

Bericht über die Untersuchungen an der Ernte 2021 zum Vorhaben:

Braugersten-Prototypen für den Öko-Anbau in Niedersachsen

Gefördert von



Niedersächsisches Ministerium
für Ernährung, Landwirtschaft
und Verbraucherschutz

Projektbetreuer: Dr. Karl-Josef Müller

Berichtszeitraum: 09/2021 bis 03/2022

Ausgangssituation, Handlungsbedarf und Fragestellung

Im Sommerspelzgerstenanbau dominiert die Verwendung konventionell gezüchteter Sorten, die lediglich im letzten Vermehrungsschritt unter Öko-Bedingungen zu Z-Saatgut vermehrt werden. Verschiedentliche Versuche, schon die Basissaatguterzeugung ökologisch durchzuführen, machten das hohe Risiko der Kontamination mit Flugbrand deutlich, was dann zu Grenzwertüberschreitungen in der Z-Saatguterzeugung führt. Keine derzeit im Handel erhältliche Sorte aus konventioneller Züchtung mit Ausnahme der am längsten gelisteten Sorte Steffi verfügt über eine Flugbrandresistenz. Daneben ist auch die Implementierung von Resistenzen gegenüber Hartbrand, Streifenkrankheit und Netzflecken als ebenfalls saatgutübertragbare Krankheiten erforderlich, wobei Mehltau und Zwergrost nicht vernachlässigt werden dürfen. Hinzu kommt die bei Gerste immer wieder beklagte geringe Beikrautkonkurrenz moderner Sorten, die nicht selten bis zu drei Striegeldurchgänge erforderlich machen. An neuen Prototypen, die über all die erforderlichen Resistenzen und eine verbesserte Beikrautregulierung in der Jugendentwicklung verfügen, wird in der Cultivari Getreidezüchtungsforschung bereits seit mehreren Jahren im Rahmen von Förderungen des Bundes und privater Stiftungen in Kooperation mit der LfL-Freising-Weihenstephan gearbeitet. Ein wesentliches Defizit besteht im Mangel an Kenntnissen zur Brauqualität, die bisher nur im sehr kleinen Rahmen an Öko-Ernteproben der LfL-Freising-Weihenstephan gewonnen werden konnten. Bisherigen Prototypen mangelt es daher an den erforderlichen Parametern.

Um diesbezüglich Abhilfe zu schaffen, wurden 80 Ernteproben des Versuchsstandortes der Cultivari in Nordostniedersachsen einer Untersuchung auf Brauqualitätsparameter nach dem neuen obligatorischen Verfahren der Maischung nach Isotherme 65°C, wie es auch der Beschreibenden Sortenliste des Bundessortenamtes zu Grunde liegt, unterzogen.

Ergänzend dazu stellt sich die Frage nach der alternativen Eignung von Sommergerstenzuchtstämmen, -prototypen und -sorten für die Herstellung von Graupen bzw. Schälgerste und auch Gerstengrieß, für die Teile des Braugerstentestsortimentes für Parameterauswertungen mit herangezogen wurden. Letztendlich geht es darum, für den ökologischen Landbau besser geeignete Sorten ausfindig zu machen und zunächst aus dem Spektrum verfügbarer Sorten zu Empfehlungen zu kommen. Die parallele Untersuchung auf Graupeneignung ermöglichte die Nutzung von Synergien in den Arbeits- und Analyseabläufen.

Methodik und Tätigkeiten

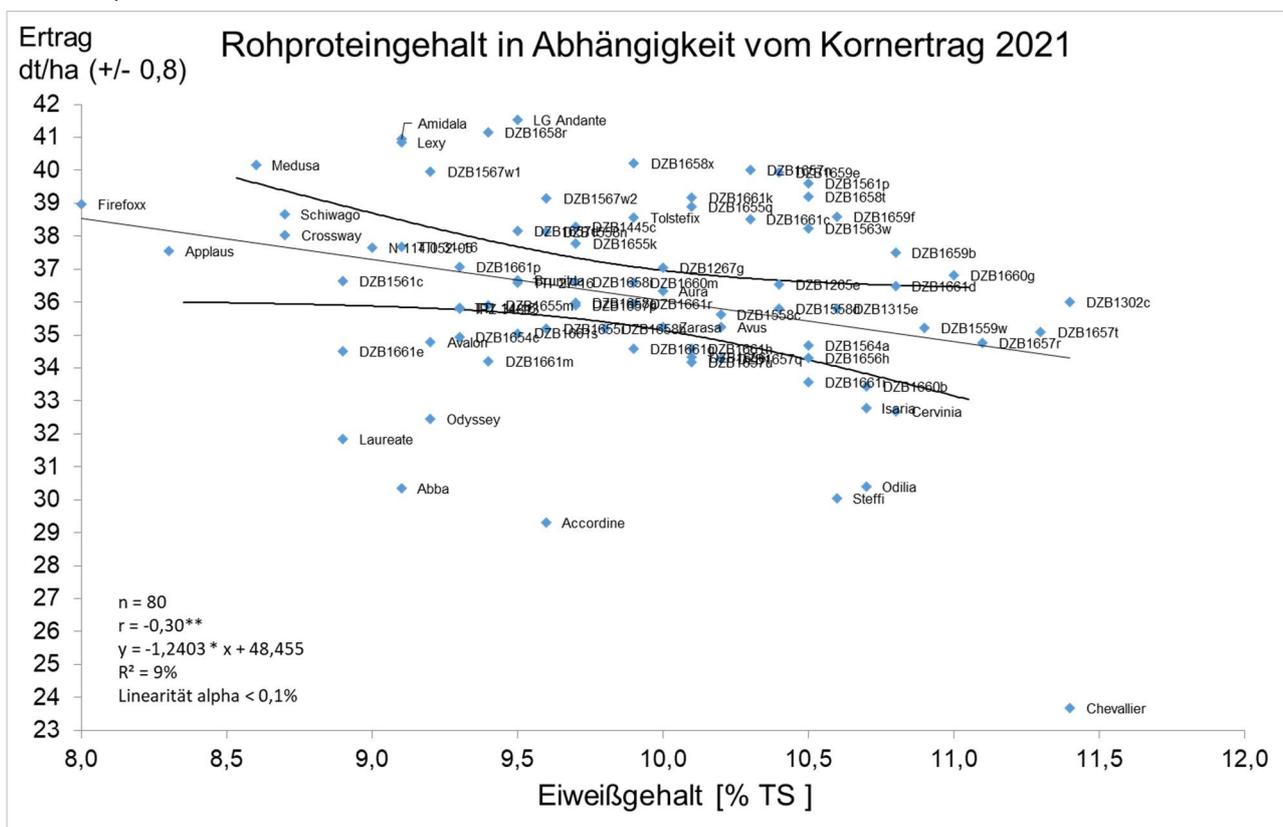
Die den Braugerstenuntersuchungen zu Grunde gelegten Proben stammen aus dem Anbau 2021 vom Versuchsstandort Köhlingen der Cultivari g GmbH auf einer Fläche der Lübio GbR, Tosterglope. Das angebaute Sortiment umfasste aktuelle und auch ältere Sorten, die für Craft-Biere in den Focus gerieten, Zuchtstämmen mit einem Schwerpunkt auf solche der LfL-Freising-Weihenstephan und Öko-Zuchtstämmen der Cultivari g GmbH aus Kreuzungsgenerationen, die auf das Jahr 2016 oder früher zurückreichten, um eine erste Urteilsgrundlage zur Einschätzung der Situation zu erhalten. Der Anbau erfolgte mit einer Saatstärke von 350 kf.Korn/m² auf Parzellen von 3,75m² Erntefläche in 2-3 Wiederholungen mit einer geostatistischen Auswertung der Parzellenerträge. Die Aussaat erfolgte am 14. April und der Parzellendrusch am 3.+4. August 2021. Nach Trocknung wurden die Erntegewichte erfasst, die Wiederholungen vereinigt, mit 2,5mm Sieb gereinigt, die Ausbeute und das TKG bestimmt. Von 80 ausgewählten Proben wurde Saatgut an die Versuchs- und Lehranstalt für Brauerei in Berlin eV übermittelt. Zwecks Kosteneinsparung wurde ein gestuftes Verfahren gewählt, bei dem zunächst Extraktgehalt, Friabilimeterwert für die Malzmürbigkeit, Viskosität,

Mälzungsschwund und Rohprotein bestimmt wurden. Anhand der Ergebnisse mit besonderem Schwerpunkt auf niedrige Viskositäten wurde der Umfang auf 23 reduziert, die dann weiter auf β -Glucangehalt, freien Aminostickstoff (FAN VZ65), alpha- und beta-Amylase-Aktivität untersucht wurden. Hintergrund sind die hohen Anforderungen an niedrige β -Glucangehalte, für die niedrige Viskositäten schon die Voraussetzung sind.

Für die Untersuchung der Graupeneignung wurden die Proben mit einem Laborschäler in Stufen geschält. Rollgraupen sollten noch mehr äußere Randschichten des Kornes ohne Spelz aufweisen, Perlgraupen müssen rundherum weiß sein. Anschließend wurde Grieß daraus hergestellt. Für das Testprotokoll geht es um Erscheinungsbild des Kornes vor der Bearbeitung, Glasigkeit des Kornes, Schälausbeute in Stufen, Anteil des Bruchs, Kornfarbe ohne Spelz, Zustand der Kornfurche hinsichtlich Färbung und Spelzenresten, Graupenfärbung und -homogenität, Grießausbeute, sowie Stärkeviskosität. Eine einfache Kochprobe ohne wissenschaftlichen Anspruch soll die prinzipielle geschmackliche Eignung sicherstellen.

Ergebnisse

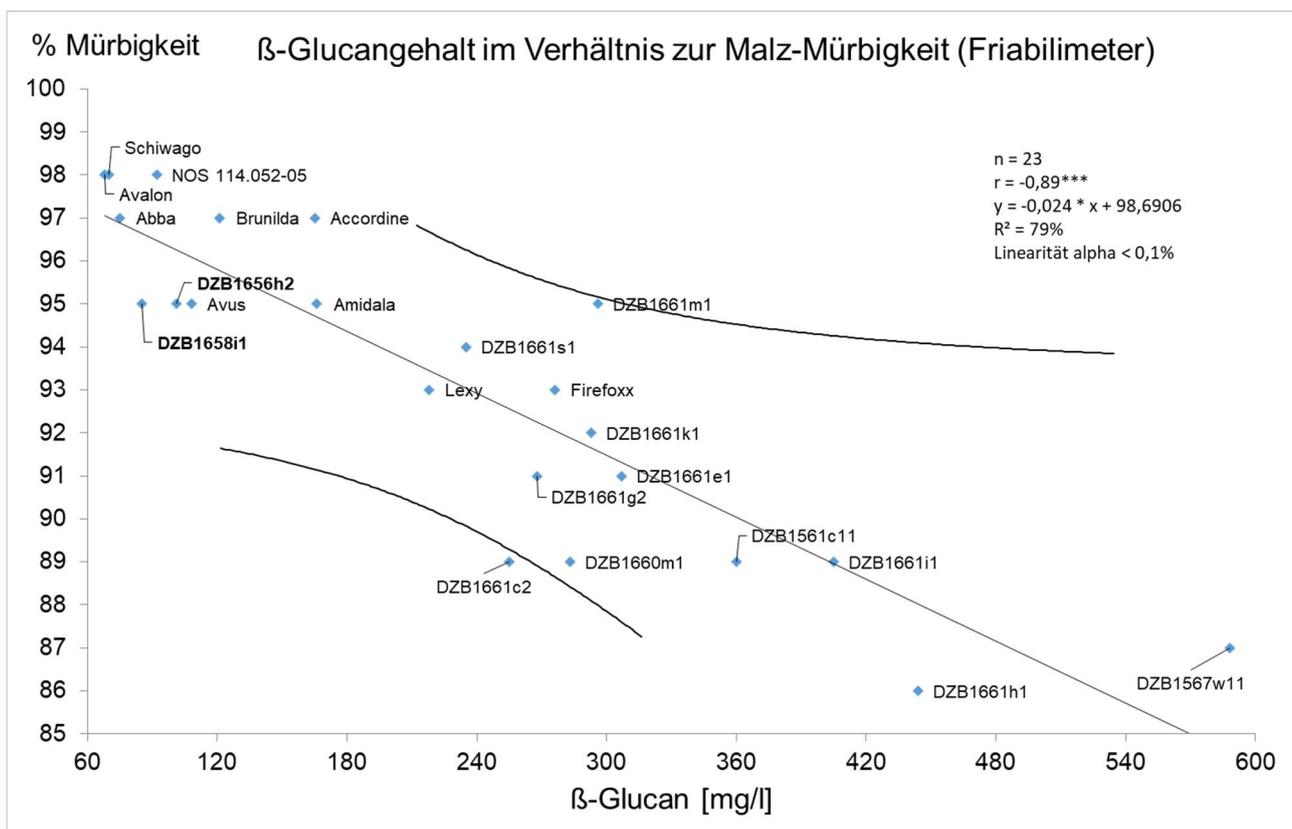
Sorten mit hohem Ertrag bei zugleich hohem Rohproteingehalt sind für Braugersten nicht erwünscht, aber auch nicht möglich, denn die höchsten Erträge gehen mit niedrigeren Rohproteingehalten einher, wobei nicht ausgeschlossen werden kann, dass geringe Rohproteingehalte mit niedrigen Erträgen einhergehen können. Die nachfolgende Abbildung zeigt, dass zwar mit Ökozuchtstämmen aus ökologisch erzeugtem Saatgut das Ertragsniveau der konventionellen Sorten aus konventionell erzeugtem Versuchssaatgut erreicht werden kann, jedoch handelt es sich dann fast immer um Zuchtstämme mit höherem Rohproteingehalt (s.a. Tabelle am Ende).



Hinsichtlich der Ausbeute an gereinigten Körnern >2,5mm erreichten die meisten Ökozuchtstämme das Niveau der konventionellen Braugersten bis in die Spitzenwerte von 95%, wobei aber auch ganze Kreuzungsgruppen (z.B. DZB1655...) deutlich unter 90% abfielen (s. Tab. am Ende).

Alle Ökozuchtstämme waren bereits auf Flugbrandresistenz getestet. Bei den in der Tabelle hinsichtlich Flugbrand mit einem Fragezeichen Dargestellten liegen entweder noch keine Testergebnisse vor oder in den Parzellen nunmehr gefundene Ähren mit Flugbrandbefall stellen das Vorhandensein einer Resistenz wieder in Frage. Von den in der Jugendentwicklung wüchsigeren Zuchtstämmen, die über eine Flugbrandausbreitungsresistenz verfügen, welche leider nicht immer zu 100% wirksam ist, erreichten nur wenige die gesuchten niedrigen Viskositäten (s. nächste Abb.). Die in der Jugendentwicklung weniger Wüchsigen erreichten auch nur geringere Pflanzenlängen, wobei sehr kurze Pflanzen wegen geringerer Beikrautkonkurrenz so wenig gewünscht werden wie sehr lange, die in der Standfestigkeit schwächer sind.

kostspieligere Rohstoff weiter verteuert wird. Nebenbei bemerkt zeigten die historischen Sorten auch alle hohe bis sehr hohe Anfälligkeiten für Mehltau. Trotz niedriger Viskositäten fand sich beim β -Glucangehalt ein Spektrum von Werten unter 100 bis über 400 mg/l. Noch höhere Viskositäten führen auch zu noch höheren β -Glucangehalten. Werte unter 300 mg/l liegen im Bereich der Anforderungen an eine moderne Braugerste, idealerweise sollten die Werte unter 100 mg/l liegen. Werte unter 200mg/l konnten mit den konventionellen Sorten Abba, Accordine, Amidala, Avalon, Avus, Brunilda, Schiwago und den Ökozuchtstämmen DZB1656h und DZB1658i erreicht werden. Einige Ökozuchtstämme der DZB1661-Gruppe lagen mit ihren Werten noch unter 300mg/l. Die Ergebnisse machen auch deutlich, dass bei Viskositäten $<1,5$ auf eine β -Glucananalyse zur Differenzierung nicht verzichtet werden kann. Die Datenauswertung zeigte aber auch, dass eine ausgeprägt negative Korrelation zwischen der Mürbigkeit und dem β -Glucangehalt besteht (s. nächste Abb.). Demnach hätte ein Ausschluss unterhalb der Werte von Lexy bereits zu einer weiter verfolgswerten Eingrenzung beitragen können, was noch weiter zu verfolgen wäre. Bei den beiden Zuchtstämmen DZB1656h und DZB1661c konnten daneben auch hohe Amylaseaktivitäten gefunden werden. Die Ausbeute an Ökozuchtstämmen auf modernem Brauqualitätsniveau in diesem einen Testjahr blieb zusammengefasst noch sehr klein und obwohl mit den flugbrandresistenten Ökozuchtstämmen das Ertragsniveau der für Flugbrand anfälligen konventionellen Sorten erreicht werden konnte, trifft dies für die wenigen Ökozuchtstämme mit Brauqualität noch nicht ausreichend zu.



Fazit

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass die mitgeprüften historischen Sorten den heutigen Qualitätsanforderungen nicht gerecht werden können, sowie in der Mehltauanfälligkeit und Ertragsfähigkeit zurückblieben. Konventionell gezüchtete Sorten, die im konventionellen Anbau mit den höchsten Brauqualitätsparametern ausgezeichnet sind, erreichten diese in vergleichbarer Weise auch unter den geprüften Ökoanbaubedingungen. Die Anforderungen an sehr niedrige β -Glucangehalte wie sie von Schiwago und Avalon erreicht werden, konnten in Verbindung mit Flugbrand-Ausbreitungsresistenz und wüchsigerer Jugendentwicklung nur mit den beiden Ökozuchtstämmen DZB1656h und DZB1658i erreicht werden. Das schon etwas geringere Niveau der Destillationsgerste Firefoxx konnte der Öko-Zuchtstamm DZB1661c mit Embryo-Flugbrandresistenz annähernd erreichen, wobei noch keine ausgeprägtere Jugendentwicklung vorlag. Die verhältnismäßig geringe Ausbeute an flugbrandresistenten Ökozuchtstämmen mit hohen Brauqualitätsparametern verdeutlicht die Notwendigkeit, auf Flugbrandresistenz vorselektierte Ökozuchtstämme mit bis zu hundert Mustern in einem um den Faktor zehn erhöhten Umfang auf Brauqualitäten zu testen als dies derzeit in dem vom Land Bayern über die LfL-Freising-Weihenstephan geförderten Ökosortenentwicklungsvorhaben zu Ökozuchtstämmen aus Niedersachsen möglich ist, um rein statistisch Zuchtstämme mit möglichst vielen der qualitativ und agronomisch gesuchten Eigenschaften finden zu können, denn diese müssen sich dann auch noch in einem größeren Spektrum von Umwelten bewähren.

Unter Einbeziehung der besten Ökozuchtstämme aus dieser Untersuchung in Verbindung mit einer Auswahl der besten konventionellen Braugersten sollte die Evaluierung auf hohe Brauqualitäten mit jüngeren Zuchtstämmen im entsprechenden Umfang fortgesetzt werden, um für den Ökoanbau rundum besser geeignete Sortenprototypen auch für Niedersachsen finden zu können, die auch der konventionellen Braugerstenzüchtung den Weg weisen können. Diese dann in Zusammenarbeit mit dem Ökobraugerstenprojekt im Land Bayern mehrortig zu prüfen, wäre ein weiter verfolgenswertes und auch erfolgversprechendes Vorgehen. Für belastbare Aussagen ist ein Testjahr in mancher Hinsicht noch zu wenig, aber die Ergebnisse verschaffen eine aussichtsreiche Perspektive.

Ermöglichung

Die Untersuchungen auf Brauqualität wurden gefördert vom Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Niedersachsen.

Das dafür herangezogene Probenmaterial stammt aus einem Anbauversuch dem im Wesentlichen eine mehrjährige Förderung des Saatgutfonds der Zukunftsstiftung Landwirtschaft, von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung über die LfL-Freising-Weihenstephan ermöglichte Forschungen zur Flugbrandresistenz, einem Matching-Fund der SoftwareAG-Stiftung und Zuwendungen der Bauck GmbH, ErdmannHauser, Neumarkter Lammsbräu, Riedenburger Brauhaus und des Erzeugerzusammenschluss für ökologische Braurohstoffe für den Züchtungsaufbau vorausgingen.

An den Untersuchungen zur Graupeneignung in 2022 beteiligte sich die Bohlsener Mühle. Die Ergebnisse aus den Graupenuntersuchungen finden sich in einem gesonderten Bericht.

Source of seed	Bezeichnung	cm Bestandeshöhe 30. Mai 2021	cm Pflanzenlänge +/- 1cm	Ährenschieben Tag im Mai	Mehltau (=ohne)	Flugbrand	d/tha (+/- 0,8 d/tha)	Ertrag relativ zu Tolstefix	% Ausbeute >2,5mm	TKG	Eiweißgehalt [% TS]	Extrakt, VZ65 [% TS]	Mübigkeit [%]	Gesamttschwand	Viskosität VZ 65°C (6,6 %) [mPas*s]	Beta-Glucan (FIANVZ 65°C) [mg/l]	FAN VZ65 [mg/100 g TS]	Alpha-Amylase Aktivität [DU/g TS]	Beta-Amylase Aktivität [BU/g TS]
conventionel	Amidala	20	61	18	1	?	40,9	106	94%	56,7	9,1	83,0	95	8,2	1,50	166	115	55	914
conventionel	Brunilda	21	63	18	1	?	36,7	95	92%	52,5	9,5	83,3	97	7,2	1,49	121	119	40	860
conventionel	Firefoxx	21	58	18	1	?	39,0	101	92%	52,3	8,0	84,5	93	9,1	1,49	276	135	37	720
conventionel	Lexy	23	62	18	1	?	40,8	106	92%	50,6	9,1	83,3	93	7,4	1,49	218	108	45	700
conventionel	LG Andante	20	59	17	4	?	41,5	108	94%	54,0	9,5	83,0	89	7,9	1,55				
conventionel	Medusa	21	58	18	1	?	40,2	104	92%	48,9	8,6	83,2	90	8,9	1,52				
conventionel	Schiwago	24	61	17	1	?	38,7	100	92%	52,2	8,7	83,9	98	8,9	1,47	70	128	48	1017
Cultivari	Abba	23	61	18	2	susc.	30,4	79	89%	51,6	9,1	83,1	97	9,0	1,47	75	120	45	718
Cultivari	Accordine	22	67	19	3	susc.	29,3	76	90%	47,2	9,6	83,6	97	8,4	1,48	165	127	41	705
Cultivari	Applaus	21	62	18	2	susc.	37,5	97	90%	49,5	8,3	84,1	93	8,5	1,49				
Cultivari	Aura	25	71	19	5	susc.	36,3	94	94%	44,0	10,0	81,4	78	8,8	1,78				
Cultivari	Avalon	17	58	20	5	susc.	34,8	90	93%	47,9	9,2	82,4	98	7,9	1,47	68	130	58	840
Cultivari	Avus	24	62	17	1	susc.	35,2	91	92%	58,3	10,2	83,4	95	9,1	1,50	108	114	36	1097
Cultivari	Cervinia	21	57	19	1	susc.	32,7	85	90%	50,6	10,8	83,0	88	9,3	1,48				
Cultivari	Chevallier	31	88	17	8	susc.	23,7	61	88%	43,2	11,4	78,2	54	7,9	1,84				
Cultivari	Crossway	22	56	19	2	susc.	38,0	98	92%	48,5	8,7	84,6	97	7,9	1,48				
Cultivari	IPZ 34813	23	56	17	1	susc.	35,8	93	92%	53,0	9,3	82,9	85	9,9	1,60				
Cultivari	Isaria	29	82	18	8	susc.	32,8	85	93%	43,4	10,7	80,2	64	8,5	2,07				
Cultivari	Laureate	19	62	19	1	susc.	31,8	82	91%	49,7	8,9	83,8	94	9,6	1,51				
Cultivari	N 114_052-05	20	62	17	2	susc.	37,7	97	92%	49,4	9,0	83,5	98	7,6	1,46	92	118	51	824
Cultivari	Odyssey	22	60	19	3	susc.	32,5	84	91%	48,1	9,2	82,7	89	9,3	1,53				
Cultivari	Zarasa	23	63	19	1	susc.	35,2	91	94%	51,0	10,0	83,5	91	8,4	1,50				
Cultivari	Steffi	26	62	18	6	Un6	30,0	78	93%	45,6	10,6	81,2	67	9,0	1,73				
Cultivari	Odilia	34	69	17	2	Un6	30,4	79	90%	47,9	10,7	81,6	86	9,5	1,52				
Cultivari	Tolstefix	30	69	17	4	Un6	38,6	100	96%	49,8	9,9	81,6	86	8,7	1,57				
Cultivari	DZB1265e	31	70	22	3	Un6	36,5	95	91%	45,9	10,4	82,3	86	9,8	1,61				
Cultivari	DZB1267g	31	72	18	2	?	37,0	96	94%	52,6	10,0	82,1	86	10,2	1,57				
Cultivari	DZB1302c	33	72	17	1	Un6	36,0	93	93%	52,0	11,4	82,6	70	9,6	1,72				
Cultivari	DZB1315e	32	70	16	3	Un6	35,8	93	94%	45,8	10,6	81,3	86	9,9	1,56				
Cultivari	DZB1445c	32	66	16	2	Un6	38,3	99	94%	48,1	9,7	83,2	87	9,1	1,54				
Cultivari	DZB1558c	31	70	17	1	Un6	35,6	92	95%	52,6	10,2	82,6	87	10,3	1,55				
Cultivari	DZB1558d	33	75	17	1	Un6	35,8	93	95%	51,8	10,4	82,6	71	10,8	1,61				
Cultivari	DZB1558n	33	71	17	1	Un6	38,1	99	96%	51,2	9,6	82,1	85	8,9	1,58				
Cultivari	DZB1559w	34	70	17	3	Un6	35,2	91	96%	60,1	10,9	82,8	73	8,6	1,63				
Cultivari	DZB1561c	29	67	17	1	Un6	36,6	95	94%	51,5	8,9	84,6	89	8,3	1,50	360	109	35	899
Cultivari	DZB1561p	29	68	18	3	Un6	39,6	103	94%	56,1	10,5	82,5	69	8,1	1,69				
Cultivari	DZB1563w	32	64	14	1	Un6	38,2	99	93%	52,1	10,5	80,9	77	8,9	1,65				
Cultivari	DZB1564a	32	69	19	1	Un6	34,7	90	94%	51,7	10,5	83,1	79	7,6	1,56				
Cultivari	DZB1567w1	32	63	17	1	?	40,0	103	95%	49,7	9,2	83,9	87	7,8	1,55	588	93	38	603
Cultivari	DZB1567w2	32	64	16	1	?	39,2	101	93%	51,5	9,6	83,6	83	7,7	1,54				
Cultivari	DZB1654c	28	63	17	1	Un6	34,9	90	88%	48,3	9,3	81,5	90	8,6	1,56				
Cultivari	DZB1655i	28	56	15	1	Un6	35,2	91	86%	44,4	9,6	79,6	63	8,6	1,74				
Cultivari	DZB1655k	31	67	19	1	Un6	37,8	98	89%	48,4	9,7	82,1	82	10,3	1,63				
Cultivari	DZB1655m	27	67	21	1	Un6	35,9	93	88%	46,1	9,4	81,9	82	9,8	1,60				
Cultivari	DZB1655q	32	71	19	1	Un6	38,9	101	84%	44,2	10,1	81,7	79	9,3	1,60				
Cultivari	DZB1656h	31	77	15	1	Un6	34,3	89	95%	53,8	10,5	83,6	95	9,5	1,44	101	147	57	1225
Cultivari	DZB1656i	32	66	15	4	Un6	34,3	89	94%	53,6	10,1	82,0	81	10,5	1,58				
Cultivari	DZB1657d	31	71	18	1	Un6	38,2	99	94%	50,2	9,5	83,2	80	10,0	1,61				
Cultivari	DZB1657n	31	63	16	1	Un6	40,0	104	93%	50,5	10,3	81,8	85	10,7	1,58				
Cultivari	DZB1657p	29	59	16	1	Un6	35,9	93	93%	46,6	9,7	82,0	92	11,9	1,55				
Cultivari	DZB1657q	33	67	17	1	Un6	34,3	89	93%	51,1	10,2	81,1	81	7,7	1,59				
Cultivari	DZB1657r	31	74	16	1	Un6	34,8	90	94%	55,8	11,1	81,5	80	11,0	1,64				
Cultivari	DZB1657t	33	72	15	3	Un6	35,1	91	94%	59,9	11,3	80,7	74	10,8	1,69				
Cultivari	DZB1657u	31	66	17	3	Un6	34,2	88	93%	49,9	10,1	83,1	87	9,5	1,53				
Cultivari	DZB1658a	29	63	16	1	Un6	36,0	93	92%	48,2	9,7	79,8	72	10,2	1,63				
Cultivari	DZB1658h	31	70	17	1	Un6	35,2	91	94%	52,7	9,8	81,4	85	8,6	1,57				
Cultivari	DZB1658i	30	69	17	1	Un6	36,6	95	95%	51,2	9,7	82,4	95	8,9	1,47	85	116	43	493
Cultivari	DZB1658r	31	64	16	1	Un6	41,1	107	94%	54,9	9,4	80,9	89	8,2	1,58				
Cultivari	DZB1658t	33	68	15	1	Un6	39,2	101	95%	56,2	10,5	80,3	71	7,6	1,89				
Cultivari	DZB1658x	32	65	17	1	Un6	40,2	104	93%	50,7	9,9	80,7	86	7,9	1,61				
Cultivari	DZB1659b	34	72	17	1	Un6	37,5	97	94%	52,5	10,8	81,5	72	10,2	1,71				
Cultivari	DZB1659e	31	68	17	3	Un6	39,9	103	93%	54,1	10,4	81,7	82	8,1	1,58				
Cultivari	DZB1659f	33	74	14	1	Un6	38,6	100	93%	50,6	10,6	81,5	84	9,4	1,56				
Cultivari	DZB1660b	29	74	17	1	Un6	33,4	87	92%	49,4	10,7	83,0	85	11,2	1,53				
Cultivari	DZB1660g	30	72	17	1	Un6	36,8	95	96%	58,6	11,0	82,0	72	10,5	1,55				
Cultivari	DZB1660m	31	69	14	1	Un6	36,6	95	94%	53,1	9,9	81,9	89	8,6	1,50	283	108	53	1058
Cultivari	DZB1661c	22	63	18	1	Un6	38,5	100	93%	49,2	10,3	83,8	89	8,8	1,48	255	125	62	1042
Cultivari	DZB1661d	23	57	18	1	Un6	36,5	94	92%	50,5	10,8	84,2	80	9,4	1,53				
Cultivari	DZB1661e	21	68	18	1	Un6	34,5	89	93%	50,4	8,9	84,9	91	9,6	1,48	307	119	54	1112
Cultivari	DZB1661g	22	57	17	1	Un6	34,6	90	92%	51,7	9,9	82,7	91	9,0	1,48	268	123	62	1118
Cultivari	DZB1661h	23	62	19	1	Un6	34,6	90	94%	49,9	10,1	82,7	86	9,2	1,48	444	146	54	1126
Cultivari	DZB1661i	24	63	18	1	Un6	33,6	87	94%	51,9	10,5	84,4	89	9,0	1,49	405	133	58	936
Cultivari	DZB1661k	22	62	18	1	Un6	39,2	101	93%	46,5	10,1	83,3	92	9,3	1,49	293	118	56	800
Cultivari	DZB1661m	23	63	18	1	Un6	34,2	89	94%	55,3	9,4	84,7	95	9,3	1,49	296	134	67	727
Cultivari	DZB1661p	21	60	16	1	Un6	37,1	96	93%	45,3	9,3	83,8	89	9,2	1,52				
Cultivari	DZB1661r	24	58	18	1	Un6	36,0	93	90%	49,5	9,9	84,5	86	8,7	1,53				
Cultivari	DZB1661s	22	59	18	1	Un6	35,1	91	92%	46,3	9,5	83,8	94	9,2	1,46	235	122	44	763
organic	TTI 14-16	24	66	18	1	susc.	35,8	93	91%	48,2	9,3	82,9	86	8,5	1,56				
organic	TTI 27-16	18	64	19	1	susc.	36,6	95	90%	49,2	9,5	82,8	80	9,2	1,61				
organic	TTI 31-16	20	61	19	1	susc.	37,7												