



# Nährwert von Triticale für den Wiederkäuer\*

Roger DACCORD und Yves ARRIGO, Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztier (RAP), CH-1725 Posieux

**Triticale ist in der Schweiz ein wichtiges Futtergetreide geworden. Zahlreiche an der RAP analysierte Proben von Triticale und Ergebnisse von einem Verdauungsversuch mit Schafen haben die in den wichtigsten Tabellenwerken aufgeführten Nährwerte von Triticale bestätigt. Dieses Getreide weist einen für den Wiederkäuer hohen Nährwert auf, der dem von Weizen ähnlich ist und höher liegt als der von Gerste.**

Triticale, eine Kreuzung zwischen Weizen und Roggen, ist ein Getreide, dessen Anbau erst seit kurzem vermehrt verbreitet ist. In der Schweiz kam es Ende der 80er Jahre zu einem Aufschwung (Fossati und Paccaud 1984). Bis zum Jahr 1990, in dem mehr als 10'000 ha Triticale angebaut wurden, nahm die Kultivierung dieses Getreides stark zu. Anschliessend verringerte sich der Triticaleanbau und stabilisiert sich seither zwischen 6'000 und 7'000 ha (Abb. 1). Heute stellen diese Flächen ungefähr 7 % der mit Futtergetreide genutzten Flächen dar.

## Absicherung des Nährwertes

Die den Anbau von Triticale betreffenden Eigenschaften sind mittlerweile hinreichend bekannt. Sie sind sogar im Internet verfügbar (RAC 1998). Der Nährwert von Triticale für den Wiederkäuer basiert jedoch bisher auf nur wenigen Versuchsdaten (Burgstaller *et al.* 1989; Egger 1989; Flachowsky *et al.* 1991; Leterme und Thewis 1991). Um diese Datenbasis abzusichern, sind Verdauungsversuche mit Schafen durchgeführt worden.

Es wurde ein Standardverdauungsversuch mit vier kastrierten Hammeln pro Behandlung durchgeführt. Aus physiologischen Gründen kann die Wiederkäuerration nicht nur aus Triticale bestehen. Die Verdaulichkeit von Triticale wurde bestimmt, indem dieses Getreide in steigenden Mengen als Ergänzung zu einem Heu vorgelegt und dessen Verdaulichkeit ebenfalls bestimmt wurde. Das Hauptziel dieses Versuches bestand darin, die Verdaulichkeit der organischen Substanz (vOS) und

der stickstofffreien Extraktstoffe (vNfE), derjenigen Fraktion, die ungefähr den intrazellulären Kohlehydraten entspricht, zu messen. Die Verdaulichkeit von Rohfett und Rohfaser wurde nicht bestimmt, weil die Gehalte dieser Inhaltsstoffe nur gering sind und sie keine wichtige Rolle bei der Nährwertschätzung von Triticale spielen.

Dieser Verdauungsversuch bot die Gelegenheit, einen Vergleich zwischen drei Labors anzustellen (Schweizerische Ingenieurschule für Landwirtschaft, Zollikofen, Dr. P. Kunz; Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Tierernährung, ETHZ, Prof. Dr. M. Kreuzer und Dr. M. Boessinger sowie unsere Forschungsanstalt, Y. Arrigo). In allen drei Labors wur-

de neben Triticale, der von demselben Posten stammte, jeweils das gleiche Heu aus unserer Forschungsanstalt verwendet.

## Chemische Zusammensetzung

Die im RAP-Versuch ermittelten Werte für die chemische Zusammensetzung von Triticale (Tab. 1), stimmen sowohl mit den Mittelwerten von Triticaleproben überein, die in den vergangenen Jahren an der Forschungsanstalt analysiert wurden, als auch mit den Standardwerten im Grünen Buch (Guidon *et al.* 1994). Der durchschnittliche Rohproteingehalt von Triticale (129 g/kg TS) liegt höher als der bei Roggen (114 g/kg TS) und Gerste (116 g/kg TS), ohne jedoch denjenigen von Weizen zu erreichen (147 g/kg TS). Der Gehalt an Zellwandbestandteilen ist bei Triticale ähnlich wie bei Weizen und Roggen, liegt aber tiefer als bei Gerste. Wie alle Getreide ist Triticale kalziumarm. Im Allgemeinen ist seine chemische Zusammen-

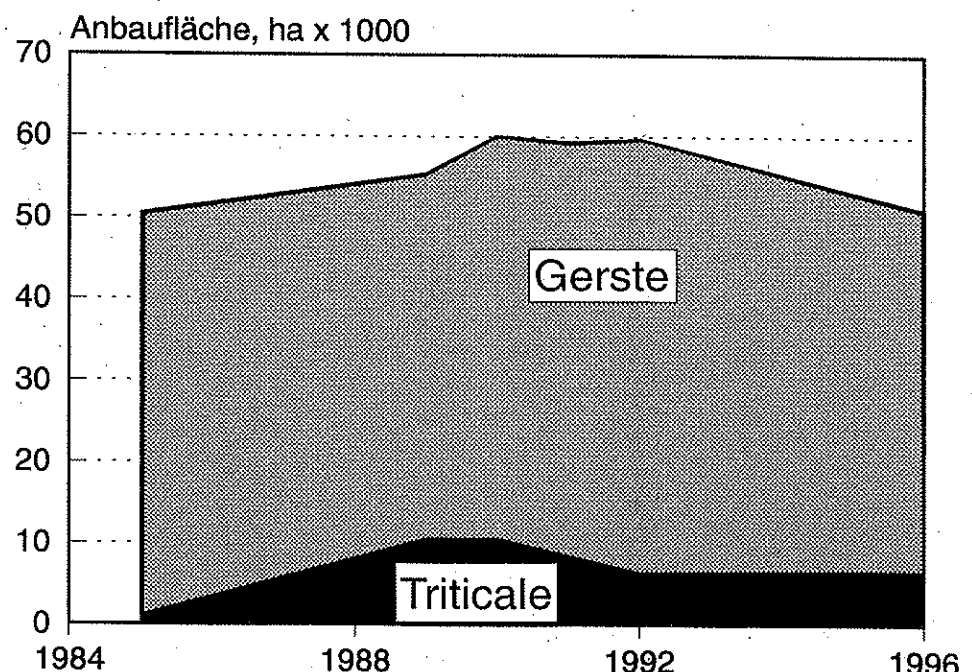


Abb. 1. Entwicklung der Anbauflächen von Triticale und Gerste in der Schweiz. (Bundesamt für Statistik 1997)

\*Übersetzung: Simone Bader, Le Landeron

**Tab. 1. Chemische Zusammensetzung von Triticale**

	im Versuch untersuchte Probe	an der Forschungsanstalt analysierte Proben				Standardprobe des Grünen Buches (Guidon et al. 1994)
		Durchschnitt	Durchschnitt - s	Durchschnitt + s	Probenanzahl	
Trockensubstanz, g/kg FS	833	881	861	901	14	870
<i>In der Trockensubstanz g/kg TS:</i>						
Organische Substanz	979	979	976	981	112	979
Rohprotein	123	129	113	144	116	125
Rohfett		14	12	18	132	14
Rohfaser	24	25	19	31	113	23
Zellwand	117*	110	106	114	5	
Lignozellulose	23*	40	35	45	12	
Hemizellulose	94*	86	56	154	5	
Stärke		678	624	732	54	
N-freie Extraktstoffe	818**	811	790	831	112	817
Asche	21	21	19	24	112	21
Kalzium	0,7	0,6	0,4	0,8	56	0,6
Phosphor	4,4	4,2	3,9	4,6	67	4,3
Magnesium	1,2	1,2	1,1	1,2	57	1,1
Kalium	5,7	4,8	3,5	6,3	17	5

\*Ergebnisse der Schweizerischen Ingenieurschule für Landwirtschaft, Zollikofen; \*\* berechnet mit einem Rohfettgehalt von 14 g/kg TS  
s: Standardabweichung FS: Frischsubstanz TS: Trockensubstanz

setzung trotz der Einflüsse von Sorte, Jahr und Standort relativ stabil. Der Wert für die vOS in unserem Versuch liegt im gleichen Bereich, jedoch etwas tiefer als die Werte, die in den wichtigsten europäischen Tabellenwerken angegeben werden (Tab. 2). Dasselbe trifft für die

Werte der vNfE zu. Die vOS hat sich mit steigendem Triticaleanteil in der Ration linear erhöht (Abb. 2). Ebenso verhielt es sich mit der vNfE. Diese Ergebnisse zeigen, dass das Additivitätsprinzip, auf dem die Fütterungssysteme basieren, gültig ist, wenn bei der Fütterung prinzipiell die phy-

siologischen Einschränkungen respektiert werden. Deshalb musste auch in diesem Versuch der Triticaleanteil auf maximal 40 % in der Ration beschränkt werden. Es ist offensichtlich, dass dies die Genauigkeit vermindert, mit der die Verdaulichkeit von Triticale berechnet werden kann.

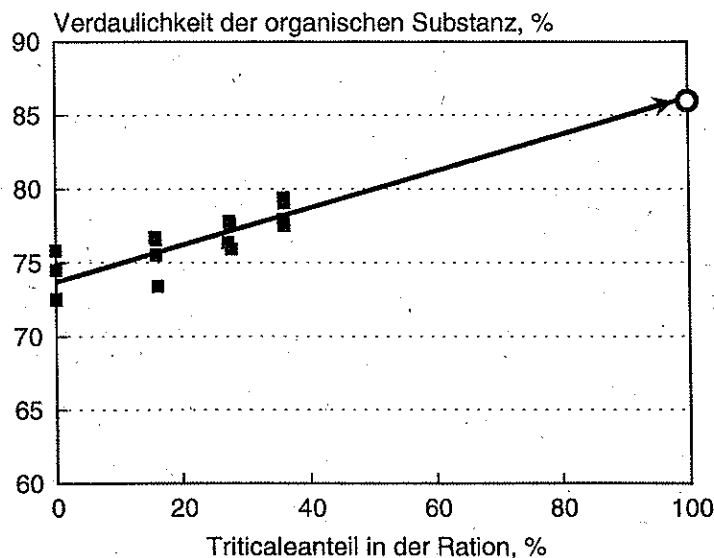
**Tab. 2. Verdaulichkeitskoeffizienten von Triticale, %**

	Versuchsergebnisse	Grünes Buch (Guidon et al. 1994)	INRA 1988	DLG 1997	CVB 1991
Organische Substanz	85	90	88	89	91
Rohprotein	72	75	78	71	75
Rohfett		72		65	80
Rohfaser		33		32	45
Stickstofffreie Extraktstoffe	92	94		93	95

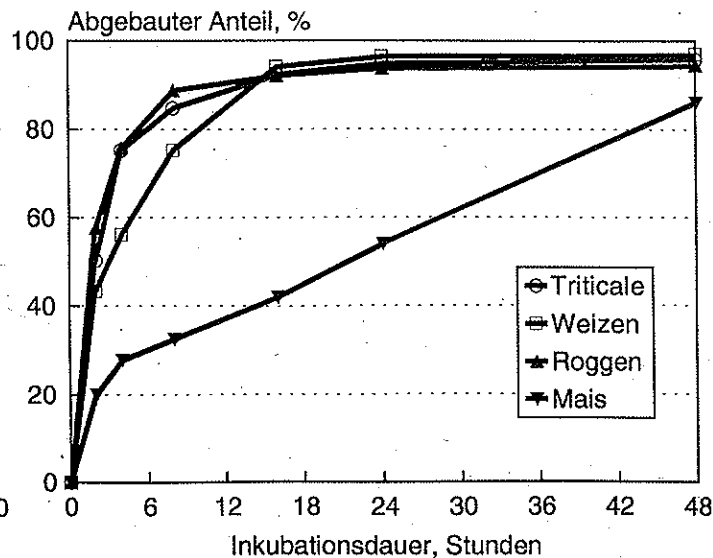
**Tab. 3. Verdaulichkeitskoeffizienten von Triticale in einem vergleichenden Versuch, %**

	RAP	SIL	INW/TE
Organische Substanz	85,4	86,5	94,5

RAP = Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere, Posieux  
SIL = Schweizerische Ingenieurschule für Landwirtschaft, Zollikofen  
INW/TE = Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Tierernährung, ETHZ



**Abb. 2. Entwicklung der Verdaulichkeit der organischen Substanz bei steigendem Triticaleanteil in einer Heuration.**



**Abb. 3. Verlauf des Rohproteinabbaus im Pansen von Triticale im Vergleich zu Weizen, Gerste und Mais.**



**Tab. 4. Rohprotein- und Energiewerte von Triticale im Vergleich zu anderen Getreidearten, pro kg Trockensubstanz (Guidon et al. 1994)**

	Triticale	Weizen	Roggen	Gerste
Rohprotein (RP), g	125	147	114	116
Abbaubarkeit des RP, %	77	75	78	75
APD, g	103	115	98	100
Lysin, g*	4,6	3,7	4,0	4,2
Methionin, g*	2,2	2,4	1,8	1,9
NEL, MJ	8,3	8,5	8,2	7,7
NEV, MJ	9,2	9,5	9,1	8,4

APD: absorbierbares Protein im Darm  
NEL: Nettoenergie für die Milchproduktion

NEV: Nettoenergie für die Fleischproduktion  
\*Daten von Boltshauser et al. 1993

Zwei der drei Labors, die den vergleichenden Versuch durchführten, haben sehr nah beieinander liegende Werte für die vOS erhalten (Tab. 3). Diese gute Übereinstimmung ist überraschend, wenn man berücksichtigt, dass bei den Versuchen unterschiedliche Methoden zur Anwendung kamen und dass die Analysen in verschiedenen Labors durchgeführt wurden.

## Hohe Abbaubarkeit der Protein- und Stärkefraktion

Triticale hat einen recht bedeutenden Rohproteingehalt. Diese Fraktion weist jedoch eine erhöhte Abbaubarkeit auf (Tab. 4). Der Abbau verläuft ähnlich wie beim Roggen, aber etwas rascher als beim Weizen (Abb. 3). Ebenso wie Gerste weisen diese Getreide eine deutlich höhere Abbaubarkeit auf als Mais. Im Vergleich zu anderen wichtigen Getreidearten finden sich bei Triticale höhere Gehalte an essentiellen Aminosäuren.

Die Abbaubarkeit der Trockensubstanz, deren Verlauf ebenso rasch ist wie die des Rohproteins, zeigt, dass Triticale eine schnell abbaubare Stärke enthält. Diese Eigenschaft macht eine Einschränkung und eine Aufteilung des Triticaleanteils in der Wiederkäuerration zwingend notwendig. Verglichen mit Gerste ist Triticale nicht nur reicher an Stärke und ärmer an Zellwandbestandteilen, sondern weist auch einen um 8 % höheren Energiegehalt auf.

## Folgerungen

Die in diesem Versuch erhaltenen Werte für vOS und vNFE liegen nah bei den Standardwerten der wichtigsten Tabellenwerke. Es zeigte sich, dass diese Standardwerte - häufig unbekanntem Ursprungs oder älteren Datums - für Triticale zuverlässig sind. Triticale weist einen für den Wiederkäuer

hohen Nährwert auf, der dem von Weizen ähnlich ist und höher liegt als der von Gerste.

Baut man Triticale in die Wiederkäuerration ein, so müssen die gleichen Vorsichtsmassnahmen getroffen werden wie bei der Verwendung von Kraftfutter, die reich an schnell abbaubarer Stärke sind. Der Triticaleanteil muss in mehreren Gaben verfüttert werden. Dies gilt umso mehr, je höher dieser Anteil ist.

Die Tatsache, dass die Ergebnisse für die Verdaulichkeit zwischen zwei Labors übereinstimmen, obwohl diese sogar mit unterschiedlichen Methoden arbeiteten, beweist die Zuverlässigkeit von sorgfältig durchgeführten Verdauungsversuchen mit Schafen.

## LITERATUR

- Boltshauser M., Jost M., Kessler J. und Stoll P., 1993. Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Schweine. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, 3052 Zollikofen. 130 S.
- Bundesamt für Statistik, 1997. Statistisches Jahrbuch der Schweiz 1998. Neue Zürcher Zeitung, Zürich. 549 S.
- Burgstaller G., Böhm M. und Propstmeier G., 1989. Untersuchungen zur Verdaulichkeit und zum Futterwert von Triticale für Schweine und Wiederkäuer. *Das wirtschaftseigene Futter* 35(2), 101-107.
- CBV, 1991. Veevoedertabel. Centraal Veevoederbureau, Lelystad.
- Daccord R., 1992. Abbaubarkeit der Rohproteinfraktion von Getreide und Getreidenebenprodukten. Interner Bericht. Eidgenössische Forschungsanstalt für Nutztiere, Posieux.
- DLG-Futterwerttabellen Wiederkäuer, 1997. 7. erweiterte und überarbeitete Auflage, DLG-Verlag, Frankfurt. 212 S.
- Egger I., 1989. Für die Tierernährung bedeutsame Eigenschaften von Triticale. *Landwirtschaft Schweiz* 2, 491-495.

■ Everington Jeannie M., Givens D. I., 1990. Nutritive value of whole triticale grain for sheep. *Animal Feed Science and Technology* 30, 163-168.

■ Flachowsky G., Schneider M. und Koch Heidrun, 1991. Vergleichende Untersuchungen zum Futterwert von Roggen, Weizen und Triticale bei Schaf und Rind. *VDLUFASchriftenreihe* 33, 808-813.

■ Fossati A. et Paccaud F.-X., 1984. Les premiers pas du triticale en Suisse: la variété Lasko. *Revue suisse Agric.* 16(4), 187-190.

■ Guidon D., Chaubert C., Kessler J., Daccord R., Egger I. und Gerber H., 1994. Nährwert der Einzelfuttermittel. In Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, 3052 Zollikofen, 255-304.

■ INRA, 1988. Tableaux de la valeur nutritive des aliments. Dans: Alimentation des bovins, ovins et caprins. Ed. Jarrige R. INRA, Paris, 351-464.

■ Leterme P., Thewis A., 1991. Valeur alimentaire et utilisation du triticale en alimentation animale. *Bull. Rech. Agron. Gembloux* 26, 4, 537-551.

■ RAC, 1998. Le Triticale. Site Internet, <http://www.admin.ch/sat/rac>

## RÉSUMÉ

### Valeur nutritive du triticale pour le ruminant

Pour vérifier la fiabilité de la valeur nutritive du triticale donnée dans les principales tables, un essai de digestibilité avec des moutons a été réalisé. La composition chimique du triticale étudié, de même que celle de nombreux échantillons analysés à la station, concorde bien avec les valeurs standard des tables. Les valeurs obtenues pour la digestibilité de la matière organique et celle de l'extractif non azoté (respectivement 85 et 92%) sont voisines de celles rapportées dans les principales tables. Cette conformité démontre que les valeurs standard de ces tables, souvent d'origines inconnues et anciennes, sont fiables pour le triticale.

## SUMMARY

### Nutritive value of triticale grain for ruminants

A digestibility trial with sheep was conducted in order to verify the reliability of the nutritive value of triticale grain given in the main feed tables. The chemical composition of the tested triticale was similar to a great number of samples analyzed in the laboratory of our research station and to the standard values of the feed tables. The digestibility of the organic matter (85%) obtained in the trial is in accordance with the values given in the feed tables. Thus, the nutritive value for triticale grain of the main feed tables, often of unknown and ancient origins, seems to be reliable.

**KEY WORDS:** triticale, nutritive value, ruminant