

Aus der Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung des Tropeninstitutes
der Justus-Liebig-Universität Gießen
Leiter: Prof. Dr. N. Atanasiu

Reaktion türkischer Weizensorten auf verschiedene Intensivierungsmaßnahmen*)

Response of Turkish wheat Varieties on different measures of yield improvements

Von Klaus Lippitz**)

1. Einführung

Weizen ist in der Türkei das wichtigste Grundnahrungsmittel und damit die wichtigste Kulturpflanze des Landes.

Der durchschnittliche Pro-Kopf-Verzehr betrug nach Angaben von *Aras* (1969) in der Zeit von 1960 bis 1966 232,2 kg jährlich. Dementsprechend nimmt Weizen 32,48 % der gesamten Kulturlfläche des Landes bzw. 51,57 % der bestellten Ackerfläche ein; der Anteil an der Getreidefläche beträgt 61,47 %. Infolge der sehr starken Zunahme der Bevölkerung nach dem 2. Weltkrieg mußte notwendigerweise die Weizenproduktion ständig gesteigert werden. Dies geschah vornehmlich durch Ausdehnung des Ackerlandes auf Kosten der Weideflächen. Gegenwärtig werden ca. 8 Mill. ha mit Weizen bestellt, auf denen ca. 10 Mill. t produziert werden, wodurch der Bedarf des Landes aber noch nicht vollständig gedeckt ist. Da eine weitere Ausdehnung des Ackerlandes nicht mehr möglich ist (*Aras* 1969), diese nach Untersuchungen von *Oaks und Arikök* (zit. nach *Christiansen-Weniger* 1970) sogar schon in gefährlicher Weise überschritten wurde, sind künftig die Bemühungen auf die Steigerung der Flächenerträge auszu-

*) Diese Arbeiten sind teilweise mit der finanziellen Unterstützung der DFG durchgeführt worden, wofür an dieser Stelle bestens gedankt wird.

***) Dr. Klaus Lippitz, Diplomlandwirt, Wiss. Mitarbeiter am Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität Gießen, Abteilung Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung.

Anschrift: 6300 Gießen, Schottstr. 2—4.

richten, die 1967 mit 12,5 dz/ha zwar einen beachtlichen Stand erreicht haben, aber in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen bedeutende Schwankungen aufweisen können. Die notwendige Steigerung der Flächenerträge kann nur durch Verbesserung der Kulturmaßnahmen erreicht werden. Untersuchungen über die günstigste Zeit und Art der Bodenbearbeitung bzw. der Behandlung der Brache im Trockengebiet des anatolischen Hochlandes sind schon seit längerer Zeit besonders in Eskisekir durchgeführt worden. Die Anwendung von Düngung, organischer wie auch mineralischer, ist in der Türkei gering. Nach Angaben von *Aras* (1969) erhalten nur 5 % der Weizenfläche Stickstoffdünger und 22 % Superphosphat. Bewässert werden von der gesamten Weizenfläche von 8 Mill. ha nur 200 000 ha. Diese Fläche dürfte sich in Zukunft ausweiten, da im Lande erhebliche Anstrengungen unternommen werden, die Bewässerungssysteme auszubauen. Die heute im Lande weitverbreiteten Weizensorten sind in den staatlichen Saatzuchtstationen meist durch Auslese aus dem sehr reichhaltigen einheimischen Material geschaffen worden. Neben dem Brotweizen (*Triticum aestivum*) ist auch der Hartweizen (*Tr. durum*) verbreitet. Der Umfang des Hartweizenanbaus ist nicht genau festzustellen, doch werden nach Schätzungen von *Christiansen-Weniger* und *Emre* (1940) gut ein Drittel der Weizenfläche mit diesem bestellt. Dieser Anbau ist hinsichtlich der Qualität von Bedeutung, doch sind gerade die Hartweizen in einigen Gegenden durch eingeführte ertragreichere Sorten (*Mentana* und *Floranza*) stark verdrängt worden. Daß aber auch türkische Weizensorten bei entsprechender Behandlung beachtliche Leistungen erbringen können, zeigen Erträge von 35,8 dz/ha der Neuzüchtung *Berkmen 469* (*Tr. durum*) aus Ankara (*Bilgin* 1970) und die Ergebnisse eigener Untersuchungen.

2. Gefäß- und Feldversuche mit türkischen Weizensorten

In den Jahren 1965/66 und 1966/67 wurden vom Tropeninstitut der Justus-Liebig-Universität in der Westtürkei Gefäß- und Feldversuche mit fünf türkischen Weizensorten (3 *Tr. durum* und 2 *Tr. aestivum*) durchgeführt. In den Gefäßversuchen (Gefäßinhalt ca. 6 kg Boden-Sand-Gemisch 1 : 1) wurden gesteigerte N-Gaben von 0; 1 und 1 + 1 g N/Gefäß verabfolgt. In den Feldversuchen auf zwei Standorten wurden Saatstärken von 100, 250 und 400 Körner/m² ohne Düngung und gedüngt mit 40 + 40 kg N/ha und 54 kg P/ha angewandt.

2.1. Ergebnisse der Gefäßversuche

Die Ergebnisse des Gefäßversuches 1966/67 sind in der Tab. 1 zusammengestellt. Die Auswertung ergibt Unterschiede der Sorten im Korn-ertrag, indem sich die Sorten 093-44 und 414-44 der Sorte 220-39 gesichert überlegen erweisen. Auch ergeben sich im Strohertrag gesicherte Unterschiede zwischen einigen Sorten.

Tabelle 1. Gefäßversuch Bornova 1966/67.

Korn- und Stroherträge in g/Gef., Verhältnisse Korn : Stroh und Halm-
längen in cm

Sorte	N-Gabe g/Gef.	Korn- ertrag gTM/Gef.	Stroh- ertrag gTM/Gef.	Korn : Stroh 1 :	Halm- länge cm
414-44	0	23,1	44,7	1,9	85,4
Tr. durum	1	31,1	61,8	2,0	85,0
	1+1	37,9	85,1	2,3	98,8
185-1	0	23,9	38,2	1,6	81,1
Akbasak	1	31,8	57,9	1,8	92,1
Tr. durum	1+1	34,1	74,2	2,2	95,6
1133	0	25,5	44,7	1,8	97,2
Karakilcik	1	21,8	56,5	2,6	89,5
Tr. durum	1+1	35,5	83,8	2,4	99,6
220-39	0	23,2	36,3	1,6	79,7
Tr. aestivum	1	20,6	47,3	2,3	75,3
	1+1	36,0	80,7	2,2	77,6
093-44	0	24,9	33,7	1,4	72,3
Tr. aestivum	1	27,8	44,9	1,6	75,3
	1+1	40,7	68,1	1,7	69,8

GD WW Düngung/Sorte 5 ‰ Korn = 6,14 g/Gefäß
Stroh = 10,63 g/Gefäß

Die Wirkung der Düngung auf den Kornertrag ist bei der Gabe von 1 g N/Gef. gering. Nur die Sorten 414-44 und 185-1 Akbasak steigern den Kornertrag dabei signifikant. Erst die hohe Gabe von 2 g N/Gef. bewirkt bei allen Sorten, mit Ausnahme von 185-1 Akbasak, einen gesicherten Anstieg des Kornertrages, wobei neben der Höhe der N-Gabe auch die Teilung derselben von Einfluß ist. Im Gegensatz dazu wird der Strohertrag durch jede N-Steigerung gesichert erhöht, doch wirkt die hohe, geteilte Gabe nicht mehr ganz so stark wie 1 g N/Gef.

Tabelle 2. Feldversuch Bornova 1966/67.

Korn- und Stroherträge in dz/ha, Verhältnisse Korn : Stroh und
Halmlängen in cm

Sorte		414-44			185-1 Akbasak		
Saatstärke Stufe	Düngungs- stufe	Korn	Korn : Stroh 1 :	Halm- länge	Korn	Korn : Stroh 1 :	Halm- länge
I	0	27,7	2,5	130,7	24,5	2,1	107,8
	1	29,8	2,9	136,7	35,0	2,4	128,1
II	0	15,1	3,0	104,5	31,1	2,3	111,1
	1	28,7	2,9	128,5	34,9	2,5	124,7
III	0	23,6	2,9	107,8	30,3	2,2	101,7
	1	30,3	3,0	129,6	34,0	2,8	126,8

GD WW Saatstärke/Sorte 5 % Korn 5,03 dz/ha
GD WW Düngung/Sorte 5 % Korn 4,10 dz/ha

Das Korn : Stroh-Verhältnis dieser Sorten erweist sich mit Werten zwischen 1 : 1,4—2,6 als recht weit. An der Erweiterung derselben mit steigender N-Gabe läßt sich auch erkennen, daß Düngung von diesen Sorten stärker durch die Bildung von Stroh als von Korn ausgenutzt wird.

2.2. Ergebnisse der Feldversuche

Diese Erscheinung war in den mit denselben Sorten durchgeführten Feldversuchen, in denen neben der Düngung auch die Saatstärke variiert wurde, noch deutlicher. In Tab. 2 sind die Ergebnisse eines Feldversuches des 2. Versuchsjahres wiedergegeben.

Die Kornerträge dieser Sorten sind nicht sehr hoch, wenn sie auch im Versuch erheblich über dem Landesdurchschnitt liegen. Sortenunterschiede sind festzustellen. Der Einfluß der Saatstärke auf den Kornertrag ist sehr gering; aber auch die Düngung bewirkt nicht immer eine gesicherte Steigerung des Kornertrages.

Alle diese Sorten sind sehr strohreich, die Durum-Sorten noch mehr als die Aestivum-Weizen. Den höchsten Strohertrag erbringt immer die Sorte 1133 Karakileik. Steigerung der Saatstärke hat durchaus Einfluß auf den Strohertrag, die Düngung aber steigert diesen in jedem Falle signifikant.

Tabelle 2. Feldversuch Bornova 1966/67.

Korn- und Stroherträge in dz/ha, Verhältnisse Korn : Stroh und Halmlängen in cm

1133 Karakilcik			220-39			093-44		
Korn	Korn : Stroh 1 :	Halm- länge	Korn	Korn : Stroh 1 :	Halm- länge	Korn	Korn : Stroh 1 :	Halm- länge
22,5	2,8	123,8	19,1	2,7	108,2	23,9	2,4	102,7
34,8	2,8	147,5	24,1	3,1	119,6	32,1	2,5	110,5
28,5	2,7	131,3	22,6	2,8	105,5	23,7	2,3	92,8
33,4	2,9	138,6	24,7	3,8	116,5	37,4	2,7	113,6
27,5	2,9	122,3	25,7	2,9	112,3	29,9	2,3	100,0
30,7	3,3	136,0	24,8	3,6	114,6	37,6	2,6	112,3

Das Verhältnis von Korn : Stroh dieser Sorten ist im Feld noch weiter als im Gefäßversuch. Die Durum-Sorten weisen Werte von 1 : 2,5—4,8, die Aestivum-Sorten von 1 : 1,9—4,6 auf.

2.3. Aufbau der Erträge

Neben der einfachen Feststellung der Erträge ist der Aufbau derselben von Interesse. Um diesen zu überblicken, sind die Komponenten des Ertrages für den Gefäßversuch 1966/67 in Tab. 3 und für den Feldversuch 1966/67 in Tab. 4 aufgeführt. Die Reaktion der Ertragskomponenten auf die Düngung sind am Beispiel des Feldversuchs 1966/67 in den Darst. 1 und 2 veranschaulicht.

Im Gefäßversuch reagieren die Durum- und die Aestivum-Sorten auf die Düngung durchaus verschieden. Die Aestivum-Weizen vermehren im Gegensatz zu den Durum-Weizen die Zahl der Ähren aber stark und verändern dabei den Einzelährenertrag kaum. Die Durum-Sorten steigern dagegen den Einzelährenertrag, was hauptsächlich durch Vermehrung der Zahl der Körner/Ähre geschieht, die von den Aestivum-Weizen kaum verändert wird. Das Tausendkorngewicht ändert sich bei beiden Weizenarten — ohne daß eine Tendenz erkennbar wäre — wenig.

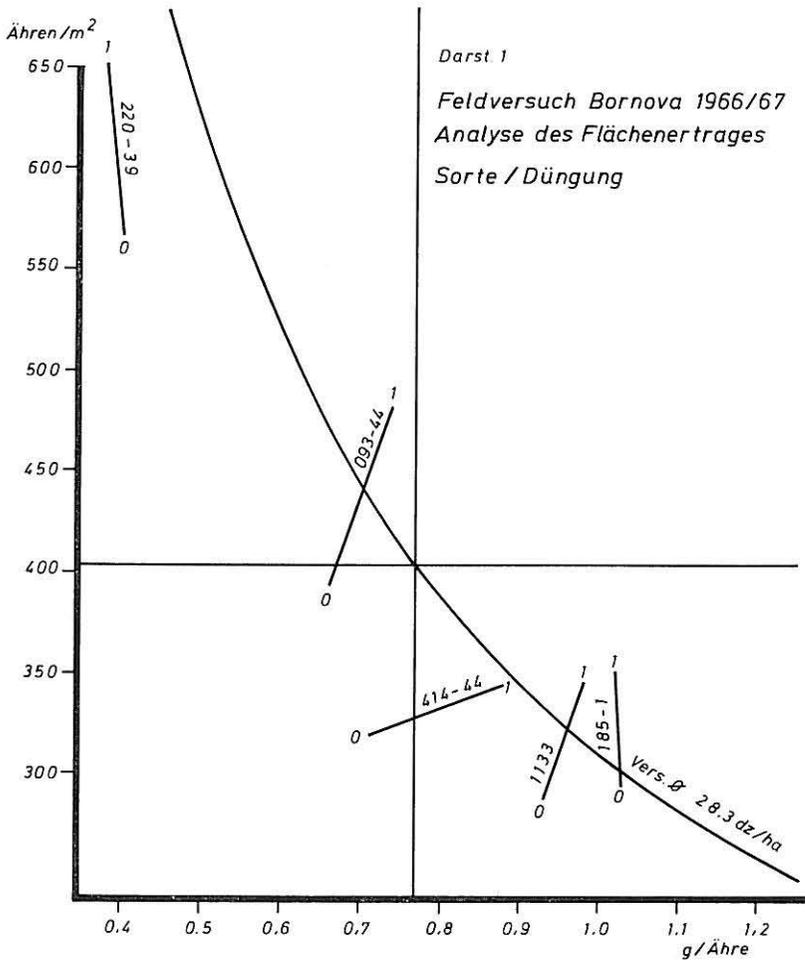
Kornerträge und Ertragskomponenten

Tabelle 3. Gefäßversuch Bornova 1966/67

Sorte	N-Gabe g/Gef.	Korn- ertrag gTM/Gef.	Ähren- zahl je Gef.	Einzelähren ertrag g	Körner je Ähre	TKH
414—44	0	23,1	20,0	1,16	28,9	40,0
	1	31,1	28,3	1,10	29,3	37,4
	1+1	37,9	26,1	1,45	35,2	41,2
185—1 Akbasak	0	23,9	22,5	1,06	26,0	40,9
	1	31,8	21,8	1,46	35,3	41,3
	1+1	34,1	23,0	1,48	40,0	37,1
1133 Karakilcik	0	25,5	21,3	1,20	30,0	39,9
	1	21,8	24,8	0,88	24,8	35,4
	1+1	35,5	26,3	1,35	33,6	40,1
220—39	0	23,2	38,3	0,61	16,5	36,7
	1	20,6	51,8	0,40	12,6	31,7
	1+1	36,0	61,0	0,59	17,3	34,2
093—44	0	24,9	22,8	1,09	30,8	35,4
	1	27,8	30,3	0,92	27,2	33,7
	1+1	40,7	38,0	1,07	27,7	38,7

In den Feldversuchen wird der Unterschied zwischen den Sorten-Gruppen noch deutlicher. Bei Erhöhung der Saatstärke steigern beide Gruppen die Bestandesdichte. Dabei nimmt der Einzelährenertrag der Durum-Sorten ab, da zunächst das Tausendkomgewicht, bei höherer Steigerung

der Saatmenge dann auch die Kornzahl/Ähre zurückgeht. Die Aestivum-Sorten dagegen verändern ihren ohnehin niedrigen Einzelährenertrag nur durch geringe Verminderung des Tausendkorngewichtes wenig.



Durch die Düngung wird von allen Sorten die Zahl der Ähren vermehrt, von den Aestivum-Weizen aber stärker als von den Durum-Sorten. Dabei wird besonders bei letzteren der Einzelährenertrag etwas geringer, was hauptsächlich durch Abnahme des Tausendkorngewichtes bedingt ist. Allerdings ist auch hier die Reaktion der Komponenten des Einzelährenertrages nicht eindeutig, da diese oft verändert werden ohne daß der Einzelährenertrag wesentlich zu- oder abnimmt.

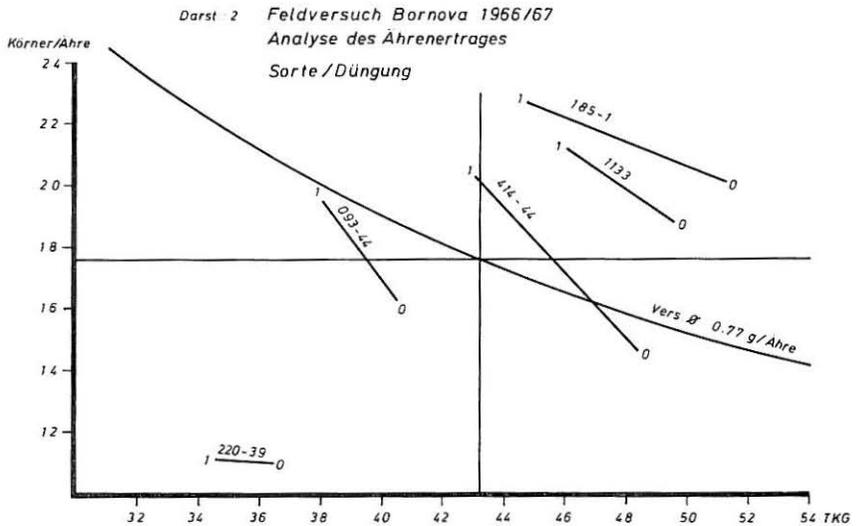
Tabelle 4. Feldversuch Bornova 1966/67

Kornerträge und Ertragskomponenten

Sorte	Saat- stärke- Stufe	Düngungs- stufe	Ertrag dz/ha	TKG	Ähren- je m ²	Einzel- ähren- ertrag g	Kornzahl je Ähre
414—44	I	0	27,7	49,2	278	1,00	20,3
		1	29,8	43,9	296	1,01	23,0
	II	0	15,1	47,6	279	0,54	11,3
		1	28,7	45,1	325	0,88	19,5
	III	0	23,6	48,1	399	0,59	12,3
		1	30,3	40,1	409	0,74	18,5
185—1 Akbasak	I	0	24,5	54,4	188	1,30	23,9
		1	35,0	47,4	291	1,20	25,3
	II	0	31,1	48,4	310	1,00	20,7
		1	34,9	44,8	320	1,09	24,3
	III	0	30,3	50,7	384	0,79	15,6
		1	34,0	41,9	442	0,77	18,4

11	1133	Karakilcik	I	0	22,5	51,3	226	1,00	19,5
				1	34,8	46,4	304	1,14	24,6
			II	0	28,5	49,5	276	1,03	20,8
				1	33,4	47,4	325	1,03	21,7
			III	0	27,5	47,6	359	0,77	16,2
				1	30,7	44,2	405	0,76	17,2
	220—39	I	0	19,1	36,4	611	0,31	8,5	
			1	24,1	35,4	544	0,44	12,4	
		II	0	22,6	35,7	502	0,45	12,6	
			1	24,7	33,8	676	0,37	10,9	
		III	0	25,7	37,0	588	0,44	11,9	
			1	24,8	34,2	739	0,34	9,9	
093—44	I	0	23,9	41,7	404	0,59	14,1		
		1	32,1	38,1	456	0,70	18,4		
	II	0	23,7	39,7	350	0,68	17,1		
		1	37,4	37,6	493	0,76	20,2		
	III	0	29,9	39,8	426	0,70	17,6		
		1	37,6	38,4	497	0,76	19,8		

Es ist als charakteristisch für die Aestivum-Sorten anzusehen, daß diese mehr produktive Ähren pro Flächeneinheit bilden als die Durum-Weizen. Dies ist besonders bei der Sorte 220—39, die aus dem anatolischen Hochland stammt, festzustellen. Bei den Durum-Sorten hat daher der Einzelährenertrag für die Ertragsbildung relativ größere Bedeutung, da bei diesem sowohl das Tausendkorngewicht als auch die Zahl der Körner/Ähre höher sind.



3. Abschließende Betrachtung

Obwohl in den beschriebenen Versuchen nur fünf Sorten angebaut wurden, können die Ergebnisse wohl als repräsentativ für die türkischen Weizensorten angesehen werden, jedenfalls aber unter den klimatischen Verhältnissen der Westtürkei. Man kann zusammenfassend die derzeit in der Türkei angebauten einheimischen Weizensorten wie folgt charakterisieren: sie liefern keine sehr hohen Erträge, sind aber sehr strohreicht. Durch verschiedene Saatstärken wird der Kornertrag kaum verändert, während der Strohertrag mit steigender Saatstärke zunimmt. Der Einfluß der Düngung auf den Kornertrag ist im allgemeinen auch nicht sehr groß; der Strohertrag dagegen wird stark erhöht und das an sich schon weite Korn : Stroh-Verhältnis noch beträchtlich erweitert, womit auch die vorhandene Lagerneigung verstärkt wird. Im Gefäßversuch war eine sichere Wirkung der Düngung auf den Kornertrag erst bei einer sehr hohen N-Gabe festzustellen.

Die beobachteten Steigerungen der Kornerträge im Feld waren auch bei den Durum-Weizen durch Zunahme der Bestandesdichte bedingt. Im Gefäßversuch dagegen war bei den Durum-Sorten die Erhöhung des Einzelährenertrages durch eine Zunahme der Kornzahl/Ähre von Bedeutung.

Die untersuchten Sorten stellen gegenüber den noch verbreiteten Landgemischen zweifellos einen großen Fortschritt dar, sind aber noch keine Intensivsorten. Der Einsatz von Mineraldüngern könnte wohl noch bei Anwendung von CCC erhöht werden, doch reagieren diese Sorten nach Untersuchungen von *Atanasiu* und *Westphal* (1970) auf CCC nicht in gleichem Maße wie deutsche Sorten.

Um die Weizenproduktion der Türkei schneller zu erhöhen, sind in jüngster Zeit mexikanische Weizen importiert worden, mit denen auch bei Einsatz von Bewässerung und Düngung für türkische Verhältnisse außerordentlich hohe Erträge bis zu 60 dz/ha erzielt worden sind (*Malkoc*, 1969). Da diese aber an Bewässerung oder die ausreichenden Niederschläge der Küstengebiete gebunden sind, besteht die Gefahr einer noch weiteren Verdrängung, besonders der qualitativ wertvollen Hartweizen, worauf *Aras* (1969) besonders hinweist. Zur Intensivierung der einheimischen Sorten bleibt die weitere züchterische Bearbeitung, vielleicht unter Einschluß der mexikanischen Weizen, vorrangig.

4. Zusammenfassung

Es wurden zweijährige Gefäß- und Feldversuche mit fünf türkischen Weizensorten in der West-Türkei durchgeführt. Die untersuchten Durum- wie auch Aestivum-Sorten erwiesen sich als nicht besonders kornertragreich, lieferten aber sehr hohe Stroherträge. Verschiedene Saatstärken im Feldversuch hatten auf den Kornertrag fast keinen, auf den Strohertrag nur geringen Einfluß. Düngung steigerte den Kornertrag nicht immer sicher, den Strohertrag aber in jedem Falle. Die Ertragsstruktur wurde durch die angewandten Maßnahmen verändert. Soweit eine Erhöhung des Kornertrages festzustellen war, wurde diese hauptsächlich durch eine Vermehrung der Bestandesdichte bewirkt, während die Veränderungen von Kornzahl/Ähre und Tausendkorngewicht keine eindeutige Tendenz erkennen ließen.

Summary

Pot and field experiments with 5 Turkish wheat varieties were conducted in West Turkey over a period of two years. The durum as well as aestivum varieties examined did not prove to be high-yielding in grains, gave, however, a very high yield in straw. Different seed rates used in the field experiments showed almost no effect on the grain yield although

only a trivial effect on the straw yield was indicated. The fertilizer did not significantly increase the grain yield in any case, but the straw yield was increased at all events. The components of yield were changed by the cultural methods adapted. Wherever an increase in the grain yield was observed, it was due to the augmentation in the number of plants/qm, while the change in the grain/ear as well as the cornweight did not show an unequivocal tendency.

Literaturverzeichnis

- Aras, A., 1969: Türkiyede Bugday Üretimi ve Ekonomisi. (Erzeugung und wirtschaftliche Bedeutung des Weizens in der Türkei). — Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Bornova.
- Atanasiu, N. und Westphal, A., 1970: Die Wirkung von CCC (Chlorocholinchlorid) auf Wachstum und Ertragsbildung von türkischen Weizensorten. — Zeitschr. f. Acker- und Pflanzenbau (im Druck).
- Bilgin, Y., 1970: Bugday Ziraati ve Berkmen 469 Bugdayı (Weizenanbau und der Weizen Berkmen 469). — Pancar, 20. Jg., Nr. 217.
- Christiansen-Weniger, F., 1970: Ackerbauformen im Mittelmeerraum und Nahen Osten dargestellt am Beispiel der Türkei. — DLG-Verlag, Frankfurt/M.
- Christiansen-Weniger, F. und Emre, E., 1940: Ursachen für das Auftreten von „Dönme“-Körnern beim *Triticum durum* in Anatolien und Gegenmaßnahmen. — Der Züchter, 12. Jg., Heft 4.
- Malkoc, S., 1969: Bugday Yetistiriciliginde Yeni Bir Metot. — (Eine neue Methode im Weizenanbau). — Pancar, 18. Jg., Nr. 203.