

# Ruminale Umsetzung des Rohproteins und der Stärke *in situ* und *in vitro* - Triticale



J. Krieg, N. Seifried, H. Steingäß, M. Rodehutschord

Institut für Nutztierwissenschaften, Universität Hohenheim, Stuttgart

## Material und Methoden

### *In situ*

- 1, 2, 4, 8, 16, 24 und 48 h Inkubation
- Nylon Beutel (Porengröße 50µm); n = 3 Tiere (Jersey)
- Berechnung: effektiver Abbau (ED) für Passageraten von 5 und 8 %/h

### *In vitro*

- Gasbildungskinetik im Hohenheimer Futterwerttest (HFT) und nutzbares Rohprotein (nXP) im modifizierten HFT
- Schätzung: effektives nXP (enXP), Umsetzbare Energie (ME), Verdaulichkeit der Organischen Masse (dOM)

**Tabelle 1:** Kennzahlen des *in situ* Abbaus 20 verschiedener Triticale-Genotypen; n = 3

Genotyp	Stärke					XP				
	a (%)	b	c (%/h)	ED <sub>5</sub> (%)	ED <sub>8</sub>	a (%)	b	c (%/h)	ED <sub>5</sub> (%)	ED <sub>8</sub>
1	32	67	72,8	94	92	<b>37</b>	<b>60</b>	27,0	87	83
2	40	58	106,7	95	94	36	61	24,0	86	81
3	29	70	74,4	94	92	28	68	28,0	86	81
4	34	64	96,6	95	94	32	65	27,9	87	82
5	29	70	99,5	95	93	30	66	28,8	86	82
6	34	64	78,8	94	92	31	67	<b>21,2</b>	<b>85</b>	<b>79</b>
7	33	65	88,5	94	92	34	63	28,2	87	83
8	32	66	91,6	95	93	29	67	26,8	86	81
9	37	61	108,2	95	94	30	66	27,8	86	82
10	41	58	<b>136,6</b>	96	<b>95</b>	35	63	22,3	86	81
11	36	64	97,2	<b>96</b>	95	32	65	<b>31,6</b>	<b>88</b>	<b>84</b>
12	40	59	67,8	95	93	32	65	27,7	87	82
13	38	62	82,1	96	94	31	65	31,2	88	83
14	27	72	85,1	95	93	<b>23</b>	73	27,0	85	80
15	36	63	59,2	94	92	30	67	24,9	86	81
16	<b>26</b>	<b>73</b>	<b>53,9</b>	<b>93</b>	<b>90</b>	24	<b>74</b>	25,3	85	79
17	41	58	76,2	95	94	35	62	27,1	87	83
18	39	60	71,4	95	93	28	70	24,1	85	80
19	<b>42</b>	<b>57</b>	85,2	96	94	34	63	26,4	87	82
20	33	66	69,6	94	92	25	72	29,2	86	81
MW	<b>35</b>	<b>64</b>	<b>85,1</b>	<b>95</b>	<b>93</b>	<b>31</b>	<b>66</b>	<b>26,8</b>	<b>86</b>	<b>82</b>
SD	<b>4,8</b>	<b>4,8</b>	<b>19,1</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>	<b>3,8</b>	<b>3,8</b>	<b>2,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,3</b>

Fett schwarz gedruckte Werte  $\pm$  Minimum bzw. Maximum der jeweiligen Spalte

**Tabelle 2:** *in vitro* Charakterisierung 20 verschiedener Triticale-Genotypen

Genotyp	Gasbildung			Energie ME (MJ/kg TM)	dOM (%)	enXP	
	Gb 24h (ml/200mg TM)	b	c (%/h)			5 %/h (%)	8 %/h (%)
1	80	<b>84</b>	11,2	14,1	96,5	<b>188</b>	<b>208</b>
2	79	81	<b>13,2</b>	14,0	96,3	162	194
3	<b>74</b>	<b>79</b>	10,8	<b>13,4</b>	<b>91,3</b>	175	195
4	77	81	10,4	13,6	93,3	176	194
5	80	81	12,1	14,2	97,1	175	200
6	77	82	<b>9,7</b>	13,7	93,8	168	185
7	80	84	10,5	14,0	95,8	171	192
8	76	80	10,2	13,5	92,1	165	183
9	82	83	11,7	14,4	98,1	171	197
10	<b>82</b>	83	12,3	<b>14,4</b>	<b>98,9</b>	176	199
11	81	82	12,1	14,2	97,7	173	199
12	77	81	10,4	13,5	92,9	170	191
13	79	80	12,3	14,0	95,7	172	199
14	80	83	12,0	14,1	95,8	150	<b>180</b>
15	81	82	12,5	14,2	97,7	179	205
16	81	82	11,7	14,3	98,3	160	193
17	80	83	12,3	14,1	96,9	162	192
18	80	82	12,0	14,1	96,7	<b>149</b>	181
19	81	84	12,7	14,3	97,5	164	193
20	77	82	10,3	13,7	93,8	167	186
MW	<b>79</b>	<b>82</b>	<b>11,5</b>	<b>14,0</b>	<b>95,8</b>	<b>169</b>	<b>193</b>
SD	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	<b>1,0</b>	<b>0,3</b>	<b>2,2</b>	<b>9,2</b>	<b>7,5</b>

Fett schwarz gedruckte Werte  $\pm$  Minimum bzw. Maximum der jeweiligen Spalte

## Ergebnisse

### *In situ*

- Hohe Variabilität der Stärke-Abbauraten (c), negativ korreliert mit Rohfaser-Gehalt (p < 0,05)
- Negativer Zusammenhang ED der Stärke zum aNDFom-Gehalt (p < 0,05)
- Effektiver XP-Abbau negativ mit dem XP-Gehalt korreliert (p < 0,05)

### *In vitro*

- Positiver Zusammenhang zwischen dem Stärkegehalt und der Gasbildung 24h (Gb 24h; p < 0,001) sowie der potentiellen Gasbildung (b; p < 0,01)
- Gasbildung 24h negativ mit aNDFom-Gehalt korreliert (p < 0,05)
- Unterschiede im Energiegehalt von bis zu 1 MJ ME/kg TM zwischen den Genotypen
- Effektives nXP (k = 5 %/h) negativ korreliert mit dem prozentualen Anteil von Ser, His, Leu (p < 0,01) und Ala (p < 0,05) am XP
- Effektives nXP (k = 8 %/h) negativ korreliert mit dem prozentualen Anteil von His und Leu (p < 0,05) am XP

## Fazit

- ME-Gehalt liegt im Mittel im selben Bereich wie in TP 10 (Genotypen 1-8)
- Negative Korrelationen des *in situ* XP-Abbaus zum XP-Gehalt; Anteil von Pro und Glu am XP positiv mit XP-Gehalt korreliert (p < 0,01)  $\rightarrow$  möglicherweise mit steigendem XP-Gehalt größerer Anteil an Prolamin (vgl. Gerste, Mais und Weizen)
- Ergebnisse ordnen sich zwischen Weizen und Roggen ein