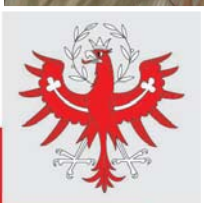


SILOMAIS SORTENVERSUCH 2007

FB. Landwirtschaftliches Versuchswesen,
Boden- und Pflanzenschutz



tirol

Unser Land.

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:

Land Tirol, Amt der Tiroler Landesregierung, Abt. Landwirtschaftliches Schulwesen, Jagd und Fischerei, Fachbereich Landwirtschaftliches Versuchswesen, Boden- und Pflanzenschutz, Heiliggeiststraße 7 – 9, Landhaus 2, 1. Stock, 6020 Innsbruck, Tel. +43 (0) 512 508 3972, landw.schulwesen@tirol.gv.at, <http://www.tirol.gv.at/themen/laendlicher-raum/agrarschule/links-pflanzen/>

Titelbild:

Silomaisernte 2007

DI Andreas Tschöll

Für den Inhalt verantwortlich:

DI Andreas Tschöll

Dieser und weitere Beiträge können im Internet unter folgender Adresse eingesehen werden:

<http://www.tirol.gv.at/themen/laendlicher-raum/agrarschule/daten/boden-daten/>

Nutzungsbedingungen:

Das Land Tirol als Eigentümer der Daten überträgt dem Datenbenutzer kein Eigentum an den übergebenen Daten, sondern räumt ihm lediglich ein persönliches oder betriebsinternes Nutzungsrecht ein.

Der Datenbenutzer ist verpflichtet, auf allen digitalen und analogen Kopien der Originaldaten sowie auf allen Folgeprodukten in geeigneter Form auf die Urheberrechte des Landes Tirol hinzuweisen.

Datum:

Innsbruck, Jänner 2008

Versuchsdurchführung

Der Silomais-Sortenversuch wird konventionell als Haupt- und Tastversuch auf Flächen des Lehrbetriebes der LLA Imst angebaut. Die Region um die Stadt Imst (827 m) ist Teil eines inneralpiner Trockengebietes, das sich vom Oberinntal (im Westen Tirols) bis ins Engadin in die Schweiz erstreckt. Imst erreicht im Zeitraum von 1981 bis 2005 eine mittlere Niederschlagssumme von lediglich 796 mm und eine durchschnittliche Temperatur von 7,6 °C. Die Verteilung des Niederschlags ergibt die Reihung von der niederschlagsreichsten zur niederschlagsärmsten Jahreszeit wie folgt: Sommer - Herbst - Winter - Frühling.

Der Versuchsstandort „HTL-Acker“ liegt im Bereich der Talsohle auf einer Seehöhe von etwa 720 m und kann generell als guter Ackerboden bezeichnet werden. Der Standort ist tiefgründig, ziemlich homogen und für die meisten Ackerkulturen geeignet. Eine mittelintensive Bewirtschaftung lässt allgemein gute Erträge erwarten. Im Hauptversuch werden die Sorten als Exaktversuch mit Wiederholung der Prüfglieder und Zufallsanordnung der Parzellen angebaut. Die Einflüsse der Bodenunterschiede werden durch die zufällige Verteilung der Parzellen ausgeglichen und später rechnerisch korrigiert. Die Prüfglieder sind dreifach wiederholt. Im Tastversuch werden die Sorten nur in einfacher Wiederholung ohne statistische Auswertung angebaut. Jede einzelne Versuchsparzelle nimmt einer Fläche von 13,5 m² ein.

Der Silomais wurde am 3. Mai händisch in einem Reihenabstand von 75 cm und einem Abstand in der Reihe von 15 cm auf einer Tiefe von 5 cm abgesetzt und am 10. Oktober parzellenweise von Hand geerntet. Für die nachfolgende Analytik (Trockenmasse, Energiegehalt, etc.) wurden Proben von Ganzpflanzen entnommen und mittels Maishäcksler zerkleinert und getrocknet

In der Vorfrucht wurde Sommergetreide angebaut. Zur Düngung wurden im Frühling, bei der Bodenbearbeitung Wirtschaftsdünger im Ausmaß von ca. 113 kg/ha N, 49 kg/ha P₂O₅ und 162 kg/ha K₂O ausgebracht. Beim Anbau wurde Mineraldünger in Form von Patentkali im Ausmaß von 58 kg/ha K₂O ausgebracht. Nach dem Auflaufen wurde zum Schossen am 6. Juni erneut Mineraldünger in Form von Nitramoncal im Ausmaß von 27 kg/ha N verabreicht. Am 4. Mai wurde mit 2,5 l/ha Stomp und 1,6 l/ha Frontier jeweils in 400 l Wasser im Voraufbau gegen Unkräuter gespritzt. Der Herbizideinsatz erbrachte den erwünschten Erfolg und sorgte für unkrautfreie Bestände bis die Maispflanzen soweit entwickelt waren, dass durch die Beschattung kein wesentlicher Unkrautdruck mehr vorherrschte.

Auswertung

Der Hauptversuch wurde mit dem Statistikpaket SPSS (GLM – Allgemeine Lineare Modelle) ausgewertet. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Ertragsleistung an Trockenmasse und Energie der einzelnen Sorten gelegt und die Unterschiede zum Versuchsdurchschnitt ausgewiesen. Jene Sorten, die im Tastversuch geprüft werden, können nicht statistisch verrechnet werden, da sie nur in einfacher Wiederholung angebaut werden.

Signifikante Unterschiede (Trockenmasse und Energieertrag) der Sorten zum Versuchsdurchschnitt wurden mit dem Symbol * gekennzeichnet. Leistungen dieser Sorten **unterscheiden sich** statistisch gesichert (**signifikant**) und mit einer

Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% positiv oder negativ vom Durchschnitt des Versuches. Mit anderen Worten erbringt die Sorte, deren Wert mit dem Symbol * markiert ist, mit statistischer Sicherheit und entsprechend der Abweichung über- oder unterdurchschnittliche Leistungen.

Sorten, deren Werte nicht mit einem * gekennzeichnet sind, **unterscheiden sich nicht signifikant** vom Versuchsmittelwert. Treten dennoch Unterschiede zum Durchschnitt des Versuches auf, basieren diese, unter der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit von 5%, nicht auf Sorteneigenschaften sondern sind rein zufällig.

Zusätzlich zu den Signifikanzen wurden weitere statistische Kennzahlen ermittelt: Der Standardfehler des Mittelwertes gibt Auskunft über die Zuverlässigkeit des Mittelwertes. Ein kleiner Wert lässt darauf schließen, dass bei einer Versuchswiederholung ein ähnliches Ergebnis erwartet werden darf. Das Bestimmtheitsmaß ist ein Maß für die Güte der Anpassung eines linearen Modells. Es gibt den Anteil der Streuung der abhängigen Variablen (Leistungen) an, der durch das Modell erklärt wird. Der Wert liegt zwischen 0 und 100%. Kleine Werte zeigen an, dass das Modell nicht gut zu den Daten passt.

Neben der Statistik bietet der Bezug relativ zum Versuchsmittelwert ein gutes Maß für die Beurteilung, welche Sorten unter den gegebenen Anbau- und Witterungsbedingungen gute Leistungen gezeigt haben (Versuchsmittelwert des Hauptversuches entspricht 100% relativ). Jene Sorten, die Werte von über 100% relativ aufweisen, lieferten überdurchschnittliche Leistungen. Sorten deren Ergebnis unter 100% relativ liegt, erbrachten unterdurchschnittliche Leistungen. Der absolute Wert hingegen gibt Auskunft über die tatsächliche Leistung jeder Sorte.

Anmerkungen

Für die Sortenwahl in der Praxis ist neben einer hohen Leistung und guten Qualität auch eine hohe Leistungsstabilität unter wechselnden Anbaubedingungen von Vorteil. Sorten, deren Leistungen im Mittel über mehrere Jahre überdurchschnittlich sind, verringern das Risiko gegenüber unvorhersehbaren und unterschiedlichen Witterungsbedingungen und garantieren eine bestmögliche Ertragssicherheit. Bei größeren Anbauflächen ist es darüber hinaus empfehlenswert, dieses Risiko durch den Anbau von unterschiedlichen Sorten zusätzlich zu verringern.

Je nach Verwendung von ebenso hohem Interesse sind die verschiedenen agronomischen Eigenschaften wie Entwicklungsstadien, phänotypische Ausprägungen, Anfälligkeiten gegenüber Krankheiten und Beschreibung von Besonderheiten. Diese Ergebnisse stammen von umfangreichen Feldaufnahmen über die gesamte Vegetationsperiode.

Zum Anbau in kleinparzelligen Exaktversuchen bleibt festzuhalten, dass Randeffekte die Pflanzen am Anfang und Ende einer Parzelle sehr stark durch bessere Licht-, Wasser und Nährstoffversorgung begünstigen. Die Pflanzenverteilung auf der Fläche ist in der Regel gleichmäßiger als in einem Praxisbestand. Die Bodenqualitäten in Exaktversuchen sind häufig besser, die Fruchtfolge weiter und die Versuchsfelder homogener. Darüber hinaus tritt in Praxisbeständen ein häufig für Pilzkrankheiten günstiges Mikroklima auf. Bedingt durch diese Einflüsse liegen die Versuchserträge in kleinparzelligen Exaktversuchen regelmäßig über den Erträgen der entsprechenden Großfläche.

Ausprägungsstufen der Sorteneigenschaften

- 1 = günstigste Merkmalsausprägung: Jugendentwicklung = sehr rasch; Seitentriebbildung = fehlend oder sehr gering; Stängelknicken = keine Pflanze gebrochen/geknickt; Helminthosporium turcicum = fehlend oder sehr gering; Beulenbrand = kein Befall; Kopfbrand = kein Befall; Lagerung = fehlend oder sehr gering; etc.
- 9 = ungünstigste Merkmalsausprägung: Jugendentwicklung = sehr langsam; Seitentriebbildung = sehr stark; Stängelknicken = mehr als 40 % der Pflanzen gebrochen/geknickt; Helminthosporium turcicum = über 50 % der Blattfläche befallen; Beulenbrand = sehr starker Befall; Kopfbrand = sehr starker Befall; Lagerung = sehr stark (totales Lager); etc.

Bestimmung des Abreifegrades mittels Fingerprobe

Der Abreifegrad und der Trockenmassegehalt eines Maisbestandes kann anhand einer Fingerprobe am Korn festgestellt werden. Die Fingerprobe sollte an mehreren Pflanzen verstreut über den gesamten Bestand und mehreren Körnern aus der Mitte der Kolben durchgeführt werden.

- **Grünreife (BBCH 71):** Körner sind zu erkennen; Korninhalt wässrig
- **Dünnmilchreife (Frühe Milchreife, BBCH 73):** Gelbfärbung des Kornes; Korninhalt dünnflüssig, milchig
- **Milchreife (BBCH 75):** Körner in Kolbenmitte gelblich, beginnende Verfestigung des Kornes; Korninhalt milchig; Grünmaisreife
- **Milchwachsreife (Frühe Teigreife, BBCH 83):** Korninhalt teigartig; am Spindelansatz noch feucht; starker Saftaustritt beim zerdrücken des Kornes
- **Teigreife (BBCH 85):** Korn gelb; Korninhalt teigartig, weitgehend verfestigt; beim Zerdrücken des Kornes noch Saftaustritt; Siloreife
- **Ende Teigreife:** Korninhalt weitgehend fest; Korn nur durch starken Druck zwischen Fingerspitzen verformbar, dabei noch schwacher Saftaustritt
- **Gelbreife (Physiologische Reife, BBCH 87):** Korn fest; nur mit Mühe durch Daumnagel einritzbar; am Korngrund erscheint schwarzer Fleck sichtbar
- **Vollreife (BBCH 89):** Korn durchgehärtet und glänzend; Druschreife

Versuchsbetrieb: Landwirtschaftliche Landeslehranstalt Imst

Vorfrucht Sommergetreide

Anbau 03.Mai.07

Ernte 10.Okt.07

Pflanzenschutz Unkraut: StompPlus

Düngung Verdünnte Rindergülle 37 m³/ha (vor Anbau)

159 Vegetationstage

Patentkali 168 kg/ha (Anbau)

Nitramoncal 224 kg/ha (Schossen)

Wetterdaten

	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Niederschl. mm	2	108	85	152	181	85,6
Temp. °C	37	63	93	111	123	69,5
	12,2	14,2	17,8	18,1	16,6	11,8
	7,4	12,5	15,3	17,2	16,5	12,5

Tabelle 1: Versuchsergebnisse

Sorte	RZ	Pflanzenzahl 10 m²	FM kg/ha	TM %	TM kg/ha	TM Rel%	MJ NEL/ kg TM MJ	MJ NEL/ ha MJ	MJ NEL/ Rel%	Wuchshöhe cm	MJ ME/ kg TM MJ	Jugendentwicklung 1-9	Rispenblüte Datum	Kolbenblüte Datum	Seitentriebe 1-9
Hauptversuch 2007: mit dreifachem Wiederholungsanbau (TM: R² = 37 %, sMW = 1,4 %; NEL: R² = 40 %, sMW = 1,9)															
Roberto	270	89	72.600	37,8	27.342	99	6,6	180.122	98	275	10,9	3,7	20.07.	19.07.	1,2
ES Beattie	260	89	80.233	34,0	27.272	98	6,3	171.952	94	280	10,6	1,5	20.07.	19.07.	1,2
Gavott	280	89	72.033	35,9	25.905	93	6,5	167.425	91	285	10,8	3,7	19.07.	18.07.	1,0
Vitalina	280	89	84.933	33,4	28.242	102	6,8	190.927	104	308	11,2	3,5	22.07.	21.07.	1,0
Angelo	290	89	84.933	34,5	29.256	105	6,5	190.593	104	290	10,8	4,0	23.07.	22.07.	1,0
Nexxos	290	89	72.167	36,5	26.334	95	6,6	174.976	96	266	11,0	4,2	22.07.	21.07.	3,0
Ronaldinho	290	89	77.367	38,5	29.812	107	6,9	206.150*	113	280	11,4	2,7	19.07.	18.07.	1,0
Aletico	300	89	82.533	34,8	28.600	103	6,5	184.953	101	295	10,8	3,3	22.07.	21.07.	1,3
Ciclxx	300	89	72.300	37,4	27.057	97	6,7	181.238	99	285	11,1	2,8	20.07.	19.07.	1,7
Mittelwert			77.678	35,9	27.758	100	6,6	183.148	100	285	10,9	3,3	21.07.	20.07.	1,4
Tastversuch 2007: ohne Wiederholungsanbau															
NK Ravello	200	89	62.100	41,8	25.947	93	6,5	168.938	92	250	10,8	4,0	19.07.	18.07.	2,0
Energystar	240	89	61.100	42,4	25.911	93	6,9	178.131	97	254	11,3	4,0	19.07.	18.07.	2,0
Taxxoa	270	89	66.900	40,3	27.003	97	7,0	188.402	103	280	11,5	5,5	23.07.	22.07.	6,0
LG3226	270	89	58.200	45,8	26.651	96	6,9	185.162	101	260	11,4	4,5	19.07.	18.07.	1,5
Morisat	280	89	80.600	36,7	29.577	107	6,5	193.401	106	268	10,9	3,0	20.07.	19.07.	1,5
Mucho	280	89	87.000	38,4	33.419	120	6,8	226.553	124	254	11,2	4,0	21.07.	20.07.	9,0
PR39T45	280	89	73.200	37,2	27.269	98	6,3	173.078	95	255	10,6	3,0	22.07.	21.07.	2,5
Saari	290	89	83.700	37,4	31.284	113	6,5	202.430	111	273	10,8	3,0	20.07.	18.07.	1,0
Baxxolo	300	89	72.400	34,3	24.855	90	6,2	155.213	85	285	10,5	3,5	22.07.	21.07.	1,5
DK 391	320	89	65.800	41,0	26.991	97	6,5	174.526	95	276	10,8	6,0	24.07.	23.07.	1,0
DK 315	320	89	70.900	40,5	28.679	103	7,1	204.311	112	267	11,6	5,5	24.07.	23.07.	1,5
Haiti	320	89	83.200	35,7	29.726	107	7,0	209.063	114	288	11,5	3,0	20.07.	19.07.	2,0
PR39F58	320	89	78.100	39,6	30.921	111	6,8	209.792	115	287	11,2	3,5	20.07.	19.07.	1,0

RZ: Reifezahl FM: Frischmasse TM: Trockenmasse NEL: Netto Energie Laktation ME: Umsetzbare Energie MJ: Mega Joule * vom Versuchsmittelwert signifikant unterschiedliche Werte (Signifikanzniveau p=0,05)

Forsetzung Tabelle 1: Versuchsergebnisse

Sorte	RZ	Stängelknicken 1-9	Lagerung 1-9	Helminthosporium 1-9	Beulenbrand 1-9	Kopfbrand 1-9	XF % TM	XL % TM	XP % TM	NFE % TM	NFC % TM	Stärke % TM	Zucker % TM	OR % TM	NDF % TM	ADF % TM	ADL % TM	DOM % TM	Verdaulichkeit Elos In Vitro % TM
Hauptversuch 2006: mit dreifachem Wiederholungsanbau (TM: R² = 37 %, SMW = 1,4 %; NEL: R² = 40 %, SMW = 1,9)																			
Roberto	270	1,0	1,0	1,7	1,0	1,0	21,4	3,5	6,0	64,6	52,4	33,4	8,3	10,8	33,6	25,0	1,9	95,5	71,9
ES Beatle	260	1,0	1,0	1,7	1,0	1,0	23,6	3,2	5,9	62,5	49,2	27,2	9,5	12,5	36,8	27,7	2,3	95,2	67,6
Gavott	280	1,0	1,0	1,8	1,0	1,0	23,3	3,2	6,3	62,4	50,0	26,9	10,3	12,8	35,7	26,6	2,3	95,2	69,2
Vitalina	280	1,0	1,0	2,3	1,0	1,0	21,5	2,9	5,9	64,6	52,2	32,6	9,5	10,1	33,9	24,5	2,0	94,9	72,4
Angelo	290	1,3	1,0	2,0	1,0	1,0	22,0	3,2	5,5	64,6	51,0	30,6	9,4	11,0	35,5	26,3	2,1	95,2	69,1
Nexxos	290	1,0	1,0	2,8	1,0	1,0	21,0	3,0	6,3	64,7	51,6	33,4	7,4	10,7	34,1	24,8	2,1	95,0	70,5
Ronaldinho	290	1,0	1,0	1,5	1,3	1,0	19,6	3,8	6,2	66,2	55,1	32,5	10,6	12,1	30,7	22,7	1,5	95,8	74,3
Aletico	300	1,0	1,0	2,5	1,3	1,0	22,4	3,3	6,2	63,4	50,0	29,2	8,6	12,3	35,8	26,4	2,1	95,3	69,6
Ciclixx	300	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	20,9	2,7	6,2	64,9	53,6	29,5	11,6	12,5	32,2	24,1	2,1	94,7	72,9
Mittelwert	1,0	1,0	1,0	2,0	1,1	1,0	21,7	3,2	6,1	64,2	51,7	30,6	9,5	11,6	34,3	25,3	2,1	95,2	70,8
Tastversuch 2006: ohne Wiederholungsanbau																			
NK Ravello	200	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	22,7	3,6	5,9	63,4	49,9	26,9	12,5	10,4	36,2	26,3	1,6	95,6	69,8
Energystar	240	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	20,5	3,4	6,6	65,0	53,0	33,5	10,1	9,4	32,4	23,6	1,6	95,4	72,5
Taxxoa	270	1,0	1,0	3,5	1,0	1,0	19,9	3,2	6,6	65,4	54,3	34,3	9,4	10,6	31,1	22,8	1,7	95,2	73,4
LG3226	270	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	20,3	4,0	6,2	65,5	53,6	40,3	5,5	7,8	32,2	22,9	1,4	96,0	73,5
Moriset	280	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	21,5	3,4	5,9	64,6	52,5	32,7	8,2	11,5	33,6	25,8	2,1	95,4	71,6
Mucho	280	1,0	1,0	2,5	1,0	1,0	19,7	3,2	6,6	65,7	53,2	38,2	4,8	10,3	32,2	23,5	1,9	95,2	71,2
PR39T45	280	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	22,5	3,0	5,4	64,0	51,3	29,0	9,7	12,6	35,3	26,7	2,2	95,0	69,2
Saari	290	1,0	1,0	3,5	1,0	1,0	20,5	2,5	5,9	65,6	53,3	32,6	10,3	10,4	32,8	25,2	2,6	94,5	67,3
Baxxolo	300	1,0	1,0	3,5	1,0	1,0	23,4	2,1	5,0	63,6	49,9	34,5	6,2	9,2	37,1	27,2	2,8	94,1	68,5
DK 391	320	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	23,3	2,7	5,6	63,1	48,1	31,6	6,7	9,8	38,3	27,2	2,1	94,7	69,3
DK 315	320	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	16,7	2,2	6,2	69,1	57,1	41,4	7,3	8,3	28,7	20,2	1,9	94,2	75,1
Haiti	320	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	18,0	2,7	6,3	67,6	55,8	38,8	8,4	8,7	29,8	21,1	1,9	94,7	74,2
PR39F58	320	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	21,4	2,7	5,8	64,8	53,7	29,6	11,4	12,7	32,6	24,7	2,0	94,7	73,4

RZ: Reifezahl XF: Rohfaser XL: Rohfett XP: Rohprotein NFE: Stickstofffreie Extraktstoffe NFC: Nicht Faser-Kohlenhydrate OR: Organischer Rest
 NDF: Neutrale Detergenzien Faser ADF: Säure Detergenzien Faser ADL: Säure Detergenzien Lignin DOM: Verdauliche Organische Masse

Abbildung 1: Versuchsergebnisse der Sorten aus dem Hauptversuch

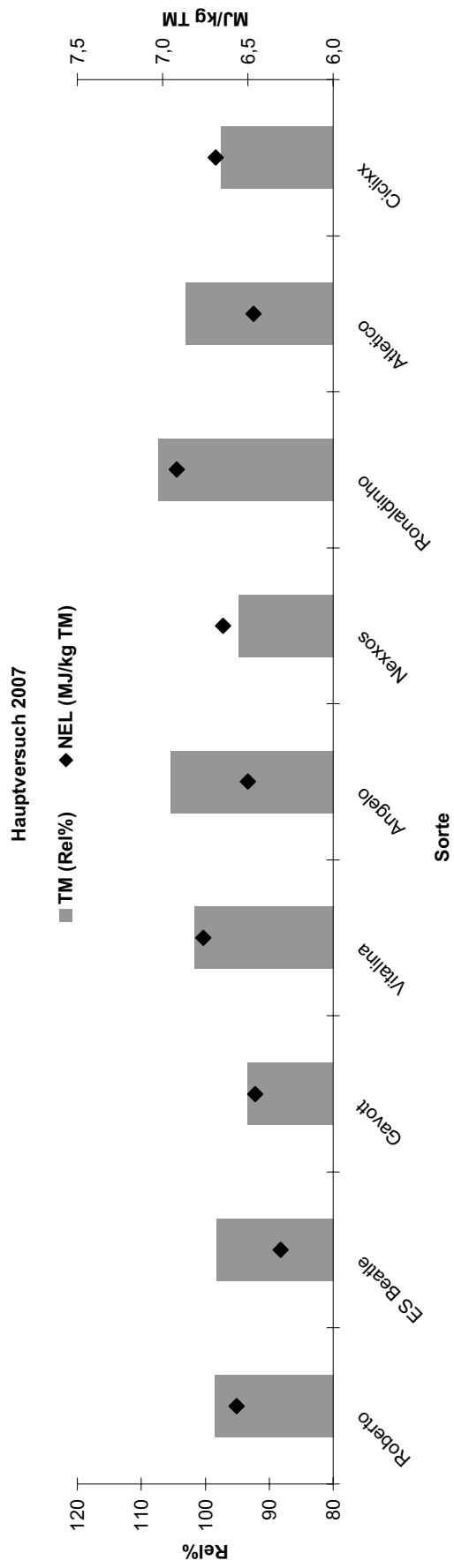


Abbildung 2: Versuchsergebnisse der Sorten aus dem Tastversuch

