

Zeitschrift: Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit
Band: 73 (1982)
Heft: 4

Artikel: Niacin- und Eisengehalt von Türkischem Weizen und entsprechenden Bulguren = The niacin and iron content of Turkish wheats and corresponding bulgurs
Autor: Saracolu, A.S. / Ibi, C.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-983467>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Niacin- und Eisengehalt von Türkischem Weizen und entsprechenden Bulguren

The Niacin and Iron Content of Turkish Wheats
and Corresponding Bulgurs

A. S. Saracoğlu und C. Ibiş
Chemische Fakultät der Universität Istanbul

Einleitung

Dem Bulgur, einem der Hauptnahrungsmittel in der Türkei, kommt auch im Ausland wachsendes Interesse zu (1, 2).

Bulgur ist vorgekochter, mehr oder weniger geschälter und grob zerkleinerter Weizen. Durch Vorkochen wird ein vollständiges Verkleistern der Stärke erreicht, was eine mehlartige Zerstreuung beim Zerkleinern hindert.

Bulgur wird ähnlich wie das Reis verwendet, übertrifft diesen aber hinsichtlich seines höheren Gehaltes an Eiweiß, Fett, B-Vitaminen und einigen Mineralsalzen.

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der Veränderung des Niacin- und des Eisengehaltes bei der Herstellung von Bulgur und stellt somit eine Ergänzung der Thiamin- und Riboflavin-Frage (3, 4) in dieser Hinsicht dar.

Material und Methoden

Das Untersuchungsmaterial bestand aus

- a) Weizen aus verschiedenen Getreidesaatzuchtstationen der Türkei
- b) Bulguren, hergestellt aus diesen Weizen im Laboratorium
- c) Im Handel befindlichen Bulguren.

Die Bulgur-Herstellung im Laboratorium wurde nach dem bekannten Verfahren (3, 4) mit kleinen Änderungen durchgeführt, indem man das Kochen eine Stunde dauern ließ und die Mengenverhältnisse Weizen/dest. Wasser auf 100 g/235 ml, Schalen/Weizen auf 3% und feiner Bulgur/Weizen auf 9% festhielt. Zur Trennung von feinem Bulgur wurden die ASTM Nr. 18 Siebe angewendet.

Die Bestimmung des Niacins wurde nach der Reaktion von König (5) spektrophotometrisch bei 450 m μ durchgeführt (Fehlerbreite \pm 6%). Der Eisengehalt

wurde, nach Veraschung von 10 g Probe in einer Platinschale bei 575 °C und entsprechender Zubereitung der Lösung mit α, α' -Dipyridyl spektrophotometrisch bei 510 m μ bestimmt (6, 7), Fehlerbreite \pm 4%.

Gerät: Bausch-Lomb Spektrophotometer, Modell 100—8. Alle Daten in dieser Arbeit sind auf Trockenmasse berechnet.

Niacingehalte (8)

Die Resultate sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Daraus sind zu entnehmen:

Tabelle 1. Verlust an Niacin und Eisen bei der Umwandlung von Weizen in Bulgur

Hartweizen (Jahr: 1971—1972)	Niacingehalt $\mu\text{g/g}$			Niacin- verlust %	Eisengehalt $\mu\text{g/g}$			Eisen- verlust %
	Weizen	Bulgur	Schalen		Weizen	Bulgur	Schalen	
1133 Karakilçık	89,2	69,4	118,5	22,2	56,92	48,18	76,70	15,35
56210 Tunus	83,9	67,2	109,3	19,9	36,32	31,19	67,20	14,12
1522 Karabaşak	87,6	68,4	108,3	21,9	37,51	36,63	42,07	2,34
1523 Akbaşak	86,4	65,0	112,2	24,7	45,52	42,27	63,27	7,13
1149 Kunderu	82,1	68,4	115,5	16,6	40,39	40,00	49,10	0,96
68655 Kristaline	59,4	46,9	91,3	21,0	66,74	57,16	75,00	14,35
71008 Limnos	54,8	45,6	73,8	16,7	37,08	32,13	53,03	13,34
71009 Kapiata	50,3	41,8	72,9	16,8	34,19	30,16	50,90	11,78
073/44 Akbaşak	74,9	61,5	96,7	17,8	46,35	40,19	60,25	13,29
469 Berkmen	67,0	57,7	95,3	13,8	44,81	44,18	69,18	1,40
60 Teotihvacan	74,3	67,9	146,0	8,6	52,21	46,30	70,20	11,31
65 Oviachic	62,7	50,6	115,0	19,2	40,26	36,41	48,55	9,56
..... B-185-1	45,8	42,2	66,1	7,8	41,04	37,10	53,27	9,60
..... Anadolu Durum	63,4	53,9	92,0	14,9	52,25	45,39	63,36	13,12
..... Kırmızı Havran	59,2	50,3	85,0	15,0	51,25	45,00	64,00	12,19
68731 Meksika	61,3	49,6	91,5	19,0	36,25	31,11	52,90	14,17
68737 Meksika	57,7	52,3	90,6	9,3	36,01	31,00	48,50	13,91
68739 Meksika	53,5	48,8	84,5	8,8	36,40	31,29	53,76	14,03
69093 Meksika	54,6	45,5	85,7	16,6	33,50	30,19	47,10	9,88
69131 Meksika	56,5	45,7	73,8	19,1	34,55	30,27	49,00	12,38
69186 Meksika	51,8	46,1	83,3	11,0	33,99	31,05	50,26	8,64
69210 Meksika	56,2	48,7	89,8	13,3	34,95	30,07	49,83	13,96
69209 Meksika	58,7	51,5	99,5	12,2	35,93	31,99	48,96	10,96
69238 Meksika	54,1	48,9	81,5	9,6	35,05	30,87	54,25	11,92
Mittel	64,3	54,0	95,1	15,6	41,64	37,08	56,69	10,94

Die durchschnittlichen Niacingehalte betragen: Im Weizen 64,3 $\mu\text{g/g}$, in Bulguren 54,0 $\mu\text{g/g}$, in den Schalen der gekochten Weizen 95,1 $\mu\text{g/g}$. Die Grenzwerte sind: 45,8–89,2 $\mu\text{g/g}$ für Weizen, 41,8–69,4 $\mu\text{g/g}$ für Bulguren und 66,1–146,0 $\mu\text{g/g}$ für Schalen gekochter Weizen. Der durchschnittliche Verlust bei der Umwandlung in Bulgur beträgt 15,6% des ursprünglich im Weizen vorhandenen Niacingehaltes. Die Niacinwerte von 5 Proben dörflicher Herkunft und diejenigen von 14 Proben aus verschiedenen Bulgur-Fabriken sind in der Tabelle 2 gegeben.

Tabelle 2. Niacingehalte von Handels-Bulguren

	Dorf-Bulguren (5 Proben)	Fabrik-Bulguren (14 Proben)
Minimum	48,2 $\mu\text{g/g}$	41,5 $\mu\text{g/g}$
Durchschnitt	57,7 $\mu\text{g/g}$	57,4 $\mu\text{g/g}$
Maximum	66,2 $\mu\text{g/g}$	71,2 $\mu\text{g/g}$

Die drei Sorten von Bulguren (aus Labor, Fabrik und Dorf) zeigen praktisch die gleichen Niacingehalte, was für Riboflavin nicht der Fall ist (9).

Der Verlust an Vitaminen ereignet sich in zwei Stufen. Erstens beim Kochen (hauptsächlich durch Lösen) und zweitens bei der Fraktionierung (Abscheiden der Schalen und Absieben nach der Zerkleinerung). Die Tabelle 3 gibt, ausgehend von 100 g Weizen mit 50,3 $\mu\text{g/g}$ Niacingehalt, die stufenweise Verminderung unter verschiedenen Kochbedingungen.

Tabelle 3. Niacinverluste in Abhängigkeit der Kochbedingungen

Kochzeit (Stunden)	Temperatur °C	Wassermenge in ml pro 100 g Weizen	Koch- prozeß	Niacingehalte in $\mu\text{g/g}$	
				Weizen	Bulgur
0	—	—	—	50,3	—
1	91–95	235	o G	46,2	42,1
1	90	235	R	45,8	42,1
2	90	235	R	42,8	39,8
2	90	130	R	43,1	40,9
1	90	235	o G	—	41,8
1	90	470	o G	—	40,2
2	90	470	o G	—	41,8
R = Rückfluß o G = offenes Gefäß					

Der durchschnittliche Verlust an Niacin ist 11,5% beim Kochen und 6,6% bei der Fraktionierung. Die Daten weisen auf keine Erhöhung des Niacinniveaus mit der Kochdauer hin (10), und das halten wir auch als sehr unwahrscheinlich.

Eisengehalte

Nach den in der Tabelle 1 angegebenen Eisenwerten enthalten die türkischen Weizen durchschnittlich $41,6 \mu\text{g/g Fe}$ (Grenzwerte $33,5\text{--}66,74 \mu\text{g/g}$) und die daraus hergestellten Bulguren $37,08 \mu\text{g/g}$ (Grenzwerte $30,07\text{--}57,16 \mu\text{g/g}$). Der durchschnittliche Eisenverlust bei der Umwandlung von Weizen in Bulgur ist somit 11%. Die aus gekochten Weizen abgetrennten Schalen enthalten durchschnittlich $56,69 \mu\text{g/g Fe}$ (Grenzwerte: $42,07\text{--}76,70 \mu\text{g/g}$). Um festzustellen, wie weit sich die Eisenverluste bei den zwei Hauptstufen der Bulgur-Herstellung ereignen, wurden Versuche mit zwei verschiedenen Weizenproben ausgeführt. Die Resultate sind in Abbildung 1 zusammengestellt.

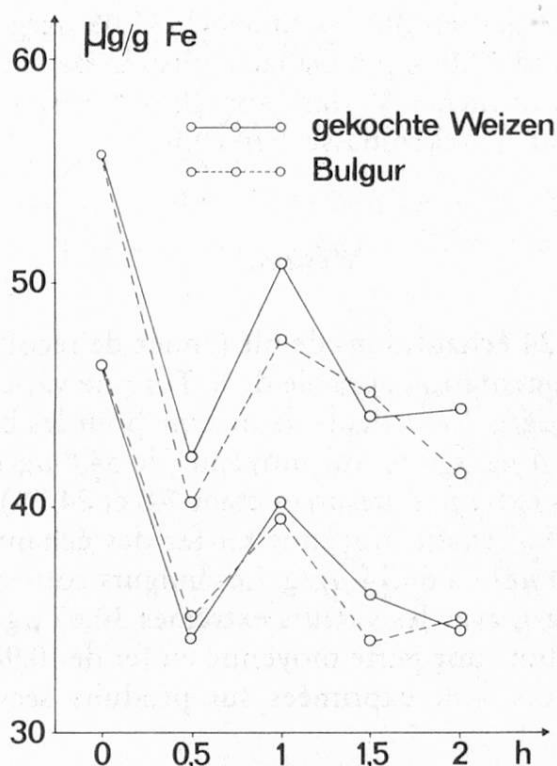


Abb. 1. Einfluß des Kochens und der Fraktionierung auf den Eisenverlust

Wie aus den Kurven zu entnehmen ist, entsteht der größte Eisenverlust a) beim Kochen, während die Umwandlung des Weizens in Bulgur keine erhebliche Abnahme mit sich bringt; und b) in der ersten halben Stunde. Merkwürdigerweise zeigt sich der minimale Eisenverlust nach dem einstündigen Kochen. Die Bulgur-Kurven (punktierte Kurven) verlaufen unmittelbar unter den Kochkurven, was tatsächlich zu erwarten ist. Einige Punkte der Bulgur-Kurve liegen indessen eng darüber. Hier kann es sich um Bestimmungsfehler handeln.

Die Abnahme in der ersten halben Stunde und die darauf folgende Zunahme des Eisengehaltes kann folgendermaßen gedeutet werden: Das Eisen, welches sich in den Randschichten (Schale, Keimling) konzentriert befindet, difundiert rascher nach außen als nach dem Innern des Kornes. Nach der zweiten halben Stunde schreitet die Difussion auch in das Endosperm fort, und dann geht der Eisengehalt allmählich herunter, weil die Diffusion von dem gesamten Korn nach der Lösung überwiegt.

Zusammenfassung

Der Niacingehalt von 24 Weizenmustern (Erntejahr 1971/72) aus verschiedenen Getreidesaatzuchtstationen der Türkei beträgt im Mittel $64,3 \mu\text{g/g}$, zwischen den Extremwerten von $45,8 \mu\text{g/g}$ und $89,2 \mu\text{g/g}$. Die daraus hergestellten Bulguren enthalten durchschnittlich $54,0 \mu\text{g/g}$ Niacin (Grenzwerte: $41,8 \mu\text{g/g}$ und $69,4 \mu\text{g/g}$). Der durchschnittliche Niacinverlust bei der Umwandlung von Weizen in Bulgur ist $15,6\%$ (Grenzwerte $7,8\%$ und $24,7\%$). Der Eisengehalt von Weizen beträgt im Mittel $41,64 \mu\text{g/g}$ (Grenzwerte: $33,50 \mu\text{g/g}$ und $66,74 \mu\text{g/g}$). Die Bulguren enthalten durchschnittlich $37,08 \mu\text{g/g}$ Eisen, zwischen den Extremwerten von $30,0 \mu\text{g/g}$ und $57,16 \mu\text{g/g}$. Danach entsteht bei der Umwandlung von Weizen in Bulgur ein durchschnittlicher Verlust von $10,94\%$ Eisen (Grenzwerte: $0,96\%$ und $15,35\%$). Alle Daten sind auf Trockenmasse berechnet.

Résumé

La teneur en niacine de 24 échantillons de blé (année de récolte: 1971/72) provenant de différentes stations d'expérimentation agricole de la Turquie varie de $45,8 \mu\text{g/g}$ à $89,2 \mu\text{g/g}$ avec une moyenne de $64,3 \mu\text{g/g}$. Les valeurs de niacine pour les bulgurs correspondants se situent entre $41,8 \mu\text{g/g}$ et $69,4 \mu\text{g/g}$ avec une moyenne de $54,0 \mu\text{g/g}$. Une perte moyenne de $15,6\%$ de niacine (les valeurs extrêmes mesurées étant $7,8$ et $24,7\%$) est observée au cours de la manufacture de bulgur. La teneur moyenne en fer des échantillons de blé est égale à $41,64 \mu\text{g/g}$, variant de $33,50 \mu\text{g/g}$ à $66,74 \mu\text{g/g}$. Les bulgurs correspondants ont une teneur moyenne en fer de $37,08 \mu\text{g/g}$ avec les valeurs extrêmes $30,07 \mu\text{g/g}$ et $57,16 \mu\text{g/g}$. La conversion en bulgur entraîne donc une perte moyenne en fer de $10,94\%$ (pertes extrêmes: $0,96$ et $15,35\%$). Toutes les valeurs sont exprimées sur produits secs.

Summary

The niacin content of 24 wheat samples (crop year 1971/72) from different agricultural experiment stations of Turkey, ranged from $45.8 \mu\text{g/g}$ to $89.2 \mu\text{g/g}$ with an average of $64.3 \mu\text{g/g}$. The niacin values for the corresponding bulgurs ranged from $41.8 \mu\text{g/g}$ to $69.4 \mu\text{g/g}$ with an average of $54.0 \mu\text{g/g}$. Through conversion into bulgur, the wheats underwent an average loss of 15.6% niacin with the extreme values 7.8% and 24.7% . The iron content of wheats ranged from $33.5 \mu\text{g/g}$ to $66.74 \mu\text{g/g}$ with an average of $41.64 \mu\text{g/g}$. The iron values for the corresponding bulgurs ranged from $30.07 \mu\text{g/g}$ to $57.16 \mu\text{g/g}$ with an average of $37.08 \mu\text{g/g}$. Through conversion into bulgurs, the wheats underwent an average loss of

10.94% iron, with the extreme values 0.96% and 15.35%. All the data are expressed on the dry basis.

Literatur

1. *Haley, W. L. and Pence, J. W.*: Bulgur, an ancient wheat food. *Cereal Sci. Today* **5**, 203—207 (1960).
2. *Schäfer, W.*: Bulgur. *Mühle* **39**, 498—499 (1962).
3. *Saracoğlu, S.*: The thiamine content of Turkish wheats and corresponding bulgurs. *Cereal Chem.* **30**, 323—327 (1953).
4. *Saracoğlu, S. und Babadağ, T.*: Über den Vitamin-B₂-Gehalt türkischer Weizen und dessen Veränderung bei der Herstellung von Bulgur. *Z. Lebensm. Untersuch. Forsch.* **97**, 7—11 (1953).
5. *Strohecker, R. und Henning, H. M.*: Vitaminbestimmungen, S. 197—198. Verlag Chemie, Weinheim 1963.
6. *Kent-Jones, D. W. and Amos, A. J.*: Modern cereal chemistry, pp. 573—574. Food Trade Press Ltd., London 1967.
7. Association of Official Agricultural Chemists: Official methods of analysis, p. 212. Washington 1965.
8. *Ibiş, C.*: Teil der Dissertation, Chemische Fakultät der Universität Istanbul, 1977.
9. Persönliche Mitteilung von Verfassern.
10. *Sabry, Z. I. and Tannous, R. I.*: Effect of parboiling on the thiamine, riboflavin and niacin contents of wheat. *Cereal Chem.* **38**, 536—539 (1961).

Prof. Dr. A. S. Saracoğlu
Dr. C. Ibiş
Chemische Fakultät der
Universität Istanbul
Bayazıt-Istanbul
Türkei