rindern widerspiegelt, sollte in einem Köllitscher Fütterungstest ermittelt werden.

Nordsächsische Körnerhirse

In einem 100-tägigen Fütterungstest mit jeweils 2 homogen zusammengesetzten Gruppen mit je 30 Milchrindern der Rasse Holstein (ca. 35 kg Milchleistung) im LVG Köllitsch wurde der Einfluss des Austauschs von 2 kg TM Körnermais durch 2 kg TM Körnerhirse in einer TMR auf Futteraufnahme, Milchleistung, Milchzusammensetzung sowie Kondition getestet. Die Kühe verfügten vor Testbeginn über durchschnittlich 2,5 Laktationen, der Body-Condition-Score betrug in beiden Gruppen im Mittel 3,2 und die mittlere FCM-

Leistung betrug knapp 40 kg. Die Körnerhirse für den Fütterungstest wurde in einem nordsächsischen Landwirtschaftsbetrieb in Nachbarschaft des Lehr- und Versuchsgutes Köllitsch produziert. Das Saatgut der Sorte RGT DODGGE (unbespelzt) stammt von der Firma RAGT-Saaten. Das Saatgut wurde 2019 mittels Einzelkornsaat auf einem konventionell bewirtschafteten Schlag ausgebracht, wobei die Saatstärke bei 45 Körner pro Quadratmeter (450.000 Körner/ha) und die Saattiefe 3-5 cm betrug. Im Anbauprozess wurden keine chemischen Pflanzenschutzmittel ausgebracht. Zur Unkrautregulierung wurde zweimal ein Striegel eingesetzt. Hervorzuheben ist, dass die Erzeugung in einem extrem trockenen Jahr stattfand und dennoch ein Ertrag von ca. 5 t je ha realisiert werden konnte. Die erntefeuchten Körner wurden technisch getrocknet und im Lehr- und Versuchsgut mittels Quetschen für die Fütterung aufbereitet. In der Tabelle 1 ist der Futterwert der verwendeten Konkurrenten, der Körnerhirse und des Körnermais, vergleichend dargestellt. Es bestätigen sich die Lehrbuchmeinungen. Der Futterwert der beiden Körnerfrüchte unterscheidet sich nur geringfügig. Während der Energie- und Stärkegehalt leicht unter Maisniveau liegt, ist die Sorghumhirse im Rohprotein- und Mineralstoffgehalt dem Körnermais überlegen. Die Differenz von immerhin knapp 50 g Rohprotein je kg TM ist dabei besonders erwähnenswert.

Tabelle 1:
Energie- und Nährstoffgehalte der Testfuttermittel

		Körnermais (geschrotet) n = 8 <i>Mittelwert</i>	Körnerhirse (gequetscht) n = 8 <i>Mittelwert</i>
Trockenmasse	[g/kg FM]	888	889
Stärke	[g / kg TM]	700 ^a	675 ^b
ELOS	[g / kg TM]	934	933
Energie (ME)*	[MJ / kg TM]	13,9	13,6
Energie (NEL)*	[MJ / kg TM]	8,29	8,12
Rohfett	[g / kg TM]	43	42
Rohprotein	[g / kg TM]	93 ^a	141 ^b
Rohasche	[g / kg TM]	13 ^a	18 ^b
aNDFom	[g / kg TM]	178	187
ADFom	[g / kg TM]	25	37
Calcium	[g / kg TM]	0,3	0,3
Phosphor	[g / kg TM]	2,9	3,3
Kalium	[g / kg TM]	3,6 ^a	5,3 ^b
Magnesium	[g / kg TM]	1,4 ^a	2,5 ^b
Natrium	[g / kg TM]	0,1	0,1
Schwefel	[g / kg TM]	1,0 ^a	1,6 ^b
Clor	[g / kg TM]	0,5	0,6
Eisen	[mg / kg TM]	40 ^a	98 ^b
Kupfer	[mg / kg TM]	2	3
Mangan	[mg / kg TM]	10 ^a	31 ^b
Zink	[mg / kg TM]	24 ^a	39 ^b

* Verdaulichkeiten aus Jeroch et.al. 2020

Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede im Tukey-HSD ($p < 0,05$).

Zur Charakterisierung des ruminalen Stärkeabbaus wurden Proben der Körnerfrüchte durch die Firma Rock River Laboratory Europe in den USA mit Hilfe der in-situ-Methode an Kühen analysiert. Die Ergebnisse waren überraschend, da die Stärke aus Sorghumhirse deutlich verhaltener abgebaut wurde als die aus Körnermais. Als Ursache lässt sich aus der Abbildung insbesondere eine deutlich höhere Löslichkeit der Körnermaisstärke zum Startzeitpunkt der Messung vermuten. Dies ist im Interesse einer verzögerten Absäuerung in den Vormägen durchaus bedeutsam, wenn, und dies konnte hier nicht weiter hinterfragt werden, die Stärke dann im Dünndarm weiter abgebaut werden kann.

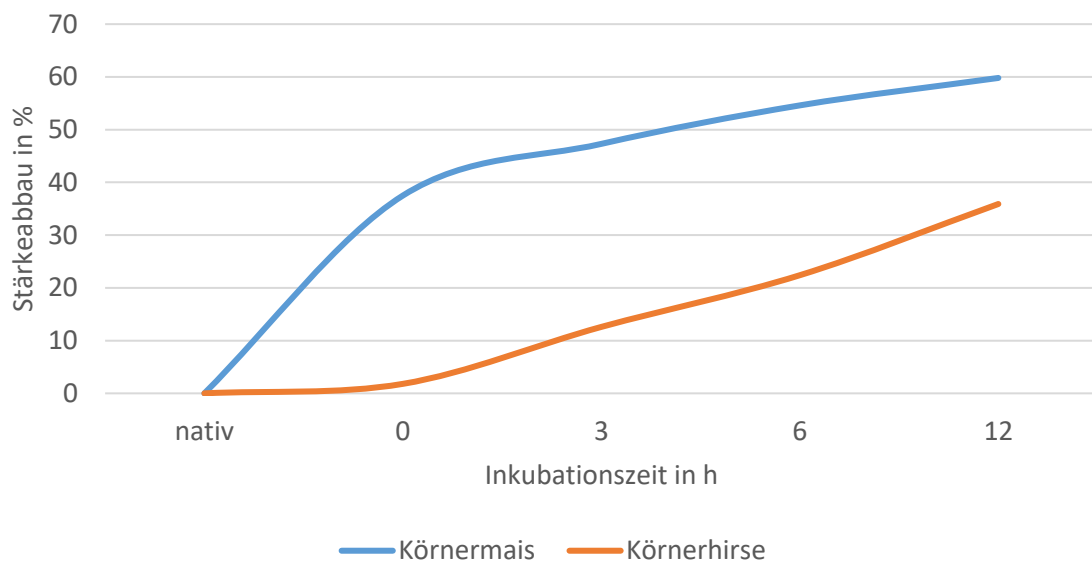


Abbildung:
In-situ Abbauverhalten der Stärke von Körnerhirse und Körnermais (Rock River Laboratory Europe)

In der **Tabelle 2** sind die Ergebnisse des Köllitscher Fütterungstests zusammengestellt. In den gefütterten Rationen waren signifikante Unterschiede auf einen um ca. 6 g je kg TM höheren Rohproteingehalt in der Hirseration beschränkt. Dies liegt im erwarteten Bereich, da der Rohproteingehalt der Hirsekörner deutlich höher war. Sonstige Differenzen, auch im Mineralstoffgehalt, waren nicht zu sichern. Dies trifft auch auf die durch das Tier aufgenommenen Mengen an Futter, Nährstoffen und Energie zu. Auch hier war nur die Proteinaufnahme verschieden. Im Fütterungserfolg zeigt sich eine um knapp 2 kg höhere Milchleistung (ECM) nach Fütterung von Sorghumhirse im Vergleich zum Körnermais. Zudem war der Milchfettgehalt um 0,2 %-Punkte höher, was, vorsichtig postuliert, ein Effekt der verzögerten Stärkefreisetzung aus Sorghumhirse sein könnte. Nicht unerwartet war die signifikant höhere Proteinaufnahme und höhere ruminale N-Bilanz der Sorghumvariante auch im Harnstoffgehalt der Milch ablesbar, welcher in der Hirsegruppe signifikant höher lag. Neben dem Niveau der Proteinversorgung kann auch dies mit einer unterschiedlichen mikrobiellen Proteinsynthese in den Vormägen aufgrund des unterschiedlichen Stärkeabbaus der beiden Körnerfrüchte zusammenhängen. Die erzeugte Milchmenge folgte dieser Begründung zunächst nicht.

Fazit

Sorghumhirsekörner sind ein hochinteressantes Einzelfuttermittel, welche zu Unrecht bislang wenig Beachtung in der deutschen Milchkuhfütterung fanden. Die Körner können alternativ zu Körnermais in Rationen für Hochleistungsrinder platziert werden bzw. sogar einen leistungssteigernden Effekt erwarten lassen. Das spezifische Abbauverhalten der Hirsestärke in den Vormägen, welche sicher noch in weiteren Untersuchungen vertieft hinterfragt werden sollte, könnte in stärkereichen Rationen von besonderer Vorzüglichkeit sein. Wenn der aktuelle Preisunterschied zwischen Körnermais und Körnerhirse sich auch durch die Wirtschaftlichkeit des Anbaus bestätigen lassen, gibt es keinen Grund, Mais statt Hirse zuzukaufen. Die besondere Rolle der Hirse in Dürrejahre ist bei dieser Bewertung noch nicht einmal berücksichtigt.

Tabelle 2:
Ergebnisse des Köllitscher Fütterungstestes

Ration (gewogen)	Körnermais <i>n=30</i>	Körnerhirse <i>n=30</i>
Grassilage [kg TM / Kuh*d]	4,8	4,8
Maissilage [kg TM / Kuh*d]	4,2	4,2
Luzernetrockengrün [kg TM / Kuh*d]	0,8	0,8
Körnermais [kg TM / Kuh*d]	2,0	
Körnerhirse [kg TM / Kuh*d]		2,0
Rapsextraktionsschrot [kg TM / Kuh*d]	3,1	3,1
Winterweizen [kg TM / Kuh*d]	3,1	3,1
Trockenschnitzel, melassiert [kg TM / Kuh*d]	1,8	1,8
Getreide-Glycerin-Mineralstoffmix [kg TM /	3,8	3,8
Energie- und Nährstoffe [analytisch]		
Rohprotein [g / kg TM]	168 ^a	174 ^b
nutzbares Rohprotein [g / kg TM]	165	167
RNB	0,5	1,1
aNDFom [g / kg TM]	323	324
NEL [MJ / kg TM]	7,13	7,18
Zucker [g / kg TM]	48	48
Stärke [g / kg TM]	196	192
Rohasche [g / kg TM]	70	72
Rohfett [g / kg TM]	37	37
Rohfaser [g / kg TM]	168	163
ADFom [g / kg TM]	190	184
ADL [g / kg TM]	32	32
Ca [g / kg TM]	7,5	7,6
P [g / kg TM]	4,5	4,7
Futter- / Nährstoffaufnahme		
Trockenmasse [kg / Tier*d]	22,3	22,7
aNDFom [g / Tier*d]	7.203	7.355
Energie [MJ / Tier*d]	159	162
Stärke [g / Tier*d]	4.371	4.358
Rohprotein [g / Tier*d]	3.746 ^a	3950 ^b
RNB [g / Tier*d]	11 ^a	25 ^b
Milch		
ECM [kg / Tier*d]	36,2 ^a	38,0 ^b
Eiweiß [%]	3,67	3,68
Fett [%]	3,79 ^a	3,99 ^b
Harnstoff [mg / l]	192 ^a	212 ^b
Körperkondition (Differenz Beginn : Ende)		
RFD [mm]	0,2	0,1
BCS [Note]	0,13	0,14
Körpermasse [kg]	10	11
Effizienzparameter		
kg Futter-TM / kg ECM	0,62 ^a	0,60 ^b

Unterschiedliche Buchstaben bedeuten signifikante Unterschiede im Tukey-HSD ($p < 0,05$).