

精米に関する研究（第II報）：搗精回数と糠油の理 化学的性質の變化

西山, 晴壽
九州帝國大學農學部

<https://doi.org/10.15017/20973>

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 10 (2), pp.171-182, 1942-12. 九州帝國大學農學部
バージョン：
権利関係：



原 著

精米に關する研究(第II報) 搗精回数と糠油の理化學的性質の變化

西 山 晴 壽

(昭和十七年五月十日受理)

I 緒 言

著者は曩に精米に關する研究第I報として米の搗精回数と米糠の化學的組成分の變化に就いての試験成績を九大農學部學藝雜誌(1)に發表した。

著者は尙前調査の後をうけて 米の搗精回数と糠油の理化學的性質の變化に就いて實驗し、以下の結果を得たるを以て茲に第II報として報告する。

II 調査の目的及方法

1. 調査の目的 第I報に述べた如く、粳及糯米を搗精して白米とする場合に、搗精の初期、中期及後期に生産する米糠より得たる糠油は、其の理化學的性質に於て自から相異なるものなることは、恰も既に第I報に示せる米糠組成分の場合と同様に想像し得るのであるが、果して然らば搗精の初めより最後の搗精に至る毎回の搗精に生産する米糠より得たる糠油は、如何なる理化學的性質を有するかを測定することは、糠油の利用上重要な事項と信ずるを以て、此等糠油の性質を試験し以て糠油利用上の参考に資せんとするのである。

2. 調査の方法 第I報所載の方法に準じた。

3. 供試米 供試米の種類、産地、收穫年度、搗精の時期、供試米乾燥の良否を示せば次の如くである。

供試米の種類	産地	收穫年度	搗精の時期	乾燥の良否	
甲 粳米	a 旭 種	福岡縣	昭和12年度	昭和12年2月	良
	b 關取種	三重縣	"	昭和13年6月	極良
乙 糯米	a 太郎兵衛種	福岡縣	"	昭和13年3月	良

4. 供試糠油の調製法 供試玄米搗精試験中に生産せる米糠は、毎回之を採集し（但し糠量少なきときは或搗精回数ものを相混合した）、碎米は成るべく除去した後、瓶内に入れ「エーテル」を加へて大部分の油分を冷浸し、濾過して油分を分ち、残滓は更に脂肪浸出器に入れ「エーテル」を加へて温浸して得たる油分は、前回の冷浸に得たる油分を合併し、無水芒硝を加へて脱水し、CO₂ 瓦斯を通じつゝ「エーテル」を蒸溜し、油は減壓乾燥器内に入れ 65°C で「エーテル」臭なきに至る迄乾燥し、保温漏斗で濾過した。斯くして得たる糠油に就き理化學的性質を試験したのである。

尙此等 3 種の糠油は便宜上次の如き符號を以て之を表示する。

第 1 號糠油（粳米，旭種より得たるもの）

第 2 號糠油（粳米，關取種より得たるもの）

第 3 號糠油（糯米，太郎兵衛種より得たるもの）

5. 測定法

- | | |
|------------------|---------------------------------|
| A. 比重 | 「ピクノメーター」法による。 |
| B. 屈折率 | Zeiss Butyro-refractometer による。 |
| C. 酸 價 | 常法による。 |
| D. 鹼化價 | 常法による。 |
| E. 「エステル」價 | 酸價と鹼化價との差による。 |
| F. 沃素價 | Wius 法による。 |
| G. 「ライヘルト，マイルス」價 | 常法による。 |
| H. 「ポレンスケ」價 | 常法による。 |
| I. 「ヘーネル」價 | 常法による。 |
| J. 不鹼化物 | SPITZ u. HÖNIG (2) 法による。 |

III 試 験 成 績

前記調査の方法に従つて供試米を搗精して得たる米糠より糠油を調製したるものに就いて實驗して得たる結果を示す時は第 1 表～第 3 表の如くである。

尙對照用糠油として同一供試米を取り、試験白米と殆んど同一程度に之を搗精し、茲に生産せる米糠全部より糠油を調製し、對照用として分析を行ひ其の結果を併記する。

第 1 表
第 1 號 糠 油

A 理學的性質

搗精回数	比 (15°C)	屈 折 率 (40°C)	糠油の色相並に之が流動性 (室温 17°C にて)
1~ 8	—	70.5	暗黄褐色を呈し、固結し流動性なし
9	—	66.6	〃 僅かに流動性あり
10	0.9302	63.7	〃 流動性あり
11	0.9282	63.3	暗緑色を呈し、〃
12	0.9265	62.5	暗緑黄色を呈し、〃
13	0.9264	62.7	〃 〃
14	—	63.1	橙黄色を呈し、〃
15	—	63.0	〃 〃
16	—	63.4	〃 〃
17	—	62.6	〃 〃
平 均	0.9278	64.1	— —
對照用糠油	0.9289	62.7	暗緑色を呈し、流動性あり

備考 搗精回数 1~8 回のは合併の上「エーテル」浸出を行つた。

B 化學的性質

搗精回数	酸 價	鹼 化 價	「エステル」 價	沃 素 價	「ライヘルト マイスル」價	「ボレンスケ」 價	「ヘーネル」 價	不鹼化物 %
1~ 8	17.0	159.3	142.3	94.5	0.73	0.58	90.1	—
9	11.5	167.4	155.9	98.0	0.54	0.85	93.2	—
10	9.8	171.7	161.9	98.5	0.45	0.85	92.5	9.61
11	9.1	177.6	168.5	98.9	0.54	0.91	94.0	3.73
12	8.3	178.4	170.1	100.5	0.57	1.00	93.8	3.34
13	7.5	178.8	171.3	102.9	0.39	1.02	94.2	3.09
14	6.6	178.9	172.3	104.2	0.29	1.16	95.9	3.46
15	6.0	179.3	173.3	105.2	0.33	0.98	95.3	3.74
16	5.7	179.8	174.1	105.7	0.28	0.99	95.1	—
17	5.3	181.0	175.7	106.0	—	—	94.0	—
平 均	8.7	175.2	166.5	101.4	0.46	0.93	93.8	4.50
對照用 糠 油	8.2	176.5	168.3	102.6	0.53	0.90	94.2	3.28

第 2 表
第 2 號 糠 油

A. 理學的性質			
搗精回数	比 重 (15°C)	屈 折 率 (40°C)	糠油の色相並に之が流動性 (室温 (32°C) にて)
1~9	—	—	黄褐色を呈し、固結し流動性なし
10	—	70.3	" "
11	—	67.7	" "
12	—	65.8	暗黄緑色を呈し、流動性あり
13	0.9236	64.7	" "
14	0.9281	63.3	" "
15	0.9313	63.8	暗黄褐色を呈し、流動性あり
16	0.9285	63.5	" "
17	0.9276	63.2	" "
18	—	62.0	" "
19	—	62.6	" "
20	—	62.5	橙黄色を呈し、流動性あり
平 均	0.9296	64.5	—
對照用糠油	0.9305	63.8	暗黄褐色を呈し、流動性あり

備考：搗精回数 1~9 回のは合併の上「エーテル」浸出を行った。

B. 化學的性質

搗精回数	酸 價	鹼化價	「エステル」 價	沃素價	「ライヘルト」 「マイスル」價	「ポレンスケ」 價	「ヘーネル」 價	不鹼化物 %
1~9	32.5	—	—	89.5	—	—	—	—
10	29.5	—	—	97.8	—	—	—	—
11	25.6	—	—	100.3	0.87	0.53	93.6	—
12	25.2	170.1	144.9	104.1	0.59	0.65	94.0	4.47
13	20.7	171.7	151.0	105.9	0.36	0.64	94.6	4.83
14	15.7	174.2	158.5	106.1	0.30	0.66	94.6	3.11
15	12.8	174.9	162.1	105.3	0.28	0.64	94.9	3.27
16	9.8	176.8	167.0	105.6	0.48	0.60	94.4	3.49
17	9.5	177.7	168.2	105.3	0.31	0.56	94.5	3.19
18	8.7	—	—	103.0	0.38	0.65	94.1	—
19	7.5	—	—	104.4	0.27	0.62	—	—
20	7.2	—	—	105.3	0.23	0.68	—	—
平 均	17.1	174.2	158.6	102.7	0.41	0.62	94.3	3.56
對照用糠油	13.0	174.2	161.2	105.6	0.33	0.64	94.9	3.63

第 3 表
第 3 號 糠 油

A. 理學的性質

搗精回数	比 (15°C) 重	屈 折 率 (40°C)	糠油の色相並に之が流動性 (室温 20°C にて)
1~9	—	—	灰黄色を呈し、固結し流動性なし
10~11	—	63.0	暗黄褐色を呈し、
12	—	63.4	” 僅に流動性あり
13	0.9256	62.9	” 流動性あり
14	—	62.8	” ”
15	—	62.2	” ”
16	0.9257	62.5	暗緑黄色を呈し、
17	0.9266	62.4	暗黄褐色を呈し、
18	0.9264	62.8	” ”
19	—	62.7	” ”
20	0.9263	62.6	橙黄色を呈し、
21	—	62.3	” ”
22	—	62.3	” ”
平 均	0.9261	63.1	— —
對照用糠油	0.9260	63.2	暗緑褐黄色を呈し、流動性あり

備考：搗精回数 1~9 回のもの及 10~11 回のは夫々合併の上「エーテル」浸出を行った。

B. 化學的性質

搗精回数	酸 價	鹼化價	「エステル」 價	沃素價	「ライヘルト マイスル」價	「ホレンスケ」 價	「ヘーネル」 價	不鹼化物 %
1~9	57.3	157.4	100.1	93.9	—	—	91.8	—
10~11	46.8	162.3	115.5	97.1	—	—	90.8	—
12	38.1	168.0	129.9	101.2	0.57	0.78	92.7	—
13	27.2	173.0	145.8	103.9	0.36	0.97	92.6	6.22
14	20.8	177.2	156.4	101.1	0.34	0.85	94.1	—
15	17.0	177.4	160.4	102.6	0.28	0.74	94.3	3.68
16	13.6	181.8	168.2	104.7	0.25	0.81	94.2	3.07
17	11.5	181.5	170.0	105.3	0.26	0.85	94.0	2.92
18	9.7	179.0	169.3	108.2	0.26	0.89	94.0	3.35
19	9.2	176.6	167.4	105.6	0.28	1.01	94.1	—
20	8.7	178.2	169.5	108.1	0.33	0.96	94.0	—
21	7.8	180.8	172.2	108.1	0.28	0.86	94.4	—
22	7.5	177.8	170.3	105.3	—	—	94.4	—
平 均	21.2	174.6	153.5	103.5	0.32	0.87	93.5	3.85
對照用 糠 油	14.4	175.4	161.0	103.6	0.32	1.10	94.2	2.41

IV 考 察

前項試験成績に於て示したる第1表~第3表を通覧するときは、糠油の理學的性質としての比重、屈折率、色相並に流動性、又化學的性質としての酸價、鹼化價、「エステル」價、沃素價、「ライヘルト、マイルス」價、「ボレンスケ」價、「ヘーネル」價及不鹼化物の如き特徴は、曩に著者が發表したる米糠の組成成分(1)(粗蛋白質、粗脂肪、粗纖維、可溶無窒素物、粗灰分、「ペントザン」、磷酸、加里、蛋白態窒素)と同様に、米の搗精回数によつて影響を受けるのであるが、然し其の影響の状態は糠油の各組成成分によつて多少の相違あるを見るのである。今次に本實驗に得たる糠油の理化學的性質に就いて考察すれば次の如くである。

比 重

第1號糠油にありては、搗精の前後に於ける試験成績を缺ぐを以て、搗精回数による比重の變化を充分に検討し得ないが、第1表に示した數値より判斷するときは、之が比重は最高 0.9302 最低 0.9264 平均 0.9278 を示し、搗精回数の進行と共に漸次減少するを認めたとである。次に第2號糠油も亦著者と同様に搗精の前後に於ける試験成績を缺ぎ、搗精回数による比重の變化を検討し得ざるも、之が比重は最高 0.9326 最低 0.6276 平均 0.9296 を示し、搗精回数の進行と共に漸減を呈した。次に第3號糠油に就いて檢するに、前記第1號~第2條糠油と同様に搗精の前後に於ける試験成績を缺ぎ、搗精回数による之が比重の變化を充分検討せんには尙反覆實驗する必要あるが、概して之が比重は搗精回数による判然たる増減なきを見た(最高 0.9266 最低 0.9256 平均 0.9261)。

屈 折 率

第1號糠油に就いて見るに、之が屈折率は最高 70.5 最低 62.5 平均 64.1 を示し、搗精回数の進行と共に概して減少の傾向を示した。第2號糠油にありては最高 70.3 最低 62.0 平均 64.5 を示し、前者第1號糠油と同様に搗精回数を重ねると共に低減の傾向を示した。然るに第3號糠油にありては、概して搗精全期を通じて一高一低し、搗精回数との關係は判然しないのである。

色 相

糠油の色相に就いて檢するに糠油3種共に搗精回数の進行と共に漸次變色し、次の如き變色經過を示した。

第1號糠油: 暗黃褐色 → 暗綠色 → 暗綠黃色 → 橙黃色。

第2號糠油: 黃褐色 → 暗黃綠色 → 暗黃褐色 → 橙黃色。

第 3 號糠油： 灰黄色 → 暗黄褐色 → 暗緑黄色 → 橙黄色。

流動性

糠油の流動性も亦搗精回數の進行と共に漸次變化し、糠油 3 種共に搗精初期のものは何れも室温 (17~32°C) に於て固結し、流動性なきも搗精回數を重ねると共に漸次流動性を有するに至るのである。

酸 價

糠油 3 種共に搗精回數の進行と共に漸次明かに減退を示す。之れ恐らく米粒の表面に近くに従つて糠層中の油分は既に酸化しあるものと思考せられ、興味ある現象である。今第 1 號糠油に就いて見るに、之が酸度は最高 17.0 より漸次搗精回數の進行に伴ひ減低を來し、最後の搗精に於て 5.3 なる最低酸度を示したのである。次に第 2 號糠油に就いて觀察するに、之が酸度は搗精回數を重ねると共に、最高酸度 32.5 より漸次減少を示し、最後の搗精に於て 7.2 なる最低酸度を示した。次に第 3 號糠油も亦前記 2 糠油と同様の關係を示すもので、之が酸度は搗精回數と共に最高酸度 57.3 より漸次減少を示し、最後の搗精に於て最低酸度 7.5 を示したのである。

鹼 化 價

第 1 號糠油にありては搗精回數の進行と共に漸次増加を示した。即ち最低 159.3 より最高 181.0 平均 175.2 を示した。第 2 號糠油は搗精の前後に於ける試験結果を缺ぐため、之が搗精回數による變化は十分に検討し得られないが、第 2 表に掲げた數値より判斷するときは、此の鹼化價は前記第 1 號糠油と同様に最低 170.1 より漸次増加し最高 177.7 を示し、搗精回數を重ねると共に明かに増加を示したのである。次に第 3 號糠油に就いて見るに搗精全期を通じ、一高一低し、判然たる關係を見出すを得ない。

「エステル」價

第 1 號糠油にありては搗精回數の進行と共に漸次増加した。即ち最低 142.3 より最高 175.7 となり平均 166.5 を示した。此の變化の状態は前記鹼化價の變化状態に類似するのである。次に第 2 號糠油に就いて見るに前記鹼化價の場合と同様に、搗精の前後に於ける試験結果を缺ぐため之が搗精回數による變化を検討し得ないのであるが、第 1 號糠油と同様に最低 144.9 より漸次増加して最高 168.2 を示し、搗精回數を重ねると共に増加を示した。次に第 3 號糠油に就いて檢するに搗精回數の進行と共に漸増を示したが、搗精の終り頃に至り一高一低し、判然たる増加を示さない。

沃 素 價

第 1 號糠油に就いて見るに搗精回数の進行に伴ひ漸次増加を示した。即ち最低 94.5 より漸増し最高 106.0 平均 101.4 を示したのである。次に第 2 號糠油に就いて検するに搗精の初期より中期に亙り漸次増加した。即ち最低 97.8 より最高 105.9 を示したが、搗精の終期に於て一高一低し、判然たる増減を示さない。而して第 3 號糠油にありては概して搗精初期より漸次増加したが搗精の中期乃至於後期にて一高一低し、搗精回数による影響は判然しないのである。

「ライヘルト、マイルス」價

第 1 號糠油にありては搗精全期を通じ一高一低し、最高 0.73 最低 0.28 平均 0.46 を示したが、概して漸減の傾向を示した。第 2 號糠油にありては搗精初期に於ける試験結果を缺き、搗精回数との關係を窺知し得ないが、搗精中期乃至後期を通じ一高一低すると雖も、最高 0.87 最低 0.23 平均 0.47 を示し、概して漸減の傾向を示した。第 3 號糠油にありても第 2 號糠油と同様に搗精の初期に於ける試験結果を缺き、搗精回数による影響を十分に検討し得ないが、搗精中期乃至後期を通じ一高一低すると雖も、最高 0.57 最低 0.26 平均 0.32 を示し、概して減少の傾向を示した。

「ボレンスケ」價

第 1 號糠油に就いて検するに最高 1.16 最低 0.58 平均 0.93 を示し、搗精の初期より中期に亙り漸次増加を示したが、搗精の終り頃に至り稍減少した。次に第 2 號糠油に就いて見るに搗精全期を通じ一高一低し、搗精回数との關係は判然しないのである（最高 0.63 最低 0.53 平均 0.62）。而して第 3 號糠油にありても前記第 2 號糠と油同様の關係を示した（最高 1.01 最低 0.74 平均 0.87）。

「ヘーネル」價

第 1 號糠油に就いて見るに之が「ヘーネル」價は搗精全期を通じ一高一低し、搗精回数による影響判然しない（最高 95.9 最低 90.1 平均 93.8）。次に第 2 號糠油に就いて觀察するに搗精初期に於ける試験結果を缺き、之が搗精回数との關係を充分に窺知するを得ないが、搗精の中期乃至後期を通じて見るに著しき増減なきを認めた（最高 94.4 最低 93.6 平均 94.3）。次に第 3 號糠油に就いて見るに搗精の初期に於て漸次増加したが、中期乃至後期に於て著しき増減なきを認めた（最高 94.4 最低 90.3 平均 93.5）。

不鹼化物

糠油 3 種共に搗精の前後に於ける試験結果を缺ぐを以て、之が搗精回数による變化を十分

検討せんとするには、尙反覆實驗する必要あるも、前掲第 1 表～第 3 表に示せる實驗値より判断するときは、搗精初期に於ける不鹼化物量は搗精の中期乃至後期に於けるものに比し、著るしく多量なるが如し。

V 總 括

前回の調査の後をうけて、米の搗精回数と糠油の理化學的性質の變化に就いて實驗して得たる結果を總括すれば次の如くである。

第 1 號糠油（粳米，旭種）及び第 2 號糠油（粳米，關取種）の比重並に屈折率は、搗精回数の進行と共に漸減を示したが、第 3 號糠油（糯米，太郎兵衛種）は概して搗精回数により判然たる増減なきを示した。

色相は糠油 3 種共に搗精回数の進行に伴ひ漸次變色し、遂に橙黄色を呈するに至るを見た。

第 1 號糠油： 暗黄褐色 → 暗綠色 → 暗綠黄色 → 橙黄色。

第 2 號糠油： 黄褐色 → 暗黄綠色 → 暗黄褐色 → 橙黄色。

第 3 號糠油： 灰黄色 → 暗黄褐色 → 暗綠黄色 → 暗黄褐色 → 橙黄色。

流動性も亦搗精回数の進行と共に漸次變化し、糠油 3 種共に搗精初期のものは何れも室温（17～32°C）に於て固結して流動性なきも、搗精回数を重ねると共に漸次流動性を有するに至るを見た。

酸價は 3 糠油種共に搗精回数の進行に伴ひ、明かに減少を呈した。

鹼化價は第 1 號及び第 2 號糠油にありては、搗精回数を重ねると共に漸増したが、第 3 號糠油は搗精全期を通じて一高一低し、判然たる増減なきを認めた。

「エステル」價は第 1 號及び第 2 號糠油にありては、前記鹼化價と同様の傾向を示したが、第 3 號糠油は搗精回数を重ねると共に漸増を示したが、搗精の終り頃に至り一高一低し、判然たる増減なきを示した。

沃素價は第 1 號糠油にありては搗精回数の進行に伴ひ漸増した。第 2 號糠油は搗精の初期より中期に亘つて漸増したが、終期に於て一高一低し、搗精回数との關係は判然しない。而して第 3 號糠油は概して搗精初期より漸増したが、搗精の中期乃至後期に於て一高一低し、搗精回数による影響は判然しない。

「ライヘルト、マイルス」價は糠油 3 種共に搗精回数の進行に伴ひ概して減少の傾向を示した。

「ボレンスケ」價は第 1 號糠油は搗精の初期乃至中期に亘り漸増を示したが、搗精の終り

頃に至り稍減少した。第 2 號及第 3 號糠油は共に搗精全期を通じて一高一低し、搗精回数との關係は判然しない。

「ヘーネル」價は第 1 號糠油は搗精全期を通じ一高一低し、搗精回数による影響判然しない。第 2 號糠油は搗精中期乃至後期を通じ著しき増減なし。第 3 號糠油は搗精初期に於て漸増し、中期乃至後期に於て著しき増減なきを見た。

不鹼化物は糠油 3 種共に搗精初期に於て、搗精の中期乃至後期に於けるものよりも、著しく多量に含有せらるる様である。

終りに臨み滿田教授の御指導と、御校閲を賜りたる同教授、奥田教授及川村教授に謹みて感謝の意を表す。尙實驗材料の購入（關取種三重縣産）に就いては、三重縣立農事試験場技師田口武之助氏の勞を煩はしたり。併せて茲に深謝の意を表す。

VI 文 献

1. 西山： 九大農學部學藝雜誌 第 9 卷 454 頁（昭和 17 年）
 2. DAVIDSOHN; Untersuchungsmethoden der Öle, Fette u. Seifen S. 86 (1926).
-

STUDIES ON RICE-CLEANING (II)
(THE CHANGES OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES
OF RICE BRAN OIL WITH REPEATING THE RICE-CLEANING)

(Résumé)

Harutoshi NISIYAMA

The writer previously reported on the changes of chemical composition of rice bran with repeating the rice-cleaning. The present paper deals with the results obtained in studying the changes of physical and chemical properties of rice bran oil with repeating the rice-cleaning.

The results are summarized as follows:

Specific gravity and butyro-refractometer readings in the rice bran oil No. 1 (non-glutinous rice, "Asahi") and No. 2 (non-glutinous rice, "Sekitori") showed gradually decreased with repeating the cleaning. In the other sample, No. 3 (glutinous rice, "Tarobei"), these showed no marked tendency of increase or decrease.

The colour of all of the three samples showed a gradual change with repeating the cleaning, as will be seen in the following.

Sample No. 1: dark yellowish-brown→dark green→dark greenish-yellow
→orange colour.

Sample No. 2: yellowish-brown→dark yellowish-green→dark yellowish-brown→orange colour.

Sample No. 3: grayish-yellow→dark yellowish-brown→dark greenish-yellow
→dark yellowish-brown→orange colour.

The fluidness of all of the three samples showed a gradual change with repeating the cleaning; that is, the samples were solidified at the room temperature of 17~32°C., but showed a fluidness with repetition the cleaning.

Acid value decreased evidently with the repetition in all cases.

Saponification value in the 2 samples, No. 1 and No. 2, showed a gradual rise with the cleaning, while in the other sample, No. 3, it showed no marked variation.

Ester value in the 2 samples, No. 1 and No. 2, showed a similar tendency to that of the saponification value. While in the other sample, No. 3, it showed a gradual increase from the first to the middle period of the repetition, and finally no definite tendency of increase or decrease at the end of the later period.

Iodine value in the rice bran oil No. 1. showed a gradual rise with repeating the cleaning. In the rice bran oil No. 2 it also increased from the first to the middle period of the cleaning, and finally showed no marked variation at the later period of the cleaning. While in the other sample, No. 3, in general, it gradually increased at the first period of the cleaning, and finally no marked tendency of increase or decrease.

REICHERT-MEISSL value in the 3 samples showed, in general, a tendency of gradual fall with repeating the cleaning.

POLENSKE value in the rice bran oil No. 1 showed a gradual rise from the first to the middle period of the cleaning, and finally showed a somewhat decrease at the later period of the cleaning. In the other samples, No. 2 and No. 3, it showed no marked variation.

HEHNER value in the rice bran oil No. 1 showed no marked tendency of increase or decrease. In the sample of the rice bran oil No. 2 it showed no marked variation from the middle to the later period of the cleaning. In the other sample, No. 3, it showed a gradual rise at the first, and finally no definite tendency from the middle to the later period of the cleaning.

In all cases of the three samples, the amount of unsaponifiable matter seems to decrease with repeating the cleaning.