

(Aus den Instituten für Acker- und Pflanzenbau sowie Tierernährung und Vorratshaltung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg)

Anbauchancen für zweizeilige Wintergerste im mitteldeutschen Trockengebiet bei Berücksichtigung von Ertrag und Inhaltsstoffen

H.-G. STOCK und H. JEROCH

Zusammenfassung

In Parzellenfeldversuchen auf einem sandigen Lehmboden in Mitteldeutschland wurden 1993 und 1994 vier mehrzeilige und vier zweizeilige Wintergerstensorten jeweils bei drei verschiedenen N-Düngungsstufen geprüft. Steigende N-Düngung führte erwartungsgemäß zu einer Erhöhung des Rohprotein-gehaltes, zeigte aber kaum Einfluß auf die anderen ermittelten Parameter. Die mehrzeiligen Sorten waren im Kornertrag den zweizeiligen leicht überlegen, deren um 8 abs. % höherer Vollgerstenanteil führte aber zu einer Umkehr der Ertragsverhältnisse beim Vollgerstenantrag. Die zweizeiligen Sorten waren geringfügig stärkereicher, aber faserärmer als die sechszeiligen Herkünfte. Auch bei den Konzentrationen an löslichen Pentosanen und β -Glucan wies die erste Sortengruppe geringere Werte auf. Beim Rohproteingehalt unterschieden sich beide Sortengruppen nicht. Ein Sorteneinfluß auf Korninhaltsstoffe ist partiell erkennbar.

Neben den besseren Vermarktungsqualitäten begründet auch die ernährungsphysiologisch günstigere Nährstoffzusammensetzung die Anbauberechtigung zweizeiliger Sorten.

Schlüsselworte: Wintergerste, mehr- und zweizeilige Sorten, Ertrag, Vermarktungsqualität, Nährstoffgehalt.

Cultivation chances for two-rowed winter-barley in the low-rainfall part of Middle Germany in consideration of yield and composition

Summary

In plotted field trials four multi-rowed and four two-rowed winter-barley varieties were grown at three different levels of N fertilization on a sandy loam soil in the Middle part of Germany in 1993 and 1994. As expected, increased N fertilization caused an increase in crude protein content, but showed only little effect on the other estimated parameters. The multi-rowed varieties were higher in grain yield than two-rowed varieties. But the 8 % higher whole barley part of the latter caused a return in the relations of yield in view of whole barley

yield. The two-rowed varieties were some what richer in starch and poorer in fibre than the multi-rowed ones. The first group had smaller contents of soluble pentosanes and β -glucans too. For the crude protein content there was no difference between both types of varieties. An influence of variety on chemical composition of the grains is partially visible.

Beside the better marketing qualities the improved physiological composition of the nutrients supports the eligibility for growing of two-rowed varieties.

Key-words: Winter barley, multi-row and two-row varieties, yield, marketing quality, nutrient content.

1. Einleitung

Unter den Trockenbedingungen Mitteldeutschlands ist die Wintergerste vielfach die ertraglich führende Getreideart, weil sie die Winterfeuchtigkeit am besten ausnutzt. In der Beschreibenden Sortenliste 1994 sind neben 43 mehrzeiligen Sorten 26 zweizeilige Sorten eingetragen, die in den alten Bundesländern schon über die Hälfte des Wintergerstenanbaues einnehmen. In den neuen Bundesländern ist der Anbauanteil noch deutlich geringer. Es sollte deshalb geprüft werden, mit welcher Berechtigung ein stärkerer Anbau zweizeiliger Sorten empfohlen werden kann. Das schien von aktueller Bedeutung, nachdem infolge des Zuchtfortschrittes die Kornerträge zweizeiliger Sorten sich den Erträgen mehrzeiliger Sorten erheblich angenähert haben, was in internationalen Wintergerste-Sortenvergleichen bereits seit einigen Jahren belegt wurde (AUFHAMMER 1984) und in den aktuellen Landessortenversuchen der neuen Bundesländer bestätigt werden konnte (BEESE und KASPER 1992, BEESE und HAASE 1993).

Wintergerste gelangt vorrangig zur Verfütterung, wobei die Schweinemast das bevorzugte Einsatzgebiet ist. Zunehmende Bedeutung könnte diese Körnerfrucht auch als Komponente in Geflügelrationen in Verbindung mit futterwertverbessernden Maßnahmen (JEROCH und DÄNICKE 1995) gewinnen. Dominerender Inhaltsstoff ist die hochverdauliche Stärke, gefolgt von den schlechtverdaulichen Gerüstsubstanzen (Zellwandkomponenten) und dem Rohprotein.

Zweizeilige Sommergersteformen sind bekanntlich etwas stärkereicher, aber faserärmer als die mehrzeiligen Wintergersteformen. Daraus resultiert auch ein leicht höherer Gehalt an Umsetzbarer Energie (DLG 1991, WPSA 1989). Ein weiteres Anliegen vorliegender Arbeit war es deshalb zu prüfen, ob in der nährstoffmäßigen Zusammensetzung zwischen mehr- und zweizeiligen Wintergerstesorten Unterschiede bestehen. Dabei wurden sowohl den Futterwert positiv beeinflussende Inhaltsstoffe (Rohprotein, Stärke) als auch solche Bestandteile, die Verdaulichkeit und energetischen Futterwert nachteilig beeinflussen (Gerüstsubstanzen) bzw. antinutritive Effekte, insbesondere im Verdauungstrakt von Küken, bewirken können (Pentosane, β -Glucane) in die Analytik einbezogen.

2. Material und Methoden

Grundlage der Untersuchungen waren Parzellenfeldversuche in der Lehr- und Versuchsstation Seehausen bei Leipzig der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in den Jahren 1993 und 1994. Bei dem Standort handelt es sich um einen sandigen Lehmboden mit 60 Bodenpunkten (Gleyic Luvisol, Sandlöß-tieflehm-Braunstaugley). Das Versuchsjahr 1993 war zunächst extrem trocken, vom Februar bis Mitte Mai fiel mit 68 mm nur etwa die Hälfte der normalen Niederschlagsmenge (48 % des Mittels 1961 bis 1990). Anschließend reichliche Feuchteversorgung kam aber noch der Kornausbildung der Wintergerste zugute. Im Jahr 1994 folgte auf ein feuchtes Frühjahr mit weit überdurchschnitt-

lichen Niederschlägen von März bis Mai (265 mm=245 % des Mittels 1961 bis 1990) eine lange trockene Witterungsperiode im Juni und Juli, die aber die Wintergerste in ihrer Ertragsbildung nicht mehr nennenswert beeinträchtigte.

In einer zweifaktoriellen Blockanlage mit vier Wiederholungen wurden in beiden Jahren die mehrzeiligen Sorten Elektra, Borwina, Masto und Grete sowie die zweizeiligen Sorten Barlena, Angora, Astrid und Marinka mit drei Stickstoffstufen kombiniert. Die N-Düngung wurde dabei in beiden Versuchsjahren unterschiedlich gestaltet. 1993 standen bei einem N_{\min} -Gehalt im Frühjahr von 66 kg N/ha in 0 bis 90 cm Tiefe 70 kg N/ha in einer Gabe, 85 kg N/ha in zwei Gaben (45+40 kg N/ha) und 125 kg N/ha in drei Gaben (45+40+40 kg N/ha) im Vergleich. Da damit das Ertragsmaximum noch nicht erreicht war, wurden 1994 bei einem N_{\min} -Gehalt von nur 37 kg N/ha (0 bis 90 cm) die drei Stickstoffstufen 125 (55+70), 150 (55+70+25) und 200 (80+70+50) kg N/ha geprüft. Die erste N-Gabe erfolgte jeweils zu Vegetationsbeginn (16. 3. 1993 und 22. 3. 1994), die zweite Gabe während des Schossens bzw. kurz davor, EC 32 bzw. 30 (30. 4. 1993 und 30. 3. 1994) und die dritte Gabe zum Ährenschieben, EC 59 bzw. 51 (25. 5. 1993 und 16. 5. 1994). Die Aussaat wurde mit 320 Körnern/m² bei den mehrzeiligen und 350 Körnern/m² bei den zweizeiligen Sorten am 25. 9. 1992 und am 26. 9. 1993 durchgeführt. Aufgangstermine waren der 5. 10. 1992 bzw. der 6. bis 9. 10. 1993.

Vonden Ertragskomponenten wurde die Ährendichte, d. h. die Zahl der Ähren je m² im oberen Drittel des Bestandes zur Zeit der Milch- bis Gelbreife durch drillreihenbezogene Auszählung einer etwa 4 m² entsprechenden Fläche bestimmt. Das Tausendkorngewicht resultierte aus 16facher Wiederholung der Wägung von jeweils 100 Körnern. Die Kornzahl je Ähre wurde aus Ertrag und Kornmasse berechnet. Die Korngrößensortierung auf die Fraktionen >2,8/2,8–2,5/2,5–2,2/<2,2 mm erfolgte mit einer Laborsiebmaschine Sortimat (Fa. Pfeuffer), die Bestimmung des Hektolitergewichtes mit einem Getreideprober 1 l (Fa. Kern).

Für die analytischen Untersuchungen standen aus den beiden Anbaujahren Muster von den zwei- und mehrzeiligen Sorten jeder Düngungsstufe zur Verfügung. Es handelt sich hierbei um Sammelproben der vier Wiederholungen. Das Analysenprogramm umfaßte folgende Inhaltsstoffe bzw. Stoffgruppen: Rohprotein, Stärke, Zellwandsubstanzen und spezifische Nichtstärke-Polysaccharide (Pentosane, β -Glucane). Die Rohproteinbestimmung erfolgte mit der NIRS (INFRATEC Getreideanalysator 1221 der Firma Perstop Analytical). Stärke wurde mit der polarimetrischen Salzsäuremethode (v. Lengerken und Zimmermann 1991) bestimmt. Zur Erfassung der Zellwandkomponenten kam die von Göring und van Soest (1970) entwickelte Detergentienmethode (v. Lengerken und Zimmermann 1991) zur Anwendung. Die Pentosananalytik wurde mit der Methode von Stölken und Flamme (1987) durchgeführt; die β -Glucane wurden nach der EBC-Methode D 56/1 analysiert.

Die Ergebnisse wurden varianzanalytisch verrechnet und die Mittelwerte mit dem Tukey-Test auf signifikante Unterschiede innerhalb der jeweiligen Sortengruppe sowie zwischen den Mittelwerten der beiden Sortengruppen nach den bei Rasch (1987) beschriebenen Methoden geprüft (Irrtumswahrscheinlichkeit $p < 0,05$).

3. Ergebnisse und Diskussion

3.1 Kornertrag, Ertragsstruktur und Vermarktungsqualität

Die differenzierte Stickstoffdüngung zeigte im Versuchsjahr 1993 bei einer Steigerung von einem relativ niedrigen Niveau aus eine zu erwartende positive

Wirkung auf den Kornertrag. Im Mittel aller Sorten nahm der Ertrag bei einer Erhöhung der N-Düngung von 70 auf 45+40 kg N/ha statistisch gesichert um 2,6 dt/ha zu. Eine zusätzliche dritte N-Gabe von 40 kg/ha führte nur noch zu einer nicht signifikanten Ertragssteigerung von 1,0 dt/ha. Im Versuchsjahr 1994 ergab eine zusätzliche dritte N-Gabe von 25 kg/ha zur Ausgangsdüngung von 55+70 kg N/ha keinen Ertragsseinfluß. Mit 80+70+50 kg N/ha war das Ertragsmaximum überschritten, es trat ein gesicherter Minderertrag von über 4 dt/ha auf, der auf einem verringerten TKG beruhte. Da in beiden Jahren die Sorten einheitlich reagierten und alle anderen ermittelten Parameter keinen Einfluß der Stickstoffdüngung erkennen ließen, wurden für die weitere Auswertung die Mittelwerte der Sorten über die drei N-Stufen herangezogen.

Zu den geprüften Sorten lassen beide Jahre relativ übereinstimmende Aussagen zu. Die vier mehrzeiligen Sorten wiesen im Kornertrag eine erhebliche Schwankungsbreite auf (Tab. 1 und 2). Im Durchschnitt lagen sie 1993 mit 66,5 dt/ha 4 % und 1994 mit 82,3 dt/ha 1 % über dem Ertrag der zweizeiligen Sorten. Damit wurden Ergebnisse aus den Landessortenversuchen bestätigt (Tab. 3). Die Ertragsunterschiede innerhalb der Sortengruppen waren größer als zwischen ihnen. Im Ertragsaufbau zeigten die zweizeiligen Sorten bei einer morphologisch bedingten geringeren Kornzahl je Ähre die bekannte deutlich höhere Ährendichte (WICKE et al. 1989, FUCHS und WICKE 1992).

Der wesentliche Vorteil der zweizeiligen Sorten ist ihre bessere Kornausbildung. Wegen der allgemein guten Bedingungen für die Kornfüllung wurde zwar die Qualitätsanforderung im Hektolitergewicht von 63 kg/hl auch von der mehrzeiligen Gerste problemlos erfüllt und die Unterschiede im Marktwareanteil (>2,2 mm) waren gering, die Überlegenheit der zweizeiligen Formen war aber deutlich zu erkennen am Tausendkorngewicht und am Vollgersteanteil (>2,5 mm). Der in beiden Jahren um 8 abs.% höhere Vollgersteanteil der zweizeiligen Sorten führte zu einer Umkehr der Ertragsverhältnisse beim Vollgersteertrag. Hier waren die zweizeiligen Sorten den mehrzeiligen um etwa 5 % (1993) bzw. 7 % (1994) überlegen. Die bessere Kornausbildung, die unter ungünstigeren Witterungsbedingungen doch deutlicher zur Geltung kommen dürfte, erhöht die Marktchancen für zweizeilige Wintergerste.

Tabelle 1

Ertragsstruktur, Ertrag und Vermarktungsqualität von mehr- und zweizeiligen Wintergerstesorten (Anbaujahr 1993, Mittelwerte aus drei Stickstoffstufen)

Sorte	Ährendichte Ä/m ²	Körner je Ähre	TKG g	Kornertrag (86 % T) dt/ha	Vollgerste (>2,5 mm) Anteil %	Ertrag dt/ha	Hektoliter- gewicht kg/hl
Mehrzeilige Sorten							
Elektra	442 ^b	29,0 ^a	43,7 ^a	55,8 ^a	86 ^a	47,8 ^a	69,2
Borwina	384 ^a	35,9 ^c	46,5 ^b	63,8 ^b	88 ^a	55,9 ^b	67,3
Masto	424 ^b	37,4 ^c	46,1 ^b	72,7 ^c	87 ^a	63,5 ^c	69,2
Grete	453 ^b	33,3 ^b	48,9 ^c	73,5 ^c	92 ^b	67,8 ^d	67,7
Mittel	426 [*]	33,9 [*]	46,3 [*]	66,5	88 [*]	58,8	68,4
Zweizeilige Sorten							
Barlena	630 ^a	18,9 ^{ab}	51,0 ^a	60,3 ^a	96 ^{ab}	57,9 ^a	70,2
Angora	618 ^a	18,4 ^{ab}	55,5 ^c	62,6 ^a	96 ^{ab}	60,0 ^{ab}	69,3
Astrid	665 ^b	17,4 ^a	57,1 ^d	65,8 ^b	98 ^b	64,3 ^c	68,6
Marinka	618 ^a	20,3 ^b	53,5 ^b	66,8 ^b	95 ^a	63,7 ^{bc}	69,5
Mittel	633 [*]	18,8 [*]	54,3 [*]	63,9	96 [*]	61,5	69,4

a, b-Werte mit ungleichen Buchstaben sind innerhalb der Spalten signifikant verschieden (p<0,05)
* Mittelwerte unterscheiden sich signifikant (p<0,05)

Tabelle 2

Ertragsstruktur, Ertrag und Vermarktungsqualität von mehr- und zweizeiligen Wintergerstesorten (Anbaujahr 1994, Mittelwerte aus drei Stickstoffstufen)

Sorte	Ähren- dichte Ä/m ²	Körner je Ähre	TKG g	Kornertrag (86 % T) dt/ha	Vollgerste (>2,5 mm) Anteil %	Ertrag dt/ha	Hektoliter- gewicht kg/hl
Mehrzeilige Sorten							
Elektra	495	37,8 ^b	40,5 ^a	74,7 ^a	88 ^b	65,5 ^a	70,6
Borwina	497	34,6 ^a	43,3 ^c	73,0 ^a	85 ^a	62,3 ^a	65,6
Masto	483	42,6 ^c	42,2 ^b	86,3 ^b	85 ^a	73,0 ^b	68,9
Grete	525	41,6 ^c	44,0 ^c	95,0 ^c	87 ^{ab}	82,6 ^c	67,3
Mittel	500*	39,2*	42,5*	82,3	86*	70,9*	68,1
Zweizeilige Sorten							
Barlena	854 ^b	20,1 ^b	46,7 ^a	79,9 ^b	94 ^{bc}	75,2 ^{ab}	72,0
Angora	847 ^b	19,7 ^{ab}	50,6 ^c	83,3 ^c	94 ^{bc}	78,4 ^b	70,5
Astrid	890 ^b	16,9 ^a	51,4 ^d	76,8 ^a	96 ^c	74,0 ^a	69,1
Marinka	777 ^a	23,0 ^c	48,7 ^b	85,9 ^c	90 ^a	77,3 ^{ab}	71,7
Mittel	842*	19,9*	49,4*	81,5	94*	76,2*	70,8

Erklärungen siehe Fußnote Tabelle 1

Tabelle 3

Ertragsvergleich zwischen mehrzeiliger und zweizeiliger Wintergerste anhand der Ergebnisse der Landessortenversuche 1991 bis 1993 in den neuen Bundesländern (nach BEESE und KASPER 1992, BEESE und HAASE 1993)

Standort	mehrzeilige Wintergerste dt/ha	zweizeilige Wintergerste dt/ha	relativ
Diluvialböden (Nord) Mecklenburg-Vorpommern, Neubrandenburg	77,0	72,6	94
Diluvialböden (Süd) Brandenburg, Sachsen, Sachsen-Anhalt	55,2	53,9	98
Lößböden Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen	86,3	85,5	99
Verwitterungsböden Thüringen, Sachsen, Sachsen-Anhalt	70,2	68,3	97

Erträge der Bezugsbasis
mehrzeilige Wintergerste: Corona, Andrea, Grete
zweizeilige Wintergerste: Viola, Alraune, Angora

3.2 Inhaltsstoffe

Da in beiden Untersuchungsjahren, außer beim Rohprotein, kein signifikanter Einfluß der unterschiedlichen Stickstoffdüngung auf die analysierten Inhaltsstoffe bestand, werden deshalb in den Tabellen 4 und 5 für die einzelnen Sorten die Mittelwerte der drei N-Stufen mitgeteilt. Auch beim Rohprotein dürfte diese Vorgehensweise berechtigt sein, weil die Sorten auf die abgestuften N-Gaben 1993 und 1994 einheitlich reagierten. Im Mittel aller Sorten betrug der Rohproteingehalt bei den N-Stufen 70, 85 (40+45) bzw. 125 (45+40+40) kg

N/ha 135, 137 bzw. 142 g/kg im Anbaujahr 1993. Im zweiten Versuchsjahr (1994) wurden 116, 122 bzw. 130 g Rohprotein/kg T bei 125 (55+70), 150 (55+70+25) bzw. 200 (80+70+50) kg N/ha analysiert.

Tabelle 4

Gehalte an Rohprotein und Stärke in mehrzeiligen und zweizeiligen Wintergersten (g/kg Trockensubstanz; Mittelwerte aus drei Stickstoffstufen)

Sorte	Rohprotein		Stärke	
	1993	1994	1993	1994
Mehrzeilige Sorten				
Elektra	142	124	578 ^a	595
Borwina	140	130	580 ^a	588
Masto	132	119	602 ^b	605
Grete	134	121	581 ^a	592
Mittel	137	123	585 [*]	595 [*]
Zweizeilige Sorten				
Barlena	141 ^b	130	592	602 ^a
Angora	139 ^{ab}	118	607	634 ^b
Astrid	144 ^b	123	594	636 ^b
Marinka	131 ^a	117	594	608 ^a
Mittel	139	122	597 [*]	620 [*]

Erklärungen siehe Fußnote Tabelle 1

Tabelle 5

Gehalte an NDF, Pentosanen und β -Glucan in mehrzeiligen und zweizeiligen Wintergersten (g/kg Trockensubstanz; Mittelwerte aus drei Stickstoffstufen)

Sorte	Neutrale Detergentienfaser 1994	Pentosane				β -Glucan	
		gesamt 1993	gesamt 1994	löslich 1993	löslich 1994	1993	1994
Mehrzeilige Sorten							
Elektra	163	65,9	67,7	9,9	10,0	50,2 ^b	36,1 ^b
Borwina	186	59,0	60,3	7,3	10,5	37,1 ^a	32,9 ^{ab}
Masto	190	60,1	64,8	7,5	9,3	40,1 ^a	28,3 ^a
Grete	175	60,8	58,3	10,7	10,5	50,3 ^b	36,8 ^b
Mittel	179 [*]	61,5	62,8 [*]	8,8	10,0 [*]	44,5 [*]	33,5
Zweizeilige Sorten							
Barlena	155	58,1	69,9	9,1	9,7 ^b	35,2	30,5 ^a
Angora	164	58,3	83,0	6,5	8,7 ^{ab}	38,5	31,1 ^a
Astrid	149	54,8	68,7	7,5	7,5 ^a	35,3	32,8 ^a
Marinka	180	62,5	86,7	8,9	9,9 ^b	38,8	39,5 ^b
Mittel	162 [*]	58,4	77,1 [*]	8,0	8,9 [*]	37,0 [*]	33,5

Erklärungen siehe Fußnote Tabelle 1

Im Rohproteingehalt unterschieden sich im Mittel die analysierten mehrzeiligen und zweizeiligen Wintergerstesorten kaum. Beim Stärkeanteil wiesen die zweizeiligen gegenüber den mehrzeiligen Sorten einen leichten Vorteil auf, der in beiden Untersuchungsjahren signifikant war. Sortenbedingte Einflüsse auf den Rohprotein- und Stärkegehalt waren erkennbar, jedoch nur zum Teil signifikant und jeweils nicht für beide Untersuchungsjahre zutreffend. Bei beiden Sortengruppen war ein jahresbedingter Einfluß auf die Gehalte an Rohprotein

und Stärke festzustellen. Während die Wintergerstekörner im Erntejahr 1994 gegenüber 1993 durchgängig proteinärmer ($p < 0,05$) waren, lag beim Stärkegehalt das Gegenteil vor. Vermutlich sind diese Differenzen auf den unterschiedlichen Witterungsverlauf während der Kornausbildung zurückzuführen.

Nach einer umfangreichen Literaturlauswertung (JEROCH und DÄNICKE 1995) liegen die Gehalte an Rohprotein und Stärke in bespelzten Gersten im Bereich von 96 bis 135 g/kg T bzw. 519 bis 622 g/kg T. Eigene Untersuchungen (JEROCH et al. 1990, JEROCH et al. 1995) ergaben für sechszeilige Wintergersten mittlere Rohproteingehalte von 129 g/kg T bzw. 120 g/kg T. Die analysierten Nährstoffkonzentrationen weisen eine gute Übereinstimmung mit neueren Tabellenwerten auf (DLG 1991). Genanntes Tabellenwerk teilt für Wintergerstekörner 125 g (Rohprotein) bzw. 600 g/kg T (Stärke) mit.

Der geringfügig höhere Stärkeanteil in den Körnern der zweizeiligen Sorten gegenüber den mehrzeiligen Herkünften war mit einem signifikant niedrigen Gehalt an neutraler Detergentienfaser gekoppelt (Tab. 5). Damit ist ein positiver Einfluß auf den energetischen Futterwert verbunden, d. h. der Gehalt an Umsetzbarer Energie (Schwein, Huhn) der zweizeiligen Gersten dürfte über dem der sechszeiligen liegen.

Die in Tabelle 5 mitgeteilten NDF-Gehalte sind in guter Übereinstimmung mit den von METAYER et al. (1993) an einem umfangreichen Probenmaterial ermittelten Konzentrationen. Sechszeilige Gersten enthalten 188 g/kg T und zweizeilige Gersten 174 g/kg T. Dagegen wird in der Futtermitteltabelle der INRA (1984) für sechszeilige Gerste mit 209 g/kg T ein höherer Gehalt ausgewiesen. Für den zweizeiligen Typ besteht Übereinstimmung mit den Angaben von METAYER et al. (1993).

Die β -Glucankonzentration war in den Körnern zweizeiliger Wintergersten gegenüber sechszeiliger Sorten signifikant niedriger (1993) bzw. gleich (1994). Bei den mehrzeiligen Herkünften waren in beiden Jahren Elektra und Grete reicher an β -Glucan als Borwina und Mastro. Innerhalb der zweizeiligen Gersten wies Marinka die höchste β -Glucankonzentration auf. Die β -Glucangehalte in den untersuchten Wintergersten stimmen weitgehend überein mit früheren eigenen Analysendaten (GRUZAUSKAS und JEROCH 1992, JEROCH et al. 1991). Sie liegen in einem mittleren Bereich im Vergleich zur Variationsbreite der Literaturdaten (26 bis 78 mg/kg T [JEROCH und DÄNICKE 1995]). Als eine Ursache für Gehaltsvariationen werden genetische Faktoren beschrieben (JEROCH und DÄNICKE 1995). Die vorliegenden Analysendaten deuten diesen Einflußfaktor an.

Einem niedrigeren Gehalt an Gesamtpentosanen 1993 stand eine höhere Konzentration an diesem Nichtstärke-Polysaccharid 1994 in den zweizeiligen Gersten im Vergleich zu der sechszeiligen Sortengruppe gegenüber. Beim löslichen Anteil enthielten die zweizeiligen Herkünfte jeweils geringere Gehalte. Ebenso wie beim β -Glucan deutet sich ein Sorteneinfluß bei den löslichen Pentosanen an. Zum Pentosangehalt in Gerstekörnern gibt es bisher wenig Angaben. HENRY (1987) teilt für den Gesamtgehalt 64,7 g/kg T und für den löslichen Anteil 5,5 g/kg T mit.

Neben den besseren Vermarktungsqualitäten der zweizeiligen gegenüber den mehrzeiligen Sorten wiesen erstere auch eine ernährungsphysiologisch günstigere Nährstoffzusammensetzung (leicht stärkereicher, faserärmer, geringere Konzentrationen an löslichen Pentosanen und β -Glucan) auf. Sie haben deshalb auch unter den Bedingungen des mitteldeutschen Trockengebietes eine volle Anbauberechtigung.

Literatur

- AUFHAMMER, G., 1984: Leistungswerte international geprüfter Gerstensorten. *Brauwelt* 124, 1520–1523.
- BEESE, G. und D. HAASE, 1993: Wintergerstensorten nach dreijähriger Prüfung. *Bauern-Zeitung* 34, Nr. 33, 15–16.
- BEESE, G. und W. KASPER, 1992: Stärken und Schwächen von Wintergerstensorten. *Bauern-Zeitung* 33, Nr. 34, 16–17.
- Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), 1991: DLG-Futterwerttabellen – Schweine. Erarb. von der Dokumentationsstelle der Univ. Hohenheim unter Mitw. des Ausschusses für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie. 6., erw. und völlig neu gestaltete Aufl., Frankfurt/Main, DLG-Verlag.
- FUCHS, W. und H.-J. WICKE, 1992: Ertragsaufbau und Kornqualität von zweizeiliger Wintergerste. *Arch. Acker-, Pflanzenbau u. Bodenkunde* 36, 131–136.
- GOERING, H. K. and P. J. VAN SOEST, 1970: Forage fiber analyses. *Agriculture Handbook* No. 379, U. S. Department of Agriculture, Washington D.C.
- GRUZAUSKAS, R. und H. JEROCH, 1992: Nichtstärkepolysaccharide und Futterwert von Gerste für das Geflügel. Tagungsbericht Internationale Tagung Schweine- und Geflügelernährung, Halle, 1. bis 3. Dezember 1992, 129–136.
- HENRY, R. J., 1987: Pentosan and (1-3)(1-4)- β -glucan concentrations in endosperm and whole grain of wheat, barley, oats and rye. *J. Cereal Sci.* 6, 253–258.
- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 1984: L'alimentation des animaux monogastriques, porc, lapin, volailles, Paris.
- JEROCH, H., R. KÖHLER, S. JÄNSCH, S. DÄNICKE und R. GRUZAUSKAS, 1990: Futterqualität und Fütterungseignung von Gerste für das Geflügel. Tagungsbericht Internationale Tagung Schweine- und Geflügelernährung 11. bis 13. Dezember, Leipzig, 155–160.
- JEROCH, H., E. HELANDER, H.-J. SCHLÖFFEL, K.-H. ENGERER, H. PINGEL und G. GEBHARDT, 1991: Prüfung der Wirksamkeit des Beta-Glucanase enthaltenden Enzympräparates „Avizyme“ zu einer Broilermastmischung auf Gerstebasis. *Arch. Geflügelk.* 55, 22–25.
- JEROCH, H. und S. DÄNICKE, 1995: Gerste in der Ernährung des Geflügels, insbesondere der Hühner. *Übers. Tierernährung* 23, 27–54.
- JEROCH, H., R. GRUZAUSKAS, H. SIEBECKE-STREMPPEL und L. VÖLKER, 1995: The effect of variety on the feeding value of barley for broiler chickens and the efficiency on enzyme preparation containing- β -glucanase. *J. of Animal and Feed Sci.* (in press).
- LENGERKEN, J. v. und K. ZIMMERMANN, 1991: Handbuch Futtermittelprüfung. Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- METAYER, J., P. F. GROSJEAN und J. CASTAING, 1993: Study of variability in French cereals. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 43, 87–108.
- RASCH, D., 1987: Einführung in die Biostatistik. 2., verb. Aufl., Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- STÖLKEN, B. und W. FLAMME, 1987: Methoden zur quantitativen Bestimmung des Pento-sangehaltes im flow-stream-System. *Die Nahrung* 31, 189–192.
- WICKE, H.-J., W. FUCHS, W. KASPER und H.-J. WUSTRACK, 1989: Stand und Entwicklungstendenzen der Forschungsarbeiten mit zweizeiliger Wintergerste in der DDR. *Feldwirtschaft* 30, 259–260.
- WPSA, 1989: European Table Energy Values for Poultry Feedstuffs. The European Federation of Branches of the WPSA, Working Group no. 2 Nutrition.

(Manuskript eingelangt am 19. Mai 1995, angenommen am 17. August 1995)

Anschriften der Verfasser:

PD Dr. habil. Hans-Georg STOCK, Institut für Acker- und Pflanzenbau der Landwirtschaftlichen Fakultät, Ludwig-Wucherer-Straße 2, D-06015 Halle und Prof. Dr. habil. Dr. h. c. Heinz JEROCH, Institut für Tierernährung und Vorratshaltung der Landwirtschaftlichen Fakultät, Emil-Abderhalden-Straße 25b, D-06108 Halle