

粮食试验与研究

一九五一年
中華人民共和國糧食部編

糧食試驗與研究

中華人民共和國糧食部編

一九五六年・北京

編 者 的 話

1. 此次發表的15篇文章中，「小麥品質與加工方法的研究」一文，系于1950年前食品工業部為着建立92米及81粉的理論根據，而開始進行的研究工作，並得華北農業科學研究所陸欽范、庄巧生、王恒立等專家及中央衛生研究院楊恩孚營養專家指導化驗，並在整理材料時提出寶貴意見，特此致謝，惟如研究計劃及整理材料有錯誤處，應由編者負責。

2. 有關製糠、米糠及糠餅養豬及羊的研究工作，雖大部為由中央糧食部實驗室工作同志負責，惟試驗設計則為由華北農業科學研究所、北京農業大學、農業部畜牧獸醫總局及合作總社與我們共同研究制定的，在試驗中尤得力於農研所同志們的掌握與指導，故這種工作可說是由若干機構共同協力完成的。惟其材料整理及論斷如有錯誤，則應由編者負責。

3. 「蒸谷米製造研究」一文，為總合多次試驗的結果，其中維生素一項，系請中央衛生研究院化驗者，淘洗米試驗為在推行標準米之後，為解決大米淘洗的損失，而進行的研究工作。蒸谷米的生產及淘洗米問題的解決，可說多是大米工業今後努力的方向，故我們認為這種研究結果的介紹是很有意義的。

4. 關於水分及灰分化驗方法研究二文，是從一小部份的試驗結果資料，結合現代各國所採用各種水分及灰分化驗方法，作一總的介紹，而為一般糧食化驗人員學習參考，故文章寫得長一些，而這種寫法想尚符合一般要求。

5. 蘇聯特林克式烘箱、簡易電熱及油熱烘箱、快速電

阻水分測定器、是我們最近決定推廣的三種水分測定器，故將各部的構造原理及使用方法等比較常細的介紹，以利各省區化驗員研究參考。

6. 「各種糧食及其副產品酸化研究」一文，雖其工作量小而耗費人力不大，惟對於解決目前推廣米糠榨油問題的爭論，可說是起了很大的作用。因為這個問題，中央有關部會爭論經年而國務院無法解決，通過這個試驗的結果，總可得到合理的解決。這也是所謂：這種研究工作切合實際需要的表現吧。

我們的實驗室因在初設，人員少而學術水平低，工作粗放，文章又寫得不好，如有不妥處，尚請各方指正。

黃 志 秋

1956• 1/7

目

錄

我國小麥品質与加工方法的研究	5
麩糠消化率測定（猪和緬羊）	54
城化麩糠餵猪試驗	78
用各种不同处理麩糠对猪進行飼养試驗	95
各种不同精粗料与麩糠配合养猪試驗	105
米糠与糠餅餵猪比較試驗	13 ₈
溫濕度对于米糠糠餅暨其他粮食質量影响研究	152
粮食的灰分測定	159
粮食水分測定法	174
介紹使用苏联特林克式烘箱測粮食水分的方法	193
快速水分測定器的試制	201
隧道式快速烘箱操作方法及烘干時間的規定	216
蒸谷米制造方法研究	220
淘洗米試驗	237

我國小麥品質与加工方法的研究

黃 志 秋

我國小麥品種，依一般研究，不下數千種；又因栽培地區廣大，風土相差懸殊，栽培方法複雜，故各地區生產出來的小麥，不論由物理抑由化學性狀方面看來，相差均很大。由這種不同品質的小麥，要製出同一品質的麵粉是不可能，這是一般研究小麥麵粉加工的人所共同公認的。我國的麵粉品質，除了受上述農業上及天然風土上不可避免的因子影響外，尚受了不同的加工技術的影響。因我國麵粉工業的發展，過去與歐美及日本等帝國主義國家根源很深，每一個廠的設備與技術，都標記不同資本主義國家的陰影。故用同一原料，交給這些不同設備與技術的粉廠加工，所得的成品，相差也一定很大。所以我國麵粉品質，在這種複雜的天然與人為的條件影響下，欲求其一致是不可能。以前食品工業部及現時的糧食部，為着改進人民食糧，為着掌握這種食糧的基本情況，為着提高糧食加工率，與改進麵粉加工方法，所以由1950年起，食品工業部、輕工業部及糧食部、特與農業部、華北農業科學研究所合作，並得到中央衛生研究院協助分析樣品中的維生素含量。對全國小麥品質及加工方法與營養成分的關係，作初步而有系統的研究。這次研究的樣品，大部為由農業部負責，直接向各大區及省收集，小部則由前食品工業部請各區廠選寄。而後依華北、華東、中南、西南、東北及西北等六大區分類再依小麥外表的特性，分為白麥紅麥花麥及春麥等磨制研究。這樣混合的原因有下列幾種，一則麥種太少，不合於小形鋼輥加工，二則因樣品個數太

多，化驗處理太繁人物力耗費太大，三則由一般經驗地區間的品種，其營養成分雖有相差，而非本試驗主要研究對象。在加工方法方面，為由 61% 以至 100% 分為五種不同出粉率，這樣一方面可以用農業眼光看出在不同地區的春麥、冬麥、白麥、紅麥及花麥等的營養成分的差異。另一方面則以工業眼光看出不同加工方法，對於麵粉營養成分損失的影響。

I 研 究 方 法

本研究分為三方面進行，一為研究小麥與制粉有關的物理性狀，如千粒重容重及雜質含量等。二則為研究各地區生產不同小麥，與用不同加工方法所生產的麵粉，具有灰分蛋白質脂肪及乙種維生素含量的差異。

一、物理性狀的測定

小麥的物理性狀，如雜質、容重及水分含量等，對於麵粉生產的質與量，均有很大的影響。如果小麥的性狀過於惡劣，加工時不但增大了加工成本，且有害於機械的耗損。故小麥制粉廠，均甚注意於上述性狀的檢定。小麥中的雜質如太多，顏色變劣、粉質次，而清淨處理麻煩，出粉率亦因之而降低。故粉廠採購原料時，每以雜質含量多寡為其取捨的重要因素之一。小麥水分含量多寡，不但影響小麥本身的品質，且影響麵粉的製造處理及貯藏，如果小麥水分超過 14%，在比較高的溫度下，即很易腐壞，而制粉時，如無烘乾設備，便不可能採用水洗方法除砂去垢。容重率對於出粉率影響很大，容重大者，出粉率高，故過去華東粉廠，對小麥容重及加工率有一種 3, 3, 2, 1, 1 的特別昇降辦法。其意

义即为小麦标准容重如果为140斤，而计算加工率时，所用小麦数量，必须依其容重143，146，148，149及150等着次各增加一斤。由是可知容重对于出粉率影响的意义很大。

本项研究中，容重检验法，为采用容重计测定之，千粒重为以谷物计数板，随机取出一千粒，而后以天秤称其重量求得之。杂质测定为称取一定重量的样品，以电动去杂器将杂质分离，而后称其重量。兹将其物理性状测得的结果表之于下。

表 1

区 省 及 品 种	杂 质 %	千 粒 重 (公分)	容重斤/石	水 份 %
华 东 区				
江苏高密次等麦	0.26	25.4	155.8	13.54
江苏高密上等麦	0.50	28.7	160.0	13.69
江苏海州小麦	0.66	31.7	154.7	13.39
江苏徐州小麦	0.14	26.7	160.3	13.54
浙江浙农	0.26	24.5	140.9	12.39
福建协大1-12号	0.10	46.6	157.1	12.52
山东中南部小麦	0.16	23.9	154.4	12.82
中 南 区				
河南周口小麦	4.64	22.9	142.4	12.22
河南漯河小麦	2.84	22.0	148.5	12.69
河南开封小麦	0.12	25.1	157.8	13.39
广西小麦	0.50	31.4	141.8	12.64
广东小麦	0.52	26.7	149.8	13.10
西 南 区				
四川小麦	0.40	38.8	159.1	13.39
成都光头麦	0.06	30.5	149.2	12.82
贵州遵义小麦	0.14	25.6	151.0	13.54
华 北 区				
河北小麦	0.04	29.2	162.3	13.39
山西临汾小麦	0.43	24.1	150.4	12.92

区 省 及 品 种	雜 質 %	千 粒 重 (公分)	容重升/石	水 分 %
沁縣小麥	1.04	23.0	147.0	12.96
沁縣中等麥	0.54	25.6	151.6	12.52
沁縣上等麥	0.64	21.6	152.6	13.39
張家口冬小麥	0.02	31.5	152.9	12.82
張家口春小麥	0.94	36.3	144.7	—
西 北 区				
甘肅武功小麥774号	0.50	36.1	148.2	12.07
甘肅紅金麥	0.2	19.6	153.5	13.24
甘肅春小麥	0.14	31.7	142.8	12.67
东 北 区				
克 華 麥	0.18	19.7	151.0	13.39

由上表觀之，可知我國一般小麥的水分含量均在12～13.5%之間，尚合乎一般貯藏條件。雜質的含量，以河南開封及螺河小麥雜質含量最大，約含4.64%，其餘各地區均無顯著差異。千粒重最高者為福建協大1～12號小麥46.6公分，次為張家口小麥36.3公分，三則為甘肅武功774號小麥，約為36.1公分。千粒重的大小，與下列各因素成了極密切的關係：

(1) 籽粒大小。

(2) 籽粒充實度，籽粒大而充實者，千粒重即大。不然則小。亦有籽粒大及皮厚，並不充實，而千粒重大者；亦有籽粒小而堅實，千粒重小者。故千粒重大小，每石能與容重率高低符合，更難與出粉率成密切的相關。例如容重最高的河北小麥，每石162.3市斤/石，而千粒重不過29.2公分，容重次高的徐州小麥160.3市斤/石，而千粒重則低至26.7公分。故過去一般人以為由容重來估計千粒重，這是一種錯誤的想法。

小麥容重率最高者為河北小麥162.3市斤/石，次為山東

徐州小麥160.3市斤/石，三則為江蘇高密上等麥160.0市斤/石，最低者為浙江的浙農小麥140.9市斤/石，次為廣西小麥141.8市斤/石，三則為河南周口小麥142.4市斤/石，由這裡可概括來說，我國小麥容重率，北方與南方比較，則以前者較為優越。故北方小麥出粉率比較南方為高。這種情況適與一般小麥市場的情況相符合，故容重率大小與出粉率高低，是有極密切的關係。同時由本試驗及我們最近檢驗全國麥品的結果，我國小麥的標準容重率，以規定150市斤/石最為適合。

(3) 化學性狀的測定及結果，小麥的制粉為採用小形電動鋼輥磨制。鋼輥之長度約為一市尺，光磨及拉絲磨各一座。拉絲磨的牙齒，約為10個/公分，制出粉的粗細度，全部通過九號標準篩。小麥沒有磨制以前，先以水浸洗之，而後悶於密封的匣內，約經18~24小時再行磨制。每種麥磨制約經時15分鐘。61粉、71粉以至於91粉的制成，大體與工廠制法相仿。而全麥粉的製造，則為利用化驗室人工磨碎機磨制。因為全麥粉的加工方法，與其他種粉的製造略有不同，故品質化驗結果，有些地方，未能盡理想的符合。

化學性狀研究範圍，只限于水分蛋白質脂肪灰分磷鈣及一二號乙種維生素等，水分測定法，為取樣品二克，採用低溫測定法測定之。蛋白質化驗法為採用凱氏大量定氮法(Kjeldahlmethod)測定之。脂肪化驗為採用蘇氏抽提器從乙醚抽提測定之。磷的測定為採用比色法。鈣的測定為採用 KmnO_4 滴定法。一號及二號乙種維生素的測定均為採用螢光計測定法。

茲將各種小麥混合制磨，及各種化學性狀的干重及濕重表之于下：

表 2

原 料	出 粉 率	麵 粉		灰 份 %		蛋 白 質 %		脂 肪 %		磷 %		乙 氧 乙 二 甲 乙 種 雜 生 素 B ₂			
		水 份 %	濕 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	素 B ₁ r/g	素 B ₂ r/g		
華 北 白 麥	上 等 小 麥	61	12.49	0.51	0.59	8.83	10.10	1.40	1.60	0.115	0.134	37.7	43.1	1.15	0.245
	臨 汾 中 麥	71	12.57	0.53	0.61	9.29	10.62	1.45	1.66	0.122	0.140	41.0	46.9	1.00	0.249
	上 等 小 麥 標 樣	81	12.51	0.90	1.03	9.69	11.08	1.85	2.11	0.234	0.267	48.3	55.2	3.95	0.506
	山 西 徐 溝 上 等 小 麥	91	12.25	1.28	1.46	11.17	12.73	2.20	2.51	0.290	0.331	54.8	62.4	6.22	0.658
	及 標 樣	全	12.35	1.60	1.83	10.40	11.86	2.11	2.40	0.320	0.336	54.1	62.0	4.57	0.776
華 北 花 麥	渭 安 下 等 小 麥 標 樣	61	13.45	0.59	0.69	6.90	7.97	1.47	1.70	0.114	0.132	24.0	27.8	1.44	0.171
	沁 縣 下 等 小 麥	71	13.35	0.62	0.71	8.95	10.33	1.57	1.81	0.118	0.136	24.8	28.6	1.44	0.286
	下 等 小 麥	81	13.84	0.92	1.07	10.09	11.71	1.92	2.23	0.207	0.240	32.0	37.1	5.46	0.475
	察 省 冬 小 麥	91	12.42	1.33	1.52	12.04	14.16	2.44	2.79	0.300	0.343	37.6	43.0	5.26	0.731
	全	13.14	1.61	1.86	10.93	12.58	1.84	2.12	0.338	0.390	51.6	59.3	4.33	0.683	
中 南 白 麥	燕 大 1885	61	13.07	0.46	0.53	11.34	13.05	1.31	1.51	0.078	0.090	22.4	25.9	1.32	0.191
	71	13.30	0.52	0.60	11.57	13.35	1.31	1.51	0.081	0.094	25.2	29.1	1.51	0.259	
	81	12.71	0.83	1.01	12.48	14.30	1.63	1.92	0.142	0.162	36.1	41.3	3.36	0.337	
	91	12.95	1.01	1.16	13.11	15.05	2.02	2.32	0.186	0.213	43.5	49.9	3.36	0.476	
	全	12.56	1.45	1.66	13.40	15.32	1.97	2.25	0.300	0.343	49.2	56.2	4.20	0.928	
中 南 花 麥	河 口 萬 年 青	61	13.15	0.69	0.80	8.33	9.57	1.31	1.51	0.093	0.112	24.8	28.6	1.12	0.286
	中 南 麥 標	71	13.02	0.76	0.87	9.18	10.55	1.37	1.53	0.102	0.118	34.5	39.8	1.14	0.284
	81	12.22	1.16	1.32	9.80	11.16	1.99	2.26	0.196	0.224	37.0	42.2	2.90	0.473	
	91	11.01	1.55	1.74	10.49	11.79	2.36	2.65	0.246	0.277	45.9	51.7	3.52	0.530	
	全	16.07	1.93	2.30	10.05	11.97	2.00	2.39	0.362	0.432	50.8	60.7	2.19	0.907	

原 料	出 粉 率	麵 粉		灰 份 %		蛋 白 質 %		脂 肪 %		磷 %		鈣 %		乙 維 生 素 B ₁ r/g	乙 維 生 素 B ₂ r/g
		水份%	濕重	濕重	干重	濕重	干重	濕重	干重	濕重	干重	濕重	干重		
華 東 花 麥	61	12.22	0.53	0.60	8.61	9.81	1.31	1.50	0.098	0.112	28.7	32.8	1.32	0.272	
	71	12.52	0.56	0.64	8.72	9.97	1.41	1.61	0.106	0.121	32.9	37.6	1.77	0.303	
	81	12.50	1.03	1.18	9.06	10.35	1.97	2.25	0.230	0.263	36.0	41.1	5.87	0.893	
	91	12.45	1.22	1.39	9.29	10.61	2.14	2.44	0.250	0.286	42.1	48.1	5.90	0.821	
	全	15.12	1.53	1.88	9.63	11.35	2.05	2.41	0.362	0.426	47.5	56.0	4.75	0.749	
華 東 紅 麥	61	13.10	0.48	0.55	9.63	11.08	1.33	1.53	0.100	0.115	18.0	20.7	1.00	0.380	
	71	13.37	0.57	0.66	9.85	11.37	1.45	1.68	0.114	0.132	23.0	26.6	1.58	0.434	
	81	13.01	0.90	1.04	11.17	12.84	2.37	2.73	0.286	0.330	29.5	34.0	3.05	0.622	
	91	12.82	1.25	1.44	11.62	13.32	2.56	2.93	0.356	0.407	39.3	45.0	3.76	0.731	
	全	13.06	1.91	2.20	10.89	12.51	2.13	2.52	0.536	0.618	47.5	54.7	3.61	0.780	
西 北 白 麥	61	12.72	0.58	0.65	10.26	11.75	1.29	1.48	0.114	0.131	24.0	27.4	0.836	0.419	
	71	12.62	0.60	0.69	10.40	11.90	1.29	1.48	0.120	0.137	27.1	30.9	1.07	0.298	
	81	12.61	1.21	1.38	10.95	12.53	2.05	2.35	0.270	0.309	34.4	39.4	4.20	0.749	
	91	13.31	1.64	1.89	11.19	12.91	2.19	2.53	0.342	0.395	41.8	48.2	4.03	0.812	
	全	12.02	1.83	2.08	10.73	12.19	2.05	2.33	0.518	0.520	52.4	59.9	4.29	0.951	
西 南 紅 麥	61	12.57	0.66	0.75	9.06	10.40	1.45	1.66	0.042	0.048	19.8	22.6	1.71	0.233	
	71	11.88	0.66	0.75	11.23	12.74	1.46	1.66	0.134	0.152	27.2	30.9	1.82	0.261	
	81	11.39	1.45	1.64	11.91	13.14	2.37	2.75	0.310	0.350	32.0	36.1	5.38	0.656	
	91	11.03	1.76	1.93	12.60	14.16	2.91	3.28	0.362	0.408	36.1	40.6	5.49	0.738	
	全	12.98	1.08	1.24	11.62	13.27	2.33	2.71	0.416	0.476	38.5	44.1	3.75	0.633	

原 料	出 粉 率	麵 粉 水份%	灰 份 %		蛋 白 質 %		脂 肪 %		磷 %		鈣 %		乙 号 乙 种 維 生 素 B ₁ r/g	二 号 乙 种 維 生 素 B ₂ r/g
			濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	r/g	r/g
春 美 麥	61	13.50	0.61	0.71	9.85	11.31	1.34	1.55	0.096	0.111	22.4	26.0	1.30	0.258
	71	13.24	0.83	0.96	10.51	12.11	1.60	1.84	0.118	0.136	26.2	30.2	3.00	0.331
	81	12.70	1.07	1.22	10.95	12.54	1.94	2.21	0.232	0.266	31.1	35.6	5.03	0.565
	91	13.62	1.41	1.63	11.80	13.66	2.54	2.94	0.326	0.379	40.1	45.5	6.47	0.885
	全	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
西 北 黑 麥 察 省 春 麥 甘 肅 藍 麥「冬 麥」	61	13.72	0.55	0.64	7.64	8.85	1.38	1.60	0.038	0.102	26.2	30.3	0.863	0.205
	71	14.01	0.64	0.75	7.97	9.29	1.60	1.96	0.120	0.140	36.0	41.9	2.07	0.265
	81	13.34	1.01	1.17	8.75	10.10	2.05	2.37	0.224	0.259	41.8	48.2	3.39	0.574
	91	13.69	1.52	1.76	8.97	10.40	2.21	2.55	0.312	0.362	48.0	55.7	4.11	0.515
	全	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
西 北 紅 麥 302	61	13.35	0.41	0.47	6.63	7.66	1.19	1.38	0.038	0.102	17.2	19.9	1.09	0.190
	71	13.53	0.48	0.56	6.97	8.05	1.38	1.60	0.092	0.106	20.5	23.7	1.29	0.207
	81	13.48	0.83	0.96	7.31	8.45	1.77	2.05	0.740	0.201	24.9	28.8	3.089	0.382
	91	13.27	1.04	1.20	8.41	8.71	2.14	2.47	0.370	0.427	27.8	32.1	4.22	0.515
	全	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
中 南 紅 麥 平 封 124 小 麥	61	12.53	0.53	0.60	10.95	12.52	1.28	1.46	0.092	0.105	26.2	30.0	1.45	0.304
	71	12.28	0.58	0.66	11.06	12.61	1.47	1.68	0.094	0.107	30.3	34.5	1.68	0.430
	81	11.70	1.00	1.13	11.50	13.02	2.09	2.37	0.218	0.247	36.9	41.7	4.80	0.576
	91	12.93	1.36	1.56	12.06	13.85	2.37	2.72	0.268	0.303	44.2	50.7	5.68	0.709
	全	12.06	1.60	1.82	12.19	13.83	2.22	2.53	0.344	0.303	51.6	58.8	5.45	0.637

原 料	出 粉 率	麵 粉 水份%	灰 份 %		蛋 白 質 %		脂 肪 %		燐 %		鈣 %		乙 種 維 生 素 B ₁ r/g		乙 種 維 生 素 B ₂ r/g	
			濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重	濕 重	干 重
徐州438 華 東 紅 禿 頭 小 麥 白 膠 即 小 麥 麥 高 粱 上 等 小 麥	61	12.24	0.58	0.66	9.85	11.22	1.25	1.43	0.086	0.098	20.5	23.4	1.11	1.11	2.282	2.282
	71	12.13	0.63	0.72	9.85	11.21	1.25	1.42	0.088	0.100	25.4	28.9	1.16	1.16	0.319	0.319
	81	12.77	0.95	1.08	10.51	12.05	1.60	1.84	0.206	0.235	34.4	39.4	3.64	3.64	0.538	0.538
	91	12.30	1.14	1.30	10.95	12.48	1.94	2.11	0.268	0.306	43.4	49.4	5.33	5.33	0.661	0.661
	全	12.95	1.48	1.69	10.62	12.19	2.03	2.32	0.322	0.370	52.4	60.1	4.80	4.80	0.821	0.821
克 華 東 北 春 麥 東 北 農 林 部	61	12.19	0.34	0.39	9.63	10.96	1.11	1.26	0.081	0.092	18.0	20.5	1.022	1.022	0.244	0.244
	71	12.45	0.41	0.47	9.85	11.25	1.24	1.42	0.088	0.101	23.8	27.2	1.091	1.091	0.272	0.272
	81	11.20	1.32	1.48	11.17	12.58	2.76	3.11	0.302	0.340	32.8	38.0	5.07	5.07	0.827	0.827
	91	11.90	2.30	2.60	11.50	13.05	2.79	3.16	0.430	0.486	41.0	46.5	6.59	6.59	1.013	1.013
	全	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

由以上化驗結果表
看來，可知要批判各種
小麥出粉率及品種間的
化學性狀相差的顯著
性，殊為困難。故特利
用生物統計法，分別計
算其最低相差顯著線，
由此種最低相差顯著線
批判其相差顯著與否。
而本種試驗所得數值的
統計，因有西北春麥、
西北黑麥、西北紅麥及
東北春麥等四種麥樣的
麥，量太少，致全麥粉未
能磨制，形成不平衡的
設計，故統計相差顯著
性時，各種計算方式選
用殊費思考，現所採用
方法，為變異數分析法，
求其數值成配偶與不成
配偶二種最低相差顯著
線。所謂數值成配偶的
最低相差顯著線者，即
說一些61 71 81 91
及全麥粉等加工處理均
完全無缺配合成對數字
比較者，這類數值比較，

均成对而平衡，故称为平衡設計；而一些缺少全麥粉处理，因其数值均不成对，亦不平衡，故称为不平衡設計。茲將其計算結果，分別討論于下：

II. 化驗結果的分析與討論

A. 蛋 白 質：

小麥的蛋白質含量，隨着各地区气候土質、品种、栽培方法，及施肥等的差異而有不同。世界上小麥蛋白質含量最多者，为苏联、阿根廷，加拿大西部及美國中部平原。这四个地区，通称为世界高蛋白小麥生產区。我國小麥的蛋白質含量一般均在11%至13%之間，与澳洲小麥类同，屬於低級及中級蛋白小麥生產区。爱尔兰、西歐及东美的小麥，均屬於低蛋白小麥。小麥生產在同一地区，而因品种土質及栽培方法的不同，其蛋白質含量相差很大，好比1924年，在堪沙斯Kansas地区內，据研究，小麥的蛋白含量，最低者只有8.80%而最高者則达19.15%。Birchard氏于1932年在加拿大調查，發覺小麥在同一栽培方法及品种情況下，其蛋白質含量为隨着土質及气候变遷而差異。最低不过为7.4%而最高者則可达20.5%，故氏認為影响小麥蛋白質含量最重要因素为品种、气候及土質等三者。

小麥的蛋白質含量，除了与以上各重要因素有密切关系外，尚与成熟期有密切相关。依照Lyon氏研究結果，小麥蛋白含量，隨着小麥的成熟度而相对地減少。未成熟粒蛋白質含量最高，其后隨成熟度，而相对地減少。因小麥成熟时碳水化合物，增加很快，而蛋白增加則極慢。故最高的蛋白含量約可有3.5倍于最低者。依氏研究，最低者不过7.7%，而最高者則有26.9%。我國各地区小麥品种及在不同加工方

法下，所得成品的蛋白質含量如下：

表 3 我國各大區重要小麥品種及不同出粉率的蛋白質含量表

出粉率 地区及 品种	61%粉	71%粉	81%粉	91%粉	100%粉	平 均
華北白麥	10.10	10.62	11.08	12.73	11.86	11.28
華北花麥	7.97	10.33	11.71	14.16	12.58	11.35
中南白麥	13.05	13.35	14.30	15.05	15.32	14.21
中南花麥	9.57	10.55	11.16	11.79	11.97	11.01
中南紅麥	12.52	12.61	13.02	13.85	13.83	13.17
華東白麥	11.22	11.21	12.05	12.48	12.19	11.83
華東花麥	9.81	9.97	10.35	10.61	11.35	10.42
華東紅麥	11.08	11.37	12.84	13.32	12.51	12.22
西北白麥	11.75	11.90	12.53	12.91	12.19	12.26
西北紅麥	7.66	8.05	8.45	8.71	—	8.22
西南紅麥	10.40	12.74	13.14	14.16	13.27	12.74
西北春麥	11.31	12.11	12.54	13.66	—	12.41
東北春麥	10.96	11.25	12.58	13.05	—	11.96
西北黑麥	8.85	9.29	10.10	10.40	—	9.66
平 均	10.45	11.10	11.85	12.63	12.71	11.69

註：表中的61%71%等出粉率，即說每一百斤淨麥磨制時生產麵粉的数量。

由上表可以得出下列結論：

(1) 如以地区論，中南區小麥蛋白質平均含量較高為13.71，華北小麥次之為12.24三則為華東小麥12.01，西北及東北春麥的蛋白含量均在13%以上，西北黑麥的蛋白含量則在10%左右。

(2) 我國個別小麥蛋白質含量最高者為中南白麥15.32%，最低者為西北紅麥10%以下。其餘均在11~13%之間。

我國不同小麥品種間及其不同加工方法中，所得的蛋白質含量是有一定的相差。為明了其相差是否顯著，故特採用

變異數分析法分析之，茲將其結果表之于下：

表 4 小麥品種間蛋白質含量變異數分析表

差異來源	自由 度	總平方和	平均平方	F	5%標準 F 值
品 種 間	13	130.300	10.023	8.792	1.90
誤 差	52	59.322	1.140		
總 和	65	189.622			

由上表F 值可知小麥各品種間蛋白質差異頗顯著。因為本試驗為一種不平衡設計，故計算其最低顯著線，特依以下個數值成對及不成對二法計算，這樣便得二根最低顯著線：

個數值成對的標準偏差：

$$S.D._2n = \sqrt{1.140 \cdot \frac{2}{N}} = \sqrt{1.140 \cdot \frac{2}{5}}$$

$$= \sqrt{1.140 \times 0.4} = \sqrt{0.4560} = 0.6752$$

個數值不成對的標準偏差：

$$SD_{n_1 + n_2} = \sqrt{1.140 \left(\frac{1}{5} + \frac{1}{4} \right)} = \sqrt{1.140 \times 0.45} = 0.7163$$

查t表自由度50，而機率在5%時，t值=2.01。

故品種間個數值成對時，最小的顯著差異為 $t \times S.D._2n$
 $= 2.01 \times 0.6752 = 1.3572$ 品種間個數值不成對時，最小的顯著差異則為 $t \times SD_{n_1 + n_2} = 2.01 \times 0.7163 = 1.4398$ 。

茲將各品種間蛋白質相差的顯著表示之于下：