

(Aus der Bundesanstalt für alpine Landwirtschaft, Admont [Leiter: Univ.-Prof. Dr. ALFRED ZELLER]).

# Untersuchungen über den Saccharosegehalt von Pflückerbsen und dessen Abhängigkeit von äußeren und inneren Faktoren.

Von V. HARTMAIR und L. LEITENBERGER.

Mit 6 Textabbildungen.

## I. Einleitung.

Bekanntlich zählt die Erbse zu jenen Gemüsearten, die für den Anbau in Berglagen vorzüglich geeignet sind, da sie in klimatisch rauen Gebieten trotz ihrer Langtagnatur nur langsam die zum Blühen erforderlichen Wärmesummen erreicht und somit eine entsprechend üppige Entwicklung auch während der Sommermonate gewährleistet erscheint (KOPETZ 1943). Dank ihres geringen Wärmeanspruches vermögen die frühreifenden Pflückerbsen selbst noch in Höhenlagen von 1500 bis 1600 m zu gedeihen, während bereits in Lagen um 1000 m selbst im Monat August, der in den Alpen stets die höchsten Temperaturen bringt, Erbsen von vorzüglicher Qualität geerntet werden können, wogegen zur gleichen Zeit selbst in den tiefer gelegenen Gebirgstälern mitunter bereits ein merkliches Nachlassen der Erträge nach Menge und Güte festzustellen ist, ganz abgesehen von den tieferen Lagen der Ebenen, wo dieser Zustand bereits zu einem viel früheren Zeitpunkt eintritt. Diese auffallenden Unterschiede, wie solche im alpinen Gebiet auf engstem Raum immer wieder zu beobachten sind, ließen es angebracht erscheinen, den Zusammenhängen zwischen Saccharosegehalt als einem hervorstechenden Qualitätsmerkmal und einer Reihe von Faktoren, die dieses beeinflussen können, einmal näher nachzugehen. Hierbei galt es in erster Linie, neben den bereits mehr oder weniger bekannten Zusammenhängen zwischen Saccharose- und Wassergehalt einerseits und der Korngröße andererseits (DENKHAUS 1943) vor allem auch den Zusammenhängen zwischen Höhenlage des Anbauortes und Saccharosegehalt einerseits sowie jenen zwischen Anbauort und Saccharosegehalt andererseits auf die Spur zu kommen. Die zur Klärung dieser Fragen angestellten Untersuchungen, die von V. HARTMAIR aus den vorhin dargelegten Gründen angeregt wurden, verteilen sich auf die beiden Verfasser in der Weise, daß durch V. HARTMAIR die Planung und Durchführung der Saatzeitenversuche sowie die Festlegung der Richtlinien für Zahl und Zeitpunkt der daraus für die chemische Untersuchung entnommenen Kornproben erfolgte und schließlich die Auswertung der Analyseergebnisse hinsichtlich der für den Anbau sich daraus ergebenden praktischen Schlußfolgerungen vorgenommen wurde, während L. LEITENBERGER die chemischen Untersuchungen der angelieferten Proben und die Zusammenstellung der Analyseergebnisse vornahm. Bei der Probenahme auf den Versuchsfeldern leistete Herr K. KEIBLINGER, bei Durchführung der chemischen Analysen im Laboratorium Frau B. OPL, wertvolle Dienste.

## II. Material und Methode.

Das für die chemischen Untersuchungen benötigte Material wurde Parzellen entnommen, die als ein Teil von Saatzeitenversuchen angelegt waren, die in 640 und 1150 m in den Jahren 1948—50 in der Hauptsache auf Mineralboden zur Durchführung gelangten. Lediglich für

die Versuche des Jahres 1948 stand in 640 m nur Moorboden zur Verfügung. Über Vorfrucht und Düngung dieser Versuche gibt Tabelle 1 Aufschluß.

Tabelle I.

Standort a<sub>1</sub>: 640 m (Admont-Moorwirtschaft)

Standort a<sub>2</sub>: 640 m (Admont-Krumau)

Standort d: 1150 m (Kaiserau bei Admont).

Versuchsjahr	Standort	Vorfrucht	Düngung in kg/Ar				
			Stallmist	Thomaschl.	Superphosphat	Kali (40%)	Kalkammonsalpeter
1948	a <sub>1</sub> d	Kartoffel	—	—	—	2,2	—
		Kraut	—	—	2,5	2	5
1949	a <sub>2</sub> d	Wiese	210	12,5	—	6,2	4,2
		Kraut	—	9,3	—	2,2	8
1950	a <sub>2</sub> d	Zucker- u. Futterrüb.	—	—	—	—	2
		Kartoffel-Ölfrüchte	—	—	—	—	2

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Sorten „Vorbote“, „Laxtons progress“, „Delicateß“ und „Duplex“. Die Erbsenkörner wurden ungefähr 4 Stunden nach der Pflücke, innerhalb welcher Zeit der Transport der Hülsen vom Versuchsfeld zum Laboratorium, sowie das Enthülsen und die Siebung nach Korngröße erfolgten, in verschlossenen Glasröhrchen in einen konstant auf +2° C gehaltenen Kühlschrank eingelegt und dort bis zur chemischen Untersuchung belassen. Diese erfolgte mit Ausnahme der Sonn- und Feiertage am darauffolgenden Vormittag. In Ermangelung geeigneter Literaturhinweise mußten zunächst einmal gewisse Erfahrungen hinsichtlich Größe der bei den einzelnen Sorten zu untersuchenden Körner sowie hinsichtlich Zahl der Einzelproben und Dauer des Zeitintervalls zwischen zwei aufeinanderfolgenden Proben gesammelt werden, so daß erst die Ergebnisse der Jahre 1949 und 1950, wo stets Doppelproben in 1—2tägigen Abständen zur Untersuchung gelangten, als hinreichend gesichert zu betrachten sind.

## III. Witterungsverlauf.

Über den Witterungsverlauf während der Vegetationsperiode in den Jahren 1948—50 enthalten die Tabellen 2 und 3 nähere Angaben. Wie daraus zu ersehen ist, war das Jahr 1948 durch einen trockenen Mai sowie durch einen niederschlagsreichen Juni und Juli gekennzeichnet, die besonders auf Moorboden ein Übermaß an Bodenfeuchtigkeit zur Folge hatten, was sich auf Wachstum und Ertrag der Aussaaten in 640 m Höhe ungünstig auswirkte, wogegen die Aussaaten in 1150 m auf Mineralboden sich wesentlich günstiger entwickelten, was vor allem auch in den Erträgen zum Ausdruck kam. (Vgl. HARTMAIR 1950, „Bericht über die Tätigkeit der Bundesanstalt für alpine Landwirtschaft in Admont im Jahre 1948“. Veröffentl. d. Bundesanstalt f. alp. Landw. Admont.)

Die größten Niederschlagsmengen brachte jedoch das Jahr 1949, wobei die Hauptniederschläge in den Monaten Mai und Juli, vor allem aber im August fielen, wodurch die Pflückarbeit z. T. erheblich behindert wurde. Der im Gegensatz hierzu ausgesprochen niederschlagsarme Sommer des Jahres 1950, der selbst in höheren Lagen ein erhebliches Ansteigen der Temperaturen zur Folge hatte,

Tabelle 2. Witterungsverhältnisse in Admont-Moorwirtschaft in den Jahren 1948—50 während der Vegetationszeit.

Monat	Niederschläge in mm								Regentage								Temperatur							
	Langj. Ø	1948		1949		1950		Langj. Ø	1948		1949		1950		Langj. Ø	1948		1949		1950				
		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %		abs.	in %	abs.	in %	abs.	in %			
		Wert	d. Ø	Wert	d. Ø	Wert	d. Ø		Wert	d. Ø	Wert	d. Ø	Wert	d. Ø		Wert	d. Ø	Wert	d. Ø	Wert	d. Ø			
April	73	74	101	88	120	108	148	16	14	87	12	75	22	137	6,7	8,4	125	8,9	133	7,0	104			
Mai	96	68	71	169	176	113	118	16	12	75	18	112	14	87	11,7	13,9	119	12,2	104	13,6	116			
Juni	140	225	160	143	102	66	47	17	21	123	17	100	12	71	14,5	13,6	97	13,4	92	16,8	116			
Juli	154	261	169	257	167	189	123	18	24	133	20	111	19	105	15,8	14,4	91	15,4	97	18,0	114			
August	155	138	89	362	233	117	76	17	17	100	17	100	15	88	14,9	16,3	109	15,1	101	16,4	110			
September	110	42	38	59	54	190	173	14	10	71	8	57	21	150	11,8	13,2	112	14,2	120	12,6	107			

Tabelle 3. Witterungsverhältnisse auf der Kaiserau bei Admont in den Jahren 1948—50 während der Vegetationszeit.

Monat	Niederschläge in mm								Regentage								Temperatur							
	10 jäh. Ø	1948		1949		1950		10 jäh. Ø	1948		1949		1950		10 jäh. Ø	1948		1949		1950				
		abs. Wert	in % d. Ø	abs. Wert	in % d. Ø	abs. Wert	in % d. Ø		abs. Wert	in % d. Ø	abs. Wert	in % d. Ø	abs. Wert	in % d. Ø		abs. Wert	in % d. Ø	abs. Wert	in % d. Ø	abs. Wert	in % d. Ø			
April	96	79	82	86	89	136	142	15	13	87	13	87	23	153	4,8	5,2	108	6,5	135	3,6	75			
Mai	102	83	81	161	157	115	112	16	16	100	19	119	13	81	9,6	10,5	109	9,2	96	11,6	121			
Juni	170	246	145	146	86	87	51	18	22	122	20	111	11	61	11,9	10,1	85	11,1	93	14,6	123			
Juli	189	259	137	238	126	164	87	19	22	116	21	111	19	100	13,8	11,2	81	13,5	98	15,9	115			
August	162	149	92	360	223	120	74	16	17	106	17	106	12	75	13,9	13,1	94	13,1	94	14,5	104			
September	105	58	55	66	63	177	169	13	10	77	11	85	19	146	11,0	10,7	97	12,7	115	10,5	95			

wirkte wiederum ausgesprochen entwicklungsbeschleunigend, was zu einem raschen Absinken der Leistung gegen den Sommer hin führte. (Vgl. HARTMAIR 1951, „Ergebnisse der Gemüsesortenversuche des Jahres 1950“.) Diese beträchtlichen Unterschiede im Witterungsablauf der Jahre 1948—50 verlangen bei Bewertung der Versuchsergebnisse entsprechende Berücksichtigung.

#### IV. Chemische Aufarbeitung der Erbsenproben.

Die Bestimmung der Trockensubstanz erfolgte in der Weise, daß jeweils etwa 5 g Erbsen mit einer Rasierklinge vorsichtig halbiert und im Trockenschrank bei 105° C bis zur Gewichtskonstanz getrocknet wurden. Da bei der Trocknung von Gemüse häufig „Röstprodukte“ erhalten werden, die die Genauigkeit der Untersuchungen beeinträchtigen, wurde bei einigen Proben der Wassergehalt der Erbsen durch Destillation mit Xylol in einer geeigneten Apparatur bestimmt. Die nach dieser Methode erhaltenen Ergebnisse stimmten jedoch mit den Ergebnissen der Trockenschrankmethode so gut überein, die Differenz betrug im Höchstfall einige Zehntel Prozent, daß später auf die Kontrolluntersuchungen verzichtet werden konnte. Ein Vakuumtrockenschrank, der eine schonendere Trocknung zugelassen hätte, stand den Versuchsanstellern nicht zur Verfügung.

Die Zuckerbestimmungen wurden im ersten Versuchsjahre in Anlehnung an die Methode von O. FLIEG durchgeführt.

Etwa 40 g frische Erbsen wurden zunächst mit Seesand fein zerrieben und in einem 250 cm<sup>3</sup> Meßkolben gespült. Zur Vermeidung von Schaumbildung und zur Konservierung wurden sodann 50 cm<sup>3</sup> Äthylalkohol zugesetzt, das Gemisch geschüttelt und über Nacht stehen gelassen. Nach dem Auffüllen zur Marke wurde mit Hilfe einer Wasserstrahlpumpe durch eine trockene Nutsche filtriert. 200 cm<sup>3</sup> Filtrat wurden sodann in einem Meßkolben auf dem siedenden Wasserbad mit 5 cm<sup>3</sup> 30%iger Bleiacetatlösung und 5 cm<sup>3</sup> gesättigter Natriumsulfatlösung enteiweißt. Nach dem Abkühlen wurde zur Marke aufgefüllt und wieder filtriert. 50 cm<sup>3</sup> des klaren Filtrates wurden nun in einem 100 cm<sup>3</sup> Meßkolben mit 20 cm<sup>3</sup> Wasser und 5 cm<sup>3</sup> Salzsäure (konz.) versetzt und im Wasserbad bei 70° C genau 5 Minuten invertiert. Da das An-

wärmen der Lösung auch etwa 5 Minuten in Anspruch nahm, dauerte die Inversion insgesamt 10 Minuten. Nach raschem Abkühlen wurde die Lösung mit Kalilauge gegen Phenolphthalein neutralisiert. Anschließend wurde zur Marke aufgefüllt und wieder filtriert. 50 cm<sup>3</sup> des Filtrates wurden in einem Becherglas mit je 50 cm<sup>3</sup> der Fehling'schen Lösung I und II versetzt, rasch erhitzt und genau 3 Minuten im gelinden Sieden erhalten. Sodann wurde rasch kaltes Wasser (150 cm<sup>3</sup>) zugegeben und das ausgeschiedene Kupferoxydul auf einem Porzellanfiltratiegel Nr. 2 gesammelt. Nachdem der Niederschlag gegläht und als Kupferoxyd ausgewogen worden war, erfolgte die Umrechnung in Saccharose mit Hilfe der Tabellen von J. KÖNIG.

Im zweiten und dritten Versuchsjahre war es aus Zeitmangel nicht mehr möglich, die Methode von O. FLIEG, die gute Ergebnisse geliefert hatte, beizubehalten. Es wurde die Bestimmung des Reduktionswertes nunmehr nach HAGEDORN-JENSEN vorgenommen.

Die Einwaage betrug bei kleinen Erbsen etwa 4 g, bei größeren bis 10 g, um einen einwandfreien Durchschnitt zu sichern. Nach dem Zerreiben der Probe mit Seesand, wurde sie in einem 100 cm<sup>3</sup> Meßkolben gespült und im Wasserbad aufgeköcht. Nach raschem Abkühlen wurde Äthylalkohol (25 cm<sup>3</sup>) zugesetzt, über Nacht stehen gelassen, sodann zur Marke aufgefüllt und filtriert. 10 cm<sup>3</sup> des Filtrates wurden nun abermals auf 100 cm<sup>3</sup> aufgefüllt und 5 cm<sup>3</sup> davon für die weitere Untersuchung verwendet. In einer Epruvette wurde diesen 5 cm<sup>3</sup> Lösung 1 cm<sup>3</sup> Schwefelsäure (25%ig) zugesetzt. Anschließend wurde die Lösung 5 Minuten bei 70° C im Wasserbad invertiert, sodann abgekühlt, in einem 100 cm<sup>3</sup>-Meßkolben mit 10%iger Natronlauge gegen Lackmus neutralisiert, zur Marke aufgefüllt und filtriert. 5 cm<sup>3</sup> des Filtrates wurden nun in einem Fläschchen mit 6 Tropfen einer 10%igen Sodalösung und 5 cm<sup>3</sup> einer n/500 Kaliumferri-cyanidlösung versetzt, 15 Minuten in ein siedendes Wasserbad eingebracht, durch Einstellen in kaltes Wasser auf etwa 10° C abgekühlt und nach Zugabe von 3 cm<sup>3</sup> zinkhaltiger Kaliumjodidlösung und 2 cm<sup>3</sup> 30%iger Essigsäure mit n/200 Thiosulfatlösung titriert. Die Kaliumjodidlösung wurde unmittelbar vor Gebrauch durch Zusammengießen gleicher Teile von a) 5 g Kaliumjodid und 25 g Natriumchlorid, gelöst in 100 cm<sup>3</sup> Wasser, und b) 10 g Zinksulfat und 25 g Natriumchlorid, gelöst in 100 cm<sup>3</sup> Wasser, hergestellt. Gegen Ende der Titration wurden 3 Tropfen einer 1%igen Stärkelösung zugegeben. Es

wurde regelmäßig ein Blindversuch mitgemacht. Die Berechnung erfolgte nach Tabellen von HAGEDORN-JENSEN. (Methodenbuch, Band IV).

Wiederholt angestellte Parallelversuche zeigten eine gute Übereinstimmung mit der Methode von O. FLIEG.

### V. Ergebnisse.

Im Folgenden werden alle Ergebnisse der chemischen Analysen in Tabellenform nach Sorten getrennt mitgeteilt. Die erhaltenen Saccharosewerte sind außer-

Tabelle 4. Sorte: „Vorbote“.

Versuchsjahr	Standort	Saatzeit	Datum der Probenahme	Korndurchmesser in mm	Trockensubstanz %		Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz	
					1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe
1948	a <sub>1</sub>	19. V.	29.VII.	5,5	26,4	—	17,4	—
			31.VII.	6,0	27,6	—	12,9	—
			2.VIII.	6,5	31,2	—	8,9	—
			4.VIII.	7,0	38,6	—	4,3	—
	a <sub>1</sub>	1. VI.	3.VIII.	5,5	18,7	—	29,4	—
			5.VIII.	6,0	21,0	—	23,4	—
			7.VIII.	6,5	23,0	—	18,7	—
			9.VIII.	7,0	27,1	—	13,1	—
	d	4. V.	5.VIII.	5,5	23,6	—	20,7	—
			7.VIII.	6,0	24,0	—	20,6	—
			9.VIII.	6,5	25,7	—	12,3	—
			11.VIII.	7,0	27,8	—	12,1	—
	d	4. V.	12.VIII.	5,5	20,1	—	22,8	—
			14.VIII.	6,0	21,5	—	22,9	—
			16.VIII.	6,5	23,4	—	17,5	—
			18.VIII.	7,0	25,6	—	14,1	—
	d	22. V.	27.VIII.	5,5	21,5	—	16,8	—
			29.VIII.	6,0	22,7	—	19,0	—
			31.VIII.	6,5	28,0	—	10,7	—
			2.IX.	7,0	24,1	—	14,4	—
1949	a <sub>2</sub>	28. IV.	14.VII.	5,5	15,8	15,9	34,5	36,2
			15.VII.	6,0	15,7	15,5	33,5	34,1
			16.VII.	6,5	16,5	17,0	33,0	30,5
			17.VII.	7,0	17,2	16,6	28,3	29,2
			18.VII.	7,5	18,3	17,6	25,5	24,2
			19.VII.	8,0	21,6	19,9	12,3	16,1
			21.VII.	5,5	15,7	15,6	30,8	27,6
			22.VII.	6,0	16,3	16,3	32,8	33,4
	a <sub>2</sub>	16. V.	23.VII.	6,5	17,4	17,7	29,0	29,0
			24.VII.	7,0	18,4	18,4	29,6	29,1
			25.VII.	7,5	20,8	20,3	19,7	22,3
			26.VII.	8,0	25,3	25,2	13,5	13,7
			10.VIII.	5,5	15,8	15,7	25,0	21,2
			11.VIII.	6,0	16,2	15,6	22,9	23,9
	a <sub>2</sub>	30. V.	12.VIII.	6,5	17,0	17,1	17,4	18,2
			13.VIII.	7,0	18,1	18,3	25,3	25,7
			14.VIII.	7,5	19,4	21,2	17,5	18,1
			15.VIII.	8,0	22,4	22,6	12,2	12,9
	d	17. V.	4.VIII.	5,5	14,8	15,3	20,7	24,9
			5.VIII.	6,0	16,3	15,6	21,8	18,7
			6.VIII.	6,5	16,1	—	28,6	—
			7.VIII.	7,0	17,5	17,7	26,8	26,6
			8.VIII.	7,5	17,6	17,9	23,6	20,6
			9.VIII.	8,0	25,3	24,1	13,8	16,2
	d	31. V.	1.IX.	5,5	18,3	18,8	16,3	16,0
			2.IX.	6,0	17,1	16,3	27,9	27,3
			3.IX.	6,5	18,1	18,4	23,0	23,7
			4.IX.	7,0	21,0	21,8	10,0	10,4
			5.IX.	7,5	26,6	26,5	10,2	8,8
			6.IX.	8,0	28,4	28,3	6,2	5,7

Tabelle 4. Fortsetzung Sorte: „Vorbote“.

Versuchsjahr	Standort	Saatzeit	Datum der Probenahme	Korndurchmesser in mm	Trockensubstanz %		Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz	
					1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe
1950	a <sub>2</sub>	27. IV.	3.VII.	5,0	16,0	16,1	48,2	49,0
			4.VII.	5,5	17,6	17,4	35,9	42,3
			5.VII.	6,0	18,0	18,2	41,4	40,0
			6.VII.	6,5	19,9	18,8	30,0	31,9
			7.VII.	7,0	19,8	22,1	21,9	19,8
			8.VII.	7,5	22,9	22,9	18,4	16,2
			9.VII.	8,0	25,4	25,5	16,6	14,4
			10.VII.	8,5	33,2	29,6	10,5	11,2
			7.VII.	5,0	15,5	15,6	36,5	34,7
			8.VII.	5,5	16,8	16,8	32,4	36,1
	a <sub>2</sub>	5. V.	9.VII.	6,0	17,5	18,0	30,2	28,9
			10.VII.	6,5	18,2	18,0	31,6	31,1
			11.VII.	7,0	18,8	19,9	30,0	28,2
			12.VII.	7,5	23,7	30,2	21,9	15,8
			13.VII.	8,0	29,0	29,6	12,3	12,1
			14.VII.	8,5	24,4	24,0	15,3	12,8
			12.VII.	5,0	15,1	15,1	50,3	50,7
			13.VII.	5,5	16,9	16,7	45,7	47,8
	a <sub>2</sub>	13. V.	14.VII.	6,0	16,7	16,9	31,3	30,6
			15.VII.	6,5	17,5	17,8	33,2	32,6
			16.VII.	7,0	18,5	20,1	31,1	29,6
			17.VII.	7,5	22,7	21,0	20,3	19,9
			18.VII.	8,0	25,7	24,9	13,4	13,0
			19.VII.	8,5	21,6	24,0	20,8	18,0
	d	4. V.	17.VII.	5,0	16,8	16,6	41,9	43,2
			17.VII.	5,5	17,3	17,3	42,5	42,6
			19.VII.	6,0	18,4	17,9	43,4	44,6
			19.VII.	6,5	19,3	20,0	34,1	31,7
			21.VII.	7,0	19,4	18,9	34,2	35,3
			21.VII.	7,5	21,6	21,0	25,9	25,7
			23.VII.	8,0	25,0	22,8	19,3	19,6
			23.VII.	8,5	27,4	28,4	14,5	15,1
			7.VIII.	5,0	16,4	16,4	46,5	46,6
			7.VIII.	5,5	17,1	17,0	48,2	45,9
	d	15. V.	9.VIII.	6,0	16,6	17,1	42,1	38,3
			9.VIII.	6,5	18,1	18,2	32,5	33,6
			11.VIII.	7,0	17,6	18,3	31,5	29,3
			11.VIII.	7,5	20,6	20,4	24,9	26,0
			13.VIII.	8,0	21,8	22,4	19,1	17,4
			13.VIII.	8,5	24,0	23,4	15,7	15,9

dem für die einzelnen Sorten und Saatzeiten nach Jahren und Standorten getrennt in Form von Diagrammen zur Darstellung gebracht. Hierbei veranschaulichen die Kreise mit den beigefügten Zahlen die jeweiligen Korngrößen der untersuchten Proben. Die Diagramme enthalten außerdem die täglichen Niederschlagsmengen und die mittleren Tagestemperaturen beider Standorte.

### Sorte „Vorbote“.

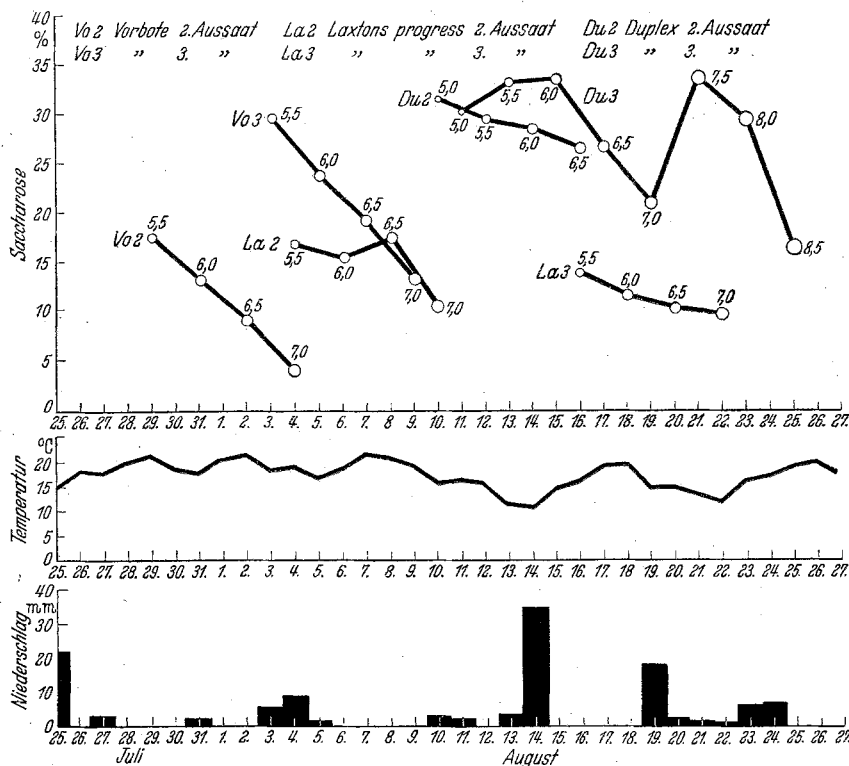
Wie die Figuren 1—6 erkennen lassen (siehe auch Tabelle 4), beschränkt sich bei dieser Sorte die Zunahme der Saccharosewerte, falls eine solche noch über 5 mm Korndurchmesser festzustellen ist, meist auf Korngrößen bis zu 6 mm. Bei Überschreiten dieser Korngröße beginnt meist ein Absinken des Zuckergehaltes, das bei dieser Sorte mit zunehmender Kornentwicklung in der Regel ziemlich rasch erfolgt und im Verein mit der ebenfalls meist raschen Zunahme der Trockensubstanz dazu führt, daß die geschmacklichen Eigenschaften eine rasche Verschlechterung erfahren. Die Grenze hierfür liegt bei der Sorte „Vor-

bote“ bei einem mittleren Trockensubstanzprozent des Kornes von  $18,55 \pm 0,18$ .

Wie Tabelle 5 zeigt, besteht eine deutliche Korrelation zwischen Korngröße und Saccharosegehalt; ferner zwischen Korngröße und Trockensubstanz und zwischen Trockensubstanz und Saccharosegehalt. Hinsichtlich der Abhängigkeit des Saccharosegehaltes von Saatzeit und Anbauort ergab sich Folgendes: Errechnet man die mittleren Saccharosewerte je Saatzeit und Standort für die Jahre 1949 und 1950, so zeigt es sich, daß bei gleichem Korngrößenintervall und gleicher Seehöhe des Anbauortes im Jahr 1950 in 640 m (Standort a<sub>2</sub>) keine nachweisbaren Unterschiede zwischen den aufeinanderfolgenden Aussaaten bestehen.

Solche treten nur dann auf, wenn die Zeitintervalle zwischen den aufeinanderfolgenden Stufenssaaten entsprechend groß gewählt werden, wie dies 1949 der Fall war. Es ergaben sich in diesem Jahr für jeden der beiden Standorte gesicherte Unterschiede zwischen den Saccharosemittelwerten der einzelnen Stufenssaaten mit Ausnahme derjenigen vom 28. IV. und 16. V. in 640 m. Ein signifikanter Unterschied ergibt sich ferner bei Vergleich der Saccharosewerte einander entsprechender

Zeitstufen aus 640 und 1150 m Seehöhe für das Jahr 1949, wogegen der diesbezügliche Unterschied für 1950 nicht in dem Maße gesichert erscheint.



Sofern völlig gleichgeartete Versuchsserien einander entsprechender Stufenssaaten, die sich also in allen wesentlichen Punkten gleichen, d. h. also hinsichtlich

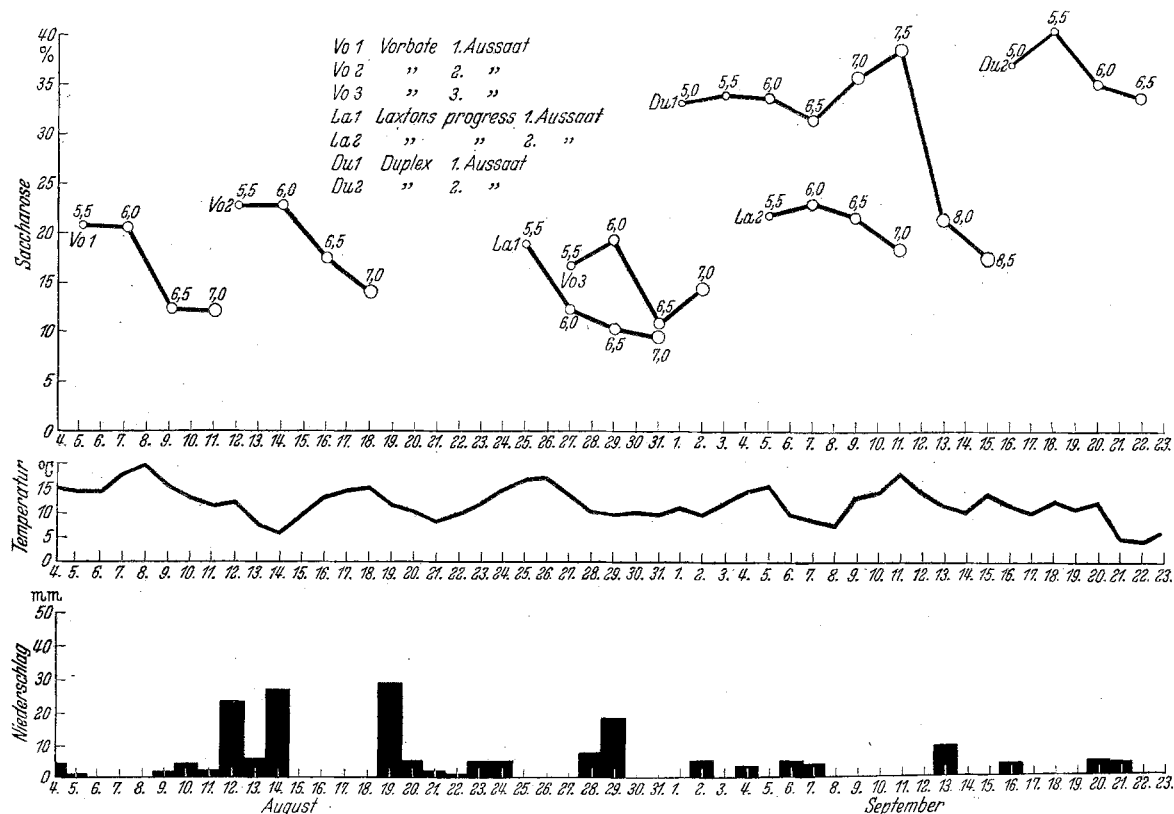


Tabelle 5. Korrelationen bei der Sorte „Vorbote“.  
Standort a<sub>2</sub>: 640 m (Admont-Krumau) Standort d: 1150 m (Kaiserau bei Admont)

Standort	Saatzeit		Trockensubstanz: Saccharosegehalt				Korngröße: Saccharosegehalt				Korngröße: Trockensubstanz			
			Korrelationskoeffizient		Zufallswahrscheinlichkeit %		Korrelationskoeffizient		Zufallswahrscheinlichkeit %		Korrelationskoeffizient		Zufallswahrscheinlichkeit %	
	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950
a <sub>2</sub>	28. IV.	27. IV.	0,964	0,887	<0,1	<0,1	0,929	0,972	<0,1	<0,1	0,859	0,932	<0,1	<0,1
a <sub>2</sub>	16. V.	5. V.	0,969	0,934	<0,1	<0,1	0,844	0,923	<0,1	<0,1	0,912	0,828	<0,1	<0,1
a <sub>2</sub>	30. V.	13. V.	0,739	0,913	<0,1	<0,1	0,667	0,944	<2,0	<0,1	0,931	0,919	<0,1	<0,1
d	17. V.	4. V.	0,673	0,961	<2,0	<0,1	0,375	0,949	<2,0	<0,1	0,931	0,919	<0,1	<0,1
d	31. V.	15. V.	0,880	0,941	<0,1	<0,1	0,735	0,986	<1,0	<0,1	0,902	0,951	<0,1	<0,1

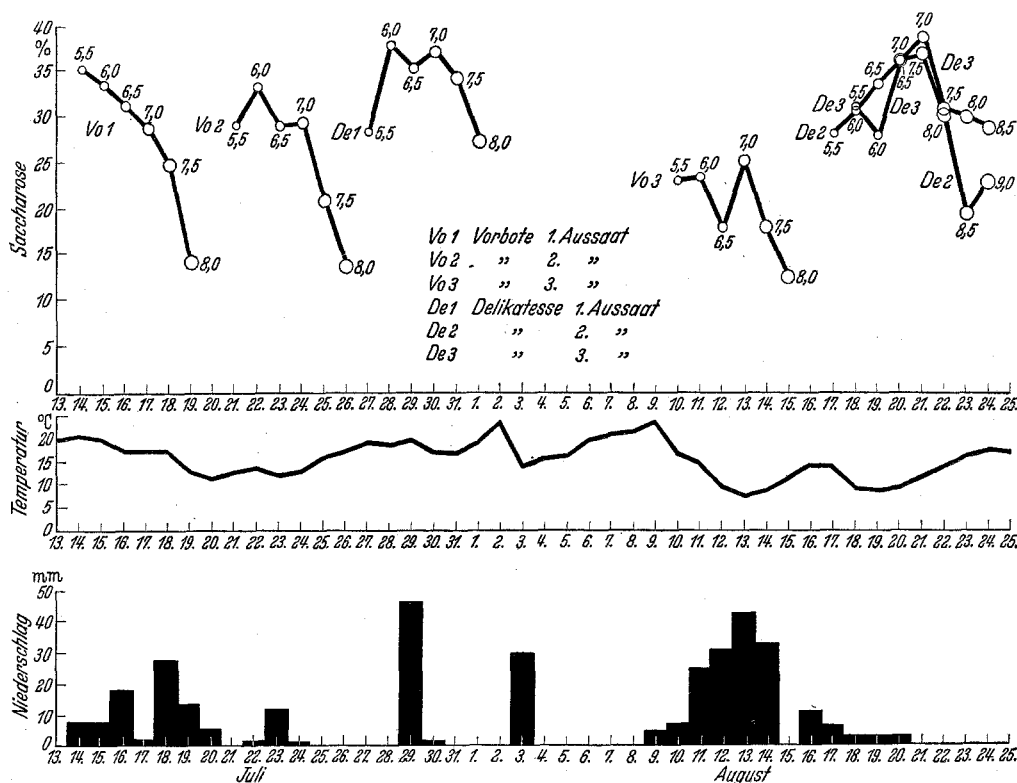


Abb. 3. Saccharosewerte in Abhängigkeit von Korngröße und Erntedatum bei den Sorten „Vorbote“ und „Delikatess“ in 640 m Seehöhe im Jahre 1949.

Tabelle 6. Sorte „Vorbote“ — Vergleich der mittleren Saccharosewerte verschiedener Saatzeiten in 640 (Standort a<sub>2</sub>) und 1150 m (Standort d).

Ver-suchs-jahr	Stand-ort	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Stand-ort	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Differenz	Zufalls-wahrscheinlichkeit %	Korn-Ø in mm	Zahl der unter-suchten Proben
1949	a <sub>2</sub>	28. IV.	28,12 ± 2,16	a <sub>2</sub>	16. V.	25,87 ± 2,00	2,25	>20	5,5—8	12
	a <sub>2</sub>	28. IV.	28,12 ± 2,16	a <sub>2</sub>	30. V.	20,03 ± 1,35	8,09	≈5	5,5—8	12
	a <sub>2</sub>	16. V.	25,87 ± 2,00	a <sub>2</sub>	30. V.	20,03 ± 1,35	5,84	2,6	5,5—8	12
	d	17. V.	22,03 ± 1,40	d	31. V.	15,47 ± 2,35	6,56	2,6	5,5—8	12
	a <sub>2</sub>	28. IV.—16. V.	26,61 ± 1,57	d	17. V.—31. V.	18,60 ± 1,16	8,01	<0,1	5,5—8	24
1950	a <sub>2</sub>	27. IV.	28,00 ± 3,39	a <sub>2</sub>	5. V.	25,63 ± 2,26	2,37	>20	5—8,5	16
	a <sub>2</sub>	27. IV.	28,00 ± 3,39	a <sub>2</sub>	13. V.	30,54 ± 3,17	2,54	>20	5—8,5	16
	a <sub>2</sub>	5. V.	25,63 ± 2,26	a <sub>2</sub>	13. V.	30,54 ± 3,17	4,91	>20	5—8,5	16
	d	4. V.	32,12 ± 2,69	d	15. V.	32,11 ± 2,90	0,01	>20	5—8,5	16
	a <sub>2</sub>	27. IV.—5. V.	26,82 ± 2,01	d	4. V.—15. V.	32,12 ± 1,95	5,30	≈6	5—9,5	40

Tabelle 7. Sorte „Vorbote“ — Vergleich einander entsprechender Stufensaatzeiten der Jahre 1949 und 1950.

Ver-suchs-jahr	Stand-ort	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Ver-suchs-jahr	Stand-ort	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Differenz	Zufalls-wahrscheinlichkeit %	Korn-Ø in mm	Zahl der unter-suchten Proben
1949	a <sub>2</sub>	28. IV.	28,12 ± 2,16	1950	a <sub>2</sub>	27. IV.	27,40 ± 3,01	0,72	>20	5,5—8	12
1949	a <sub>2</sub>	16. V.	25,87 ± 2,00	1950	a <sub>2</sub>	13. V.	29,20 ± 8,88	3,33	>20	5,5—8	12

Anbauort, Saattermin, Sorte bzw. Herkunft, sowie hinsichtlich der untersuchten Korngrößen einander völlig entsprechen und bei denen auch eine unterschiedliche Düngerwirkung nicht in Betracht kommen kann, in aufeinander folgenden Jahren zu abweichenden Ergebnissen führen, müßte ein solches Verhalten in erster Linie als die Folge des von Jahr zu Jahr wechselnden Witterungscharakters angesehen werden. Wie Tab. 7 zeigt, konnten jedoch solche Unterschiede in keinem Fall mit Sicherheit nachgewiesen werden, obgleich der Witterungsverlauf der Jahre 1949 und 1950 große Verschiedenheiten aufzuweisen hatte.

#### Sorte „Laxtons progress“.

Bei dieser Sorte liegen lediglich von 1948 Ergebnisse vor. Auffallend sind die für eine Markerbse insbesondere bei geringer Korngröße sehr niedrigen Saccharosewerte (Tab. 8).

Tabelle 8. Sorte: „Laxtons progress“.

Versuchsjahr	Standort	Saatzeit	Datum der Probenahme	Korndurchmesser in mm	Trocken-substanz %		Saccharosegehalt in % d. Trocken-substanz	
					1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe
1948	a <sub>1</sub>	19.V.	4.VIII.	5,5	20,6	—	16,8	—
			6.VIII.	6,0	21,8	—	15,4	—
			8.VIII.	6,5	18,0	—	17,4	—
			10.VIII.	7,0	23,8	—	10,4	—
	a <sub>1</sub>	1.VI.	16.VIII.	5,5	21,0	—	13,6	—
			18.VIII.	6,0	25,0	—	11,6	—
			20.VIII.	6,5	26,6	—	11,1	—
			22.VIII.	7,0	27,2	—	9,5	—
	d	22.V.	25.VIII.	5,5	21,0	—	18,9	—
			27.VIII.	6,0	22,5	—	12,2	—
			29.VIII.	6,5	26,2	—	10,3	—
			31.VIII.	7,0	25,9	—	9,5	—
	d	8.VI.	5.IX.	5,5	19,7	—	21,8	—
			7.IX.	6,0	19,7	—	22,9	—
			9.IX.	6,5	19,6	—	21,5	—
			11.IX.	7,0	23,7	—	18,4	—

#### Sorte „Duplex“.

Wie aus Tabelle 9 hervorgeht, ist diese Sorte durch sehr hohe Saccharosewerte ausgezeichnet. Der Verlauf der Zuckerkurven in den Figuren 1, 2, 5 und 6 unterscheidet sich hierbei deutlich von denen der

Tabelle 9. Sorte: „Duplex“.

Versuchsjahr	Standort	Saatzeit	Datum der Probenahme	Korndurchmesser in mm	Trocken-substanz %		Saccharosegehalt in % der Trocken-substanz	
					1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe
1948	a <sub>1</sub>	19.V.	10.VIII.	5,0	20,0	—	31,9	—
			12.VIII.	5,5	21,1	—	29,5	—
			14.VIII.	6,0	20,7	—	28,4	—
			16.VIII.	6,5	20,4	—	26,4	—
	a <sub>1</sub>	1.VI.	11.VIII.	5,0	16,2	—	30,6	—
			13.VIII.	5,5	15,0	—	33,0	—
			15.VIII.	6,0	17,3	—	33,0	—
			17.VIII.	6,5	17,1	—	26,8	—
			19.VIII.	7,0	18,1	—	21,0	—
			21.VIII.	7,5	19,9	—	33,9	—
			23.VIII.	8,0	20,6	—	29,7	—
			25.VIII.	8,5	21,7	—	16,4	—

Tabelle 9. Fortsetzung Sorte: „Duplex“.

Versuchsjahr	Standort	Saatzeit	Datum der Probenahme	Korndurchmesser in mm	Trocken-substanz %		Saccharosegehalt in % der Trocken-substanz	
					1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe
1948	d	22.V.	1.IX.	5,0	15,7	—	33,2	—
			3.IX.	5,5	19,5	—	34,0	—
			5.IX.	6,0	20,4	—	33,8	—
			7.IX.	6,5	20,9	—	31,5	—
			9.IX.	7,0	20,2	—	35,8	—
			11.IX.	7,5	21,8	—	38,6	—
			13.IX.	8,0	25,8	—	21,5	—
			15.IX.	8,5	24,2	—	17,5	—
	d	8.VI.	16.IX.	5,0	18,5	—	37,2	—
			18.IX.	5,5	20,7	—	40,7	—
			20.IX.	6,0	20,4	—	35,4	—
			22.IX.	6,5	21,7	—	34,1	—

1950	a <sub>2</sub>	27.IV.	10.VII.	5,0	15,3	15,3	39,1	40,3
			11.VII.	5,5	15,3	15,0	39,4	42,1
			12.VII.	6,0	14,7	15,0	45,4	44,4
			13.VII.	6,5	15,4	15,8	45,5	47,6
			14.VII.	7,0	16,1	15,6	49,9	49,8
			15.VII.	7,5	16,0	16,2	46,7	47,9
			16.VII.	8,0	17,3	16,9	40,8	44,5
			17.VII.	8,5	17,9	18,0	43,3	44,1
			18.VII.	9,0	18,0	18,4	36,0	36,1
			19.VII.	9,5	17,8	18,1	43,8	43,4
	a <sub>2</sub>	5.V.	11.VII.	5,0	14,5	14,6	38,8	37,8
			12.VII.	5,5	14,4	14,6	51,1	49,0
			13.VII.	6,0	15,3	14,9	41,4	44,3
			14.VII.	6,5	15,2	14,7	41,3	41,4
			15.VII.	7,0	15,6	15,4	42,8	41,6
			16.VII.	7,5	16,6	16,5	41,4	41,8
			17.VII.	8,0	16,8	16,7	43,2	42,3
			18.VII.	8,5	16,6	16,7	40,4	39,4
			19.VII.	9,0	17,5	17,6	43,9	41,9
			20.VII.	9,5	18,9	18,8	43,5	42,7
	a <sub>2</sub>	13.V.	19.VII.	5,0	14,3	14,4	33,5	30,0
			20.VII.	5,5	14,3	14,6	41,1	42,2
			21.VII.	6,0	14,5	14,6	37,2	38,7
			22.VII.	6,5	15,9	16,1	42,0	39,5
			23.VII.	7,0	16,3	15,7	39,0	41,1
			24.VII.	7,5	16,9	16,9	44,2	44,3
			25.VII.	8,0	16,9	17,0	45,6	44,7
			26.VII.	8,5	16,5	17,3	47,4	44,6
			27.VII.	9,0	18,3	18,4	40,4	40,6
			28.VII.	9,5	18,9	18,6	39,5	38,9
	d	4.V.	1.VIII.	5,0	13,8	13,7	39,3	37,7
			1.VIII.	5,5	14,9	14,7	39,4	38,8
			3.VIII.	6,0	14,2	14,3	49,2	45,8
			3.VIII.	6,5	14,9	14,8	51,9	51,4
			5.VIII.	7,0	15,1	15,9	51,5	50,1
			5.VIII.	7,5	17,0	16,8	47,3	47,3
			7.VIII.	8,0	17,5	17,7	43,2	43,7
			7.VIII.	8,5	18,1	18,3	41,5	42,0
			9.VIII.	9,0	18,9	19,0	38,7	38,3
			9.VIII.	9,5	19,4	19,5	36,4	35,8
	d	15.V.	23.VIII.	5,0	14,4	14,1	33,2	31,8
			23.VIII.	5,5	15,3	14,8	37,9	36,8
			25.VIII.	6,0	15,0	15,7	43,1	41,6
			25.VIII.	6,5	16,3	16,0	38,6	39,9
			27.VIII.	7,0	15,3	15,7	38,9	39,5
			27.VIII.	7,5	16,5	17,2	38,6	38,4
			29.VIII.	8,0	17,3	17,8	41,9	41,6
			29.VIII.	8,5	18,3	17,9	42,2	42,2
			31.VIII.	9,0	19,1	19,2	40,8	40,6
			31.VIII.	9,5	18,7	18,9	36,7	37,3

Sorte „Vorbote“. Im allgemeinen besteht bei der Sorte „Duplex“ die Tendenz zu einer nur langsamen Abnahme des Saccharosegehaltes mit zunehmender Korngröße. Dieser Umstand, sowie der an sich hohe

Gehalt des Korns an Saccharose bedingen einen sehr süßen Geschmack selbst bei voll entwickeltem Korn.

Eine für alle Saatzeiten gültige Korrelation ergab sich hier lediglich zwischen Korngröße und Trockensubstanz (Tab. 10). Gesicherte Unterschiede im Sac-

auch im vorliegenden Fall, ähnlich wie bei der Sorte „Vorbote“, die Streuung der Saccharosewerte innerhalb der Sorte größer als die durch einen Höhenunterschied der Standorte von etwa 500 Meter sich ergebenden Gehaltsunterschiede.

Tabelle 10. Korrelationen bei der Sorte „Duplex“ im Jahre 1950.

Standort a<sub>2</sub>: 640 m (Admont-Krumau).

Standort d: 1150 m (Kaiserau bei Admont).

Standort	Saatzeit	Trockensubstanz: Saccharosegehalt		Korngröße: Saccharosegehalt		Korngröße: Trockensubstanz	
		Korre- lations- koeffizient	Zufalls- wahrschein- lichkeit %	Korre- lations- koeffizient	Zufalls- wahrschein- lichkeit %	Korre- lations- koeffizient	Zufalls- wahrschein- lichkeit %
a <sub>2</sub>	27. IV.	0,216	> 20	0,206	> 20	0,951	< 0,1
a <sub>2</sub>	5. V.	0,161	50	0,116	> 50	0,934	< 0,1
a <sub>2</sub>	13. V.	0,450	≈ 5	0,527	> 2	0,941	< 0,1
d	4. V.	0,448	≈ 5	0,270	> 20	0,958	< 0,1
d	15. V.	0,449	≈ 5	0,417	≈ 7	0,965	< 0,1

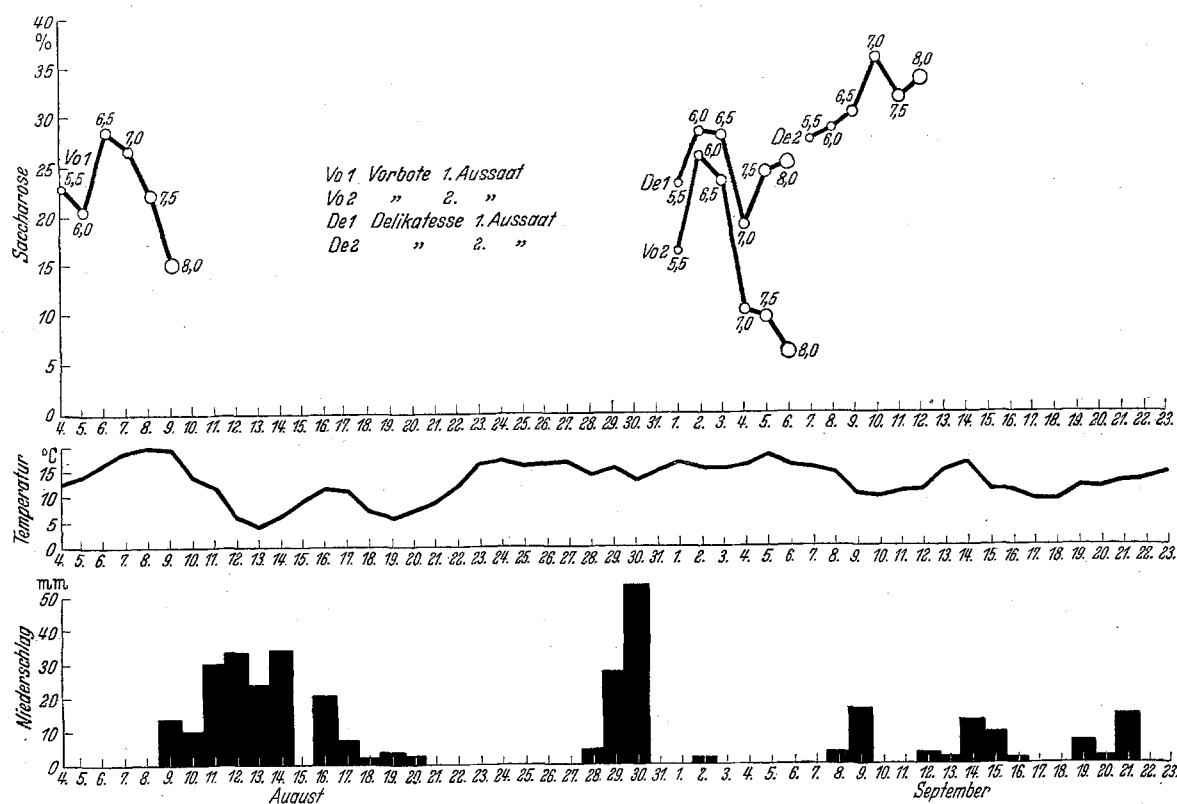


Abb. 4. Saccharosewerte in Abhängigkeit von Korngröße und Erntedatum bei den Sorten „Vorbote“ und „Delikateß“ in 1150 m Seehöhe im Jahr 1949.

Tabelle 11. Sorte „Duplex“ — Vergleich der mittleren Saccharosewerte verschiedener Saatzeiten in 640 m (Standort a<sub>2</sub>) und 1150 m (Standort d) im Jahre 1950.

Standort	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trocken- substanz M ± m	Standort	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trocken- substanz M ± m	Differenz	Zufalls- wahr- scheinlich- keit %	Korn-Ø in mm	Zahl der unter- suchten Proben
a <sub>2</sub>	27. IV.	43,51 ± 2,83	a <sub>2</sub>	5. V.	42,50 ± 2,17	1,01	> 20	5—9,5	20
a <sub>2</sub>	27. IV.	43,51 ± 2,83	a <sub>2</sub>	13. V.	40,73 ± 2,91	2,78	> 20	5—9,5	20
a <sub>2</sub>	5. V.	42,50 ± 2,17	a <sub>2</sub>	13. V.	40,73 ± 2,91	1,77	> 20	5—9,5	20
d	4. V.	43,48 ± 1,22	d	15. V.	39,09 ± 0,66	4,39	≈ 0,1	5—9,5	20
a <sub>2</sub>	27. IV.—5. V.	43,01 ± 0,56	d	4. V.—15. V.	41,28 ± 0,77	1,73	≈ 7	5—9,5	20

charosegehalt bestehen nur im Jahr 1950 zwischen den beiden Aussaaten in 1150 m. Auch bei dieser Sorte zeigt es sich, daß die Unterschiede zwischen den Saccharosewerten gleicher Korngrößen aus 640 und 1150 m nicht hinreichend gesichert sind (Tab. 11). Es ist also

Sorte „Delikateß“.

Wie die Fig. 3—6 erkennen lassen (siehe auch Tabelle 12), zeigen die Saccharosekurven der Sorte „Delikateß“ meist einen flach abfallenden bis leicht ansteigenden Verlauf. Unter gewissen Bedingungen

Tabelle 12. Sorte „Delikateß“.

Versuchsjahr	Standort	Saatzeit	Datum der Probenahme	Korndurchmesser in mm	Trockensubstanz %		Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz	
					1. Probe	2. Probe	1. Probe	2. Probe
1949	a <sub>2</sub>	28.IV.	27.VII.	5,5	15,8	15,7	28,1	28,6
			28.VII.	6,0	15,7	16,0	39,8	37,1
			29.VII.	6,5	17,3	17,0	35,2	34,9
			30.VII.	7,0	16,4	17,4	37,1	37,4
			31.VII.	7,5	19,6	18,3	33,8	34,8
			1.VIII.	8,0	23,8	22,2	26,8	27,9
	a <sub>2</sub>	16.V.	17.VIII.	5,5	18,3	17,4	27,7	28,6
			18.VIII.	6,0	18,4	18,0	30,3	31,2
			19.VIII.	6,5	18,3	18,3	32,0	34,3
			20.VIII.	7,0	18,3	18,2	35,4	37,4
			21.VIII.	7,5	19,3	19,2	36,3	37,2
			22.VIII.	8,0	20,7	21,0	31,0	29,3
	a <sub>2</sub>	30.V.	23.VIII.	8,5	21,5	22,5	19,0	20,8
			24.VIII.	9,0	22,0	21,7	23,6	22,9
			18.VIII.	5,5	17,9	17,7	30,6	31,6
			19.VIII.	6,0	18,8	18,5	26,8	29,3
			20.VIII.	6,5	17,9	18,0	38,3	34,5
			21.VIII.	7,0	18,5	18,8	38,8	38,9
	d	17.V.	22.VIII.	7,5	19,6	19,7	30,4	32,0
			23.VIII.	8,0	20,8	21,6	30,1	30,2
			24.VIII.	8,5	21,5	20,0	28,7	29,2
			1.IX.	5,5	17,2	16,9	23,3	22,7
			2.IX.	6,0	17,5	17,3	27,9	28,7
			3.IX.	6,5	18,0	18,1	27,9	28,2
1950	a <sub>2</sub>	13.V.	4.IX.	7,0	19,7	19,7	18,4	19,3
			5.IX.	7,5	19,3	19,2	26,4	23,1
			6.IX.	8,0	20,6	22,0	26,0	24,4
			7.IX.	5,5	16,6	16,5	25,6	29,4
			8.IX.	6,0	15,7	15,9	28,5	28,7
			9.IX.	6,5	16,8	17,1	32,6	31,1
	d	31.V.	10.IX.	7,0	18,8	18,3	35,6	35,9
			11.IX.	7,5	18,7	19,0	32,2	31,4
			12.IX.	8,0	19,6	19,1	32,2	35,0
	a <sub>2</sub>	13.V.	24.VII.	5,0	16,1	16,0	44,1	43,0
			25.VII.	5,5	16,4	16,3	44,9	42,1
			26.VII.	6,0	16,3	16,6	50,1	50,1
			27.VII.	6,5	17,1	17,5	47,3	46,9
			28.VII.	7,0	17,9	17,9	39,3	40,1
			29.VII.	7,5	17,8	18,4	34,8	32,5
	d	4.V.	30.VII.	8,0	23,0	23,1	24,3	25,1
			31.VII.	8,5	22,8	23,2	22,3	22,4
			2.VIII.	9,0	26,1	25,4	25,4	16,6
			7.VIII.	5,0	16,5	16,2	45,5	44,9
			7.VIII.	5,5	18,5	17,8	40,7	41,7
			9.VIII.	6,0	17,7	17,4	41,4	41,7
1950	d	4.V.	9.VIII.	6,5	18,7	18,7	39,8	40,5
			11.VIII.	7,0	17,7	17,3	42,0	41,7
			11.VIII.	7,5	18,7	18,5	40,6	40,6
			13.VIII.	8,0	20,0	19,6	39,1	40,3
			13.VIII.	8,5	20,1	19,8	36,6	35,4
			23.VIII.	5,0	16,4	16,2	37,9	36,4
	d	15.V.	23.VIII.	5,5	17,1	16,9	38,7	37,3
			25.VIII.	6,0	16,4	16,0	40,8	39,9
			25.VIII.	6,5	17,6	17,2	41,6	40,3
			27.VIII.	7,0	17,8	17,2	43,9	42,5
			27.VIII.	7,5	18,8	18,6	41,1	39,0
			29.VIII.	8,0	18,8	20,1	38,9	37,8
1950	d	15.V.	29.VIII.	8,5	20,0	21,0	33,5	34,9
			31.VIII.	9,0	22,2	22,0	28,0	29,3
			31.VIII.	9,5	24,3	24,1	22,8	22,5
			31.VIII.	9,5	24,3	24,1	22,8	22,5

kann es allerdings auch bei dieser Sorte ähnlich wie bei „Vorbote“ zu einer sehr raschen Abnahme der Saccharosewerte bei zunehmender Korngröße kommen. Dieses gegensätzliche Verhalten einander entsprechen-

der Zeitstufen bei gleichem Korngrößenintervall läßt bei dieser Sorte eine gegenüber „Duplex“ stärkere Beeinflussbarkeit des Saccharosegehaltes durch Umweltfaktoren vermuten. Wie Tabelle 13 zeigt, besteht für das Jahr 1950 eine deutliche Korrelation zwischen Trockensubstanz und Saccharosegehalt des Kornes sowie zwischen Korngröße und Saccharosegehalt; ferner konnte für 1949 und 1950 das Bestehen einer Korrelation zwischen Korngröße und Trockensubstanz mit Sicherheit nachgewiesen werden. Gesicherte Unterschiede des mittleren Saccharosegehaltes aufeinanderfolgender Zeitstufen ergaben sich nur für Standort d im Jahr 1949 (Tab. 14).

#### Sortenvergleich und Sortenbewertung.

Wie der Vergleich der mittleren Saccharosewerte der einzelnen Sorten für das Jahr 1950 zeigt, bestehen gesicherte Unterschiede zwischen „Vorbote“ und „Duplex“ in 640 und 1150 m, ferner zwischen „Vorbote“ und „Delikateß“, sowie zwischen „Delikateß“ und „Duplex“ in 1150 m (Tab. 15). Entsprechende Vergleichswerte für „Delikateß“ in 640 m liegen nur für eine Saatzeit vor, doch zeigen sich auch hier signifikante Sortenunterschiede. Es ergibt sich also für jede der untersuchten Sorten außer einem  $\pm$  typischen Verlauf der Saccharosekurve auch ein bestimmter mittlerer Saccharosegehalt, der, wie die Prüfung mittels t-Test zeigt, eine sichere Unterscheidung der geprüften Sorten unabhängig von Standort und Saatzeit ermöglicht und damit als ein Merkmal anzusehen sein dürfte, das für eine Sortenbewertung auf exakter Grundlage äußerst wichtig erscheint und entsprechende Berücksichtigung verdient. Außer dieser, für die Wertbeurteilung der Sorten wichtigen Tatsache ergibt sich aus dem Vorstehenden noch eine Reihe praktischer Schlußfolgerungen für Anbau und Ernte der Erbsen.

#### Schlußfolgerungen für die Praxis.

Der Anbau von Pahlberbsen sollte auch in Berglagen so früh als möglich erfolgen, da bei späterer Aussaat selbst in Lagen über 1000 Meter eine Verschlechterung der Qualität festzustellen ist. Sobald keine stärkeren Fröste mehr zu befürchten sind, verdient daher auch hier der Anbau guter Markerbsensorten von mittlerer Wuchshöhe, die bei größerer Höhenlage des Anbauortes nicht ausgesprochen spät sein sollen, unbedingt den Vorzug. Diese sind bekanntlich nicht nur zuckerreicher und daher auch wohlschmeckender als Pahlberbsen, sondern behalten diesen Geschmack bei Anbau in Berglagen bis zur völligen Kornentwicklung bei. Da es allerdings auch Markerbsen gibt, deren Zuckergehalt oft kaum den von Kneifelerbsen erreicht, ist die Wahl entsprechender Sorten (Duplex) besonders zu beachten.

Bezüglich des günstigsten Zeitpunktes für die Pflücke ist weiterhin zu beachten, daß diese bei Pahlberbsen so früh als möglich zu erfolgen hat, da insbesondere bei lang andauernden Schönwetterperioden und dem dadurch bedingten Temperaturanstieg auch in rauen Lagen mit einer raschen Abnahme des Zuckergehaltes bei zunehmender Korngröße zu rechnen ist. Zur Erfassung des richtigen Erntezeitpunktes können in solchen Fällen mit Erfolg Trockensubstanz-



Tabelle 13. Korrelationen bei der Sorte „Delikateß“. Standort a<sub>2</sub>: 640 m (Admont-Krumau). Standort d: 1150 m (Kaiserau bei Admont).

Standort	Saatzeit		Trockensubstanz: Saccharosegehalt				Korngröße: Saccharosegehalt				Korngröße: Trockensubstanz			
			Korrelationskoeffizient		Zufallswahrscheinlichkeit %		Korrelationskoeffizient		Zufallswahrscheinlichkeit %		Korrelationskoeffizient		Zufallswahrscheinlichkeit %	
	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950	1949	1950
a <sub>2</sub>	28. IV.	—	0,454	—	≈15,0	—	0,175	—	<50,0	—	0,866	—	<0,1	—
a <sub>2</sub>	16. V.	—	0,079	—	≈80,0	—	0,438	—	≈16,0	—	0,842	—	<0,1	—
a <sub>2</sub>	30. V.	13. V.	0,397	0,968	20,0	<0,1	0,050	0,927	≈90,0	<0,1	0,832	0,939	<0,1	<0,1
d	17. V.	4. V.	0,404	0,872	≈20,0	<0,1	0,164	0,823	≈60,0	<0,1	0,908	0,849	<0,1	<0,1
d	31. V.	15. V.	0,614	0,836	≈4,0	<0,1	0,690	0,678	≈0,1	≈0,1	0,914	0,944	<0,1	<0,1

Tabelle 14. Sorte: „Delikateß“. — Vergleich der mittleren Saccharosewerte verschiedener Saatzeiten in 1150 m (Standort d).

Versuchsjahr	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Saatzeit	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Differenz	Zufallswahrscheinlichkeit %	Korndurchmesser in mm	Zahl der untersuchten Proben
1949	17. V.	24,72 ± 1,00	31. V.	31,53 ± 0,90	6,81	<0,1	5,5—8	12
1950	4. V.	40,78 ± 0,63	15. V.	39,05 ± 0,69	1,73	≈6	5—8,5	16

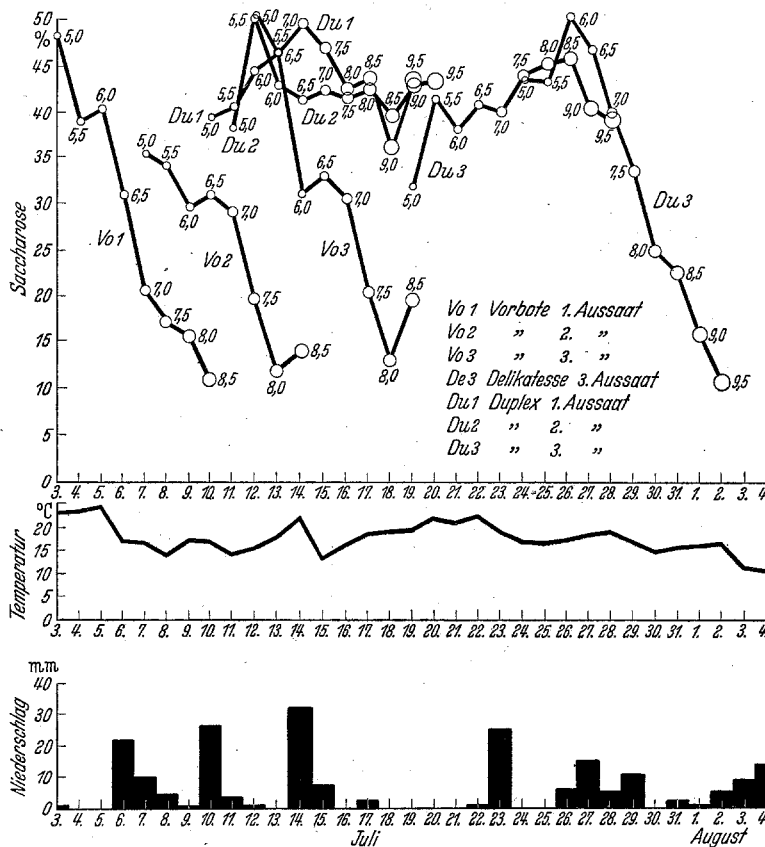


Abb. 5. Saccharosewerte in Abhängigkeit von Korngröße und Erntedatum bei den Sorten „Vorbote“, „Delikatesse“ und „Duplex“ in 640 m Seehöhe im Jahr 1950.

Tabelle 15. Vergleich der mittleren Saccharosewerte verschiedener Sorten für das Jahr 1950. Standort a<sub>2</sub>: 640 m (Admont-Krumau). Standort d: 1150 m (Kaiserau bei Admont).

Sorte	Standort	Saatzeiten	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Sorte	Standort	Saatzeiten	Saccharosegehalt in % der Trockensubstanz M ± m	Differenz	Zufallswahrscheinlichkeit %	Korngröße	Zahl der untersuchten Proben
Vorbote	a <sub>2</sub>	27. IV. — 5. V. — 13. V.	28,06 ± 1,71	Duplex	a <sub>2</sub>	27. IV. — 5. V. — 13. V.	42,59 ± 0,58	14,53	<0,1	5—8,5	48
Vorbote	d	4. V. — 15. V.	32,12 ± 1,95	Duplex	d	4. V. — 15. V.	42,08 ± 0,90	9,96	<0,1	5—8,5	32
Vorbote	a <sub>2</sub>	13. V.	30,54 ± 3,17	Delikateß	a <sub>2</sub>	13. V.	38,09 ± 2,52	7,56	<0,1	5—8,5	16
Vorbote	d	4. V. — 15. V.	32,12 ± 1,95	Delikateß	d	4. V. — 15. V.	39,92 ± 0,48	7,80	<0,1	5—8,5	32
Duplex	a <sub>2</sub>	13. V.	40,95 ± 0,86	Delikateß	a <sub>2</sub>	13. V.	38,09 ± 2,52	2,86	0,1	5—8,5	16
Duplex	d	4. V. — 15. V.	42,08 ± 0,90	Delikateß	d	4. V. — 15. V.	39,92 ± 0,48	2,16	<5	5—8,5	32

bzw. Wassergehaltbestimmungen herangezogen werden, was eine wesentliche Vereinfachung gegenüber Saccharosebestimmungen bedeutet (DENKHAUS 1943). Markerbsen behalten, insbesondere sofern es sich um zuckerreiche Sorten handelt, den süßen Geschmack länger bei, so daß die Pflücke hier besonders bei gewissen Sorten (Duplex) bis zur völligen Kornentwicklung aufgeschoben werden kann, ohne daß eine wesentliche Qualitätsverminderung eintritt.

Für die praktische Züchtung ergeben sich auf Grund dessen als für die zukünftige Arbeit entscheidend folgende 2 Richtungen: Einerseits möglichst frühreifende Pahlberbsen zu züchten, die nur für den frühesten Anbau bestimmt sind und andererseits möglichst wenig kälteempfindliche, üppig wachsende, reichtragende Markerbsen mit möglichst hohem Zuckergehalt auch bei vollentwickeltem Korn, wie dies bei gewissen Sorten (Duplex) bereits weitgehend der Fall ist. Alle Sorten, die diese Eigenschaften nicht in entsprechendem Maße aufweisen, haben in Hinkunft kaum mehr eine Existenzberechtigung.

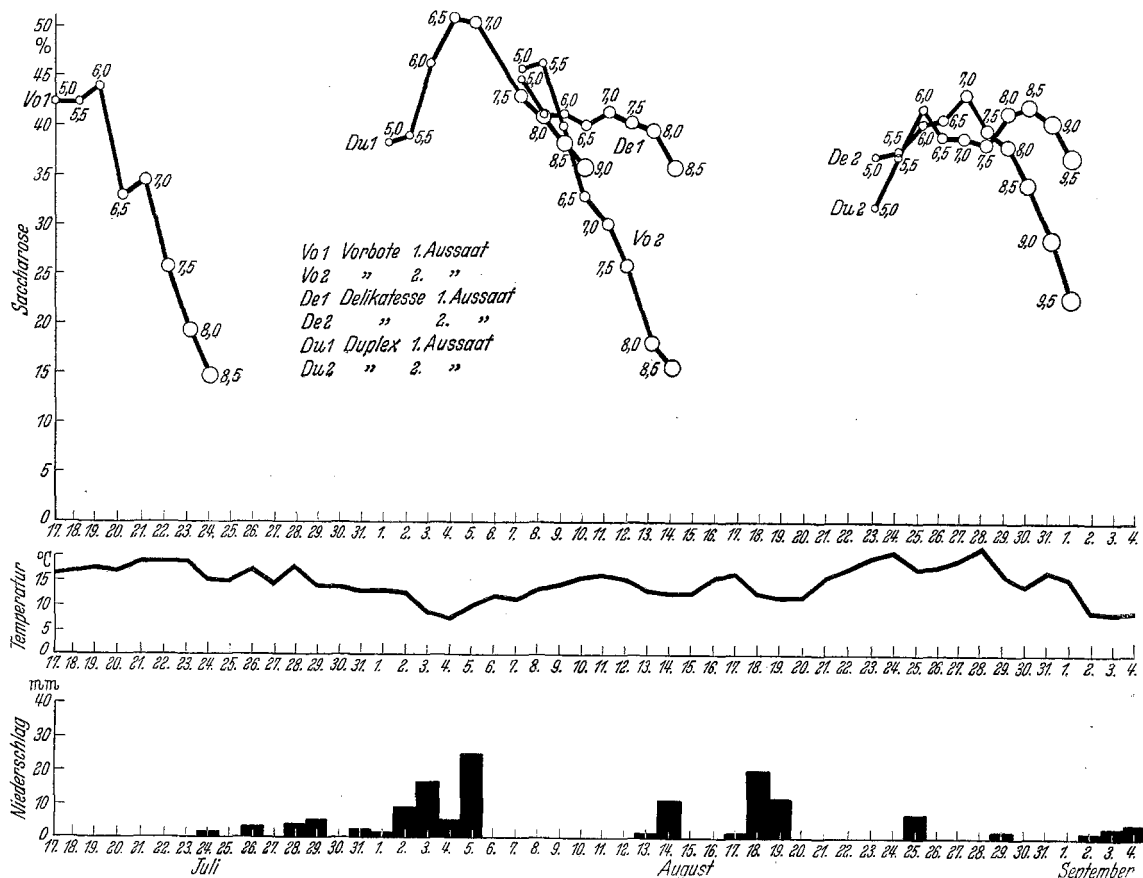


Abb. 6. Saccharosewerte in Abhängigkeit von Korngröße und Erntedatum bei den Sorten „Vorbote“, „Delikatesse“ und „Duplex“ in 1150 m Seehöhe im Jahr 1950.

### Zusammenfassung.

Es wurden 4 verschiedene Erbsensorten 3 Jahre hindurch auf Saccharosegehalt und Trockensubstanz untersucht mit dem Ziel, deren Abhängigkeit von Sorte, Korngröße, Saatzeit, Standort und Witterungsverlauf zu ermitteln. Es ergab sich hierbei ein sortencharakteristisches Verhalten hinsichtlich verschiedener dieser Daten sowie eine Reihe praktischer

Schlußfolgerungen für Anbau, Ernte und Züchtung der Erbse.

### Literatur.

1. KOPETZ, L. M.: Gemüsebau und Volksernährung. Schriftenr. f. Heimat u. Volk 1943. H. 82. — 2. ROEMER, TH. u. FUCHS, W. H.: Gemüsezüchtungsforschung. Gartenbauforsch. im Dienste d. Kriegsernährung 1943, H. 1.

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung der Universität Leipzig [Direktor Professor Dr. Dr. O. HEINISCH]).

## Der Gigas-Charakter von Kulturpflanzen und das Verhalten polyploider Wildformen.

(Ein Diskussionsbeitrag.)

Von GERHARD DARMER.

Mit 7 Textabbildungen.

Auf Grund orientierender Untersuchungen über die Zellengröße einer Reihe von Kulturpflanzen sowie der dazugehörigen Wildformen gleicher Valenzstufe kommt SCHWANITZ (1951) zu dem Ergebnis, daß in fast allen Fällen die Kulturpflanzen die größeren, z. T. sehr viel größeren Zellen besitzen. Es wird angenommen und soll durch weitere Untersuchungen geprüft werden, „daß auch die Pflanzen, deren Gigasnatur auf rein genischer Grundlage beruht, die gleichen typischen Veränderungen im morphologischen, physiologischen und entwicklungsphysiologischen Verhalten zeigen wie

die polyploiden Gigaspflanzen“. Die Vergrößerung des Zellvolumens wird als der wichtigste Schritt der Pflanzen auf dem Wege von der Wild- zur Kulturform betrachtet, weil damit eine Erhöhung des Ertrages, der Organgröße und der Qualität verbunden ist.

Mit diesen Untersuchungen wird ein Fragenkomplex angeschnitten, zu dessen Klärung es noch zahlreicher und vielseitiger Untersuchungen an möglichst umfangreichem Material bedarf, ehe man zur Aufstellung von strengen Gesetzmäßigkeiten schreiten kann. Nach SCHWANITZ (a. a. O.) ist dem Schritt von der Wild- zur