

Inż. Józef Mokrzyński

instruktor młynarstwa (Spółek zbożowych) przy C. T. R. w Warszawie.

MŁYNARSTWO

(w ZARYSIE).

20 rysunków w tekście.

Część I-sza

MLEWO i MELIWO.

Prawa przedruku i przekładu zastrzeżone.

1914.

WARSZAWA - LWÓW.

Nakładem „BIBLIOTEKI ROLNICZEJ”.



TREŚĆ.

	<i>Strona</i>
Gatunki i odmiany zbóż młynarskich oraz ważniejsze szkodniki	3
Ziarno zbożowe: jego budowa, własności, ocena i klasy- fikacja	7
Przechowanie ziarna zbożowego	19
Odkazanie śpichrzów i młynów	26
Przygotowanie zboża do mielenia	28
Mielenie zboża	45
Mąka	50
Przechowanie mąki	59
Literatura.	64



Gatunki i odmiany zbóż młynarskich oraz ważniejsze szkodniki.

Pszenice uprawne dzielimy na: 1) pszenice właściwe (*triticum sativum*) i 2) pszenice orkisz (*triticum spelta*).

Pszenice właściwe rozpadają się na: *a*) pszenicę pospolitą (tr. sat. *vulgare*), *b*) pszenicę angielską (tr. sat. *turgidum*), *c*) pszenicę szklistą (tr. sat. *durum*) i *d*) pszenicę polską (tr. sat. *polonicum*).

Oprócz tego pszenice dzielimy na ozime i jare, tudzież ościste i bezostne.

a) *Pszenica pospolita* posiada kłosa 4-ro rzędowe, ościste lub gładkie, kłoski 4-ro kwiatowe, z których 2—3 są płodne, trójnasienne. Plewka zewnętrzna oścista, wewnętrzna cienka, zaopatrzona w ość. Ziarno krótkie, przytępione, grube, mączyste, bardzo rzadko szkliste, żdźbło u góry puste.

Ważniejsze odmiany młynarskie tej pszenicy są następujące: 1) zwyczajna biała wąsatka ozima i jara, 2) aksamitka wąsatka ozima i jara, 3) czerwona wąsatka ozima i jara, 4) czerwona aksamitka wąsatka ozima i jara, 5) brunatka aksamitka wąsatka ozimina i jara, 6) niebieska wąsatka ozima i jara, 7) czarna wąsatka ozima i jara, 8) biała kolbiasta ozima i jara, 9) kolbiasta żółta ozima i jara, 10) kolbiasta czerwona ozima i jara, 11) kolbiasta czerwona aksamitka ozima i jara i inne, mniej znane.

b) *Pszenica angielska* odznacza się kłosem regularnym, ościstym, kłoski ma białe, jedno lub dwu kwiatowe, 2—3 nasienne. Ziarno brzuchate, mączyste, rzadko szkliste, żdźbło u góry pełne. Odmian mniej jak u pospolitej.

c) *Pszenica szklista*, zwana też wąsatką, posiada kłos zbity, okrągły, u góry ścięty, kłoski 3—4 nasienne. Ości sztywne, 2—3 razy dłuższe od kłosa. Ziarno trójkanciaste, jasne i szkliste.

Ważniejsze odmiany tej pszenicy są: 1) biała jara, 2) biała czerwonoostna jara, 3) biała aksamitka jara, 4) czerwona aksamitka jara, 5) niebieska jara, 6) cienko oścista jara.

d) *Pszenica polska* posiada kłos czworoboczny, ości sty, ziarno długie, trójkanciaste, szkliste, żdźbło pełne. Ważniejsze odmiany, uprawiane w Północnej Europie, są: 1) zwyczajna jara, 2) gałęzista jara, 3) aksamitka jara, 4) półoścista jara, 5) kolbiasta jara.

Orkisz należy, podobnie jak i pszenica, do roślin trawia stych, lecz u nas bardzo rzadko spotykany, wyróżnia się bowiem od pszenicy pewnymi cechami mniej wygodnymi, np. w czasie dojrzwania kłosy łatwo się łamią, ziarno daje mniej mąki (i gorszej jak pszenica), mielenie trudniejsze aniżeli pszenicy (zwłaszcza w obłuskiwaniu), natomiast, o ile chodzi o kaszę, to orkisz daje lepszą od pszenicy.

Zyto (secale cereale). Ziarno ma cienkie, wydłużone, barwy najczęściej szarozielonej, chociaż znane są odmiany żółte z odcieniami aż do barwy brunatnej. Odmiany żyta dzielą się na dwie grupy: a) żyto włościańskie i b) krzyca.

a) *Zyto włościańskie*, znane u nas pod nazwą litewskiego, podolskiego, sobieszyńskiego i wielu innych. Z obcych znane są odmiany: pirnajske (mało u nas znane), petkuskie (znane i uprawiane w Niemczech i u nas), żyto górskie, alpejskie (uprawiane we Francji).

b) *Krzyca* odznacza się zdolnością krzewienia, grubym ziarnem (łatwo z plew wypada). Z odmian krzycy znane są u nas żyta: a) dańkowskie i b) sobieszyńskie.

Zdatność mąki do celów piekarskich i kuchni zależy w wysokim stopniu nie tylko od rodzaju, gatunku i odmiany mielonego zboża, lecz też od tego, czy ziarno jest zdrowe i czyste.

Wszystkie gatunki i odmiany zboża ulegają działaniu szkodników zarówno pochodzenia roślinnego jak też zwierzęcego.

Do szkodników zbożowych zaliczamy w młynarstwie nie tylko te, które psują lub niszczą zboże, lecz też i te, które wprawdzie nie niszczą ziarna, lecz zanieczyszczają je sobą.

Szkodnikami pochodzenia roślinnego mogą być rośliny wyższe lub niższe.

Do szkodników pierwszej kategorii zaliczamy *chwasty*. Są to rośliny, które rosną i owocują wśród zboża, a więc zabierają pokarmy, przeznaczone przez rolnika dla rośliny uprawnej, odbierają jej wilgoć, światło, a nawet i ciepło, a owocując wśród zboża, przyczyniają się do zanieczyszczenia ziarna swoimi nasionami.

Trudność walki z chwastami potęgują dwie zwłaszcza własności tych roślin: wysoka plenność i trwałość.

Plenność chwastów jest niezwykła, niektóre z nich, jak np. kąkol zbożowy, wydają w 1 roku około 2600 nasion, blekot pospolity 6000, łopucha 2000, przytulja 1200 i t. p.

Aby dać pojęcie o trwałości nasion chwastów, dość wspomnieć, że np. nasiona kąkolu, gorczycy, spożyte przez zwierzęta, nie ulegają strawieniu, a gdy się dostaną np. z obornikiem na pole, kiełkują, co też należy mieć na względzie wtedy zwłaszcza, gdy chcemy zużytkować na kompost różne odpadki młynarskie.

Praktyka stwierdziła, że pewne gatunki chwastów są charakterystycznymi dla danej rośliny uprawnej, a więc: jedne występują w zbożu, inne w roślinach strączkowych, okopowych i t. d. O występowaniu tych lub innych chwastów stanowi również ten lub inny gatunek gleby.

W zbożach ozimych występują najczęściej: bławat, kąkol, wyczka, stokłosa żytnia, lepnica; w jarych: mak polny, gorczyca, owsik głuchy, łopucha, rumianek.

Na glebach obfitujących w wapno pojawia się najczęściej: wyka kosmata i ptasia, rumianek polny; kąkol zbożowy, szczawik—na glebach ubogich w wapno. Na glebach lekkich występuje najczęściej mak polny, starzec wiosenny, na wilgotnych zaś mietlica, stokłosa żytnia, gorczyca polna, szczaw.

Walkę z chwastami prowadzić należy nie tylko na roli lecz też i w śpichrzach a zwłaszcza tych, które zajmują się dostawą ziarna do siewu, stąd też wynika, że zespół maszyn do czyszczenia zboża powinien być umiejętnie dobrany i stosowany *).

*) W. J. Zieliński. „Chwasty i walka z nimi“ z 18 rys. c. 50 kop. „Biblioteczka Rolnicza“ № 6—1912 r.

Najpospolitszymi szkodnikami zboża, należącymi do rzędu roślin niższych, są: śnieć właściwa, czyli głównia, śnieć kamienna, rdza zbożowa i sporysz. Pierwsze trzy są groźnymi dla rolnika w czasie wzrostu roślin, niszczą bowiem ziarno lub też zmniejszają plennność; ostatni, mianowicie sporysz, poza ujemnym wpływem na plony, obniża wartość ziarna jako materiału mielnego.

Sporysz występuje najczęściej w kłosach żyta, rzadziej innych zbóż, pod postacią fioletowych, prawie czarnych utworów, kształtu różka. Utwór ten to zbita w jedną twardą masę grzybnia grzybka, zwanego właśnie sporyszem (*claviceps purpurea*). W przekroju ziarno sporyszowe jest białe; narazie jest ono dość miękkie, dojrzewając jednak twardnieje i wtedy staje łatwo mielnym. Ziarno zbożowe zanieczyszczone sporyszem znacznie traci na wartości, sporysz bowiem posiada własności trujące, a żyta, zawierające więcej jak 3% sporyszu, dają mąkę bardzo dla zdrowia szkodliwą, mogącą przy spożyciu spowodować tak zwaną „rojnację”, chorobę dość niebezpieczną.

Młynarze winni zwracać wielką uwagę na czystość ziarna mielonego i starać się zboże możliwie jak najdokładniej oczyścić, natomiast rolnicy ze swojej strony ułatwią tę robotę, gdy zastosują wcześniej środki ochronne przeciw szerzeniu się zarazy.

Szkodniki zwierzęce mogą opanowywać ziarno na polu lub też na składzie, w śpichrzu lub młynie.

Szkody, jakie wyrządzają one są dwojakie, a mianowicie: niszczą zawartość ziarna i zanieczyszczają je, a gdy ziarno takie zmielimy, wówczas mąka nabiera często takich wad, z powodu których staje się niezdatną do wyrobu pieczywa.

Najbardziej rozpowszechnionymi szkodnikami zwierzęcymi są owady (mól zbożowy, mątwik, muchy zbożowe i t. p.) i drobne zwierzęta ssące (myszy, szczury, chomiki, susły).

Środki zaradcze przeciw rozwojowi szkodliwych owadów w budynkach, służących do przechowania zboża, polegają na częstym przesypywaniu (szuflowaniu) ziarna, przewietrzaniu śpichlerza w stosownych porach, zaopatrzeniu okien w gęste siatki metalowe i wreszcie, takim budowaniu śpichlerza i młyna, aby ściany, podłogi i sufity były gładkie,

lecz szczerne i bez pęknięć, gdyż właśnie to ułatwia gnieźdzenie się tych szkodników.

Do tępienia drobnych ssaków praktyka zna liczne i różnorodne środki, których tu opisywać nie będę, zaznaczę jedynie, że tępić je należy stale, systematycznie, walka wtedy nie będzie zbyt trudną; przeciwnie, o ile sprawę tę traktować będziemy opieszale, to dzięki wysokiej płodności, jaką odznaczają się te szkodniki, walka będzie coraz trudniejszą i uciążliwszą.

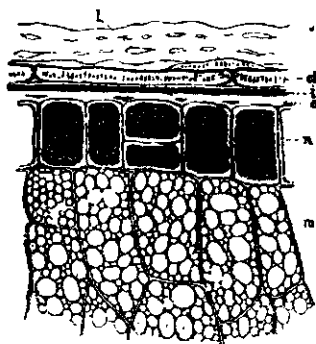
Ziarno zbożowe: jego budowa, własności, ocena i klasyfikacja.

Ziarno niemal każdej odmiany, a tymbardziej każdego rodzaju czy gatunku zboża, posiada nietylko sobie właściwe cechy zewnętrzne, lecz i charakterystyczną budowę wewnętrzną.

Dla przemysłu młynarskiego i piekarskiego nie wszystkie rodzaje zbóż mają jednakowe znaczenie. Jedne, jak np. pszenica i żyto, są podstawą tego przemysłu, inne zaś, np. jęczmień, owies, kukurydza, tatarka czyli hreczka, bądź-to mają niekiedy pewne znaczenie, bądź-też są używane tylko w pewnych okolicach.

Ziarno pszenicy ma postać podługną, posiada u cieńszego końca wyraźną włoskową bródkę, zaś u końca grubszego widoczne wkleśnięcie, nadto wzdłuż całego ziarna widzimy bruzdę, w końcu grubszym głębszą, w miarę zaś zbliżania się ku końcowi cieńszemu coraz płytszą. Całe ziarno pszenicy pokrywa zewnątrz łuska, o wyglądzie zupełnie jednolitym, która na zgrubiałym końcu ziarna przechodzi w podobną do chrząstki błonkę, pokrywając zarodek, zawarty w wkleśnięciu.

Zewnętrzny, pozornie mniej więcej jednolity wygląd ziarna zdaje się być takim nawet i wówczas, gdy spojrzymy na świeży jego przekrój okiem nie uzbrojonym w szkło powiększające. Patrząc na przekrój poprzeczny okiem uzbrojonym, zauważymy kolejno, poczynszy od zewnątrz, następujący układ warstw (rys. 1):



Rys. 1.

- | | | |
|--------------------------------|---|-------------------|
| o) warstwa podłużno - tkankowa | } | materiał otrębowy |
| ch) „ poprzeczno- „ | | |
| i) „ błonka bezbarwna | | |
| n) warstwa glutenowa | } | materiał mączny. |
| m) bielmo mączne | | |

Nie zagłębiając się w szczegółowy opis poszczególnych warstw ziarna, zaznaczymy, że dla przemysłu np. piekarskiego tylko dwie warstwy posiadają właściwe znaczenie, a mianowicie: warstwa glutenowa i bielmo mączne.

Żyto posiada obok pszenicy dla piekarstwa wielkie znaczenie, zwłaszcza we wschodniej Europie, gdzie niemal na równi z pszenicą służy do wyrobu mąki, przydatnej na chleb.

W niektórych okolicach, zwłaszcza na wsi, przeważa chleb żytni, a wyżywienie wielkich armii wojskowych polega głównie na dostarczaniu jej chleba żytniego—również w zachodniej Europie zapotrzebowanie chleba żytniego stale się wzmacnia.

Ziarno żyta tak wyglądem zewnętrznym, jak też i budową różni się od ziarna pszenicy: jest ono stosunkowo do swojej długości cieńsze, przy czym koniec zgrubiały nie uwydatnia tak wyraźnego wklęsnięcia, jak w ziarnie pszenicy.

Zasadniczo ilość poszczególnych warstw i ich przeznaczenie jest takie same jak u pszenicy. Bardziej aniżeli wyglądem różnią się poszczególne warstwy ziarna swoim

składem chemicznym, który wywiera bardzo znaczny wpływ na własności mąki; to też z tego powodu zachodzą ważne różnice pomiędzy mąką pszenną a żytnią tak w wyglądzie zewnętrznym, jak i w zachowaniu się podczas wyrobu pieczywa.

Własności ziarna, które możemy rozróżniać już przy pomocy naszych zmysłów, „na oko”, nazywamy własnościami zewnętrznymi czyli fizycznymi.

Należyte poznanie tych własności jest podstawą do oceny wartości ziarna i, o ile oparte jest na pewnej metodzie, posiada w handlu znaczenie niemal decydujące. Oto kilka wskazówek, dotyczących się oceny ziarna „na oko”:

Skoro wciśniemy rękę głęboko w wór z ziarnem lub w kupę ziarna i wyjmujemy garść, to przy ściskaniu garści, ziarno zdrowe, suche, gładkie wyslizguje się z ręki, przy czym daje się słyszeć swoisty chrzęst, powodowany ocieraniem się ziarn o siebie.

Ziarno zbożowe dostatecznie suche, zdrowe i czyste, odznacza się pewną, swoistą wonią, która w żadnym razie nie może trącić ani zgnilizną, ani też przydymieniem.

Pod naciskiem ziarna uchodzą, jak to już poprzednio zaznaczyliśmy, i im są one grubsze, tym łatwiej uchodzą, wydając chrzęst; natomiast ziarna niezdrowe, za wilgotne nie są na ściskanie odporne, owszem poddają się mu, a wilgotniejsze nawet rozplaszczają się.

Przy zsypywaniu ziarno wydaje swoisty jednostajny szmer, który staje się przytłumionym, skoro zboże zawiera wiele ziarn niezdrowych lub zupełnie popsutych.

Ziarno niekształtne, pozbawione swoistej barwy, bez połysku, pomarszczone dowodzi, że bądź zbiór jego odbył się zapóźno, bądź też, że mamy do czynienia z płodem niezdrowym lub nadpsutym.

Gdy zdrowe ziarno rozgryziemy ¹wpoprzek, chrupie ono i w przekroju wykazuje łuskę, ściśle przylegającą do wewnętrznej białej masy.

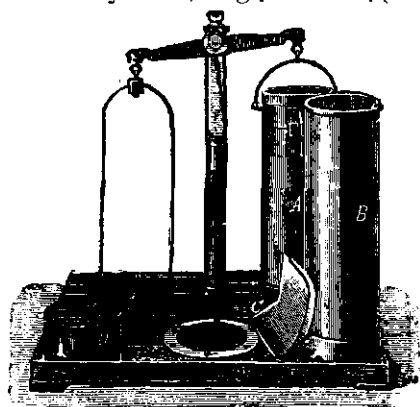
Smak ziarna nie może być w żadnym razie ani mdły, ani gorzkawy lub kwaskowaty, wskazywałoby to bowiem wyraźnie, że w ziarnie odbywa się fermentacja, że ziarno psuje się. Natomiast, gdy smak jest podobny do smaku zdrowej mąki, gdy przekrój ziarna nie wykazuje żadnych plamek ani żyłek, gdy, np. użyta, widać lśniące punkciki, jednolitą

zbitą masę bez matowych rogowych miejsc, wówczas ziarno jest zdrowe, daje się łatwo obłuskiwać i żubrować — słowem jest ono mielne, a jako takie posiada odpowiednią wartość handlową.

Duże znaczenie posiada również poznanie stopnia wilgotności zboża.

Przy pomocy zmysłów można wprowadzić do pewnego stopnia określić stopień wilgotności zboża, jednak dokładnie da się on oznaczyć tylko przy pomocy odpowiednich przyrządów lub w pracowni chemicznej.

W handlu posługują się przy ocenie zboża, prócz badania zmysłami, wagą zbożową (zwaną też holenderską) rys. 2.



Rys. 2. A—miara, B nadstawka (zdjęta),
C—łopatka, D—tluczek.

Waga zbożowa posiada na jednym końcu ramienia zawieszony zwyczajny talerzyk do nakładania ciężarków, zaś na drugim końcu uszko do zawieszenia miary ($\frac{1}{2}$ lub 1 litrowej). Miara jest ku górze wydłużona i zaopatrzona w odpowiednią nadstawkę — formę do zdejmowania, oddzieloną od miary zasuwą.

Ziarno przeznaczone do ważenia wysypuje się do formy, umieszczonej nad miarą, aż po same

brzezi, po czym wyciąga się zasuwę, a ziarno własnym ciężarem zsypuje się w miarę.

Czynność powyższa ma na celu możliwie jednolite wypełnienie miary, ziarno bowiem spada z jednakowej wysokości, co ręcznie nie da się nigdy z taką dokładnością wykonać.

Gdy miara zupełnie wypełni się ziarnem, należy łopatką zrównać je z brzegami, po czym na talerzyk po drugiej stronie ramienia nałożyć ciężarki aż do zrównoważenia.

Im ziarno jest zdrowsze, czystsze i suchsze, tym waga 1 litra będzie większa; ziarno niejednolite, niezdrowe lub zanieczyszczone przez szkodniki, zawierające nadmiar

wilgoci i wreszcie podlegające chociażby tylko bardzo słabej zmianie wewnętrznej (jak np. porośnięte, stęchłe i t. p.) będzie zawsze lepsze.

Sprawdzanie jakości zboża przy pomocy wagi i objętości posiada dla praktyki ważne znaczenie i niejednokrotnie, przy równoczesnym dokładnym zbadaniu własności fizycznych ziarna, tworzy dostateczną praktyczną podstawę do jego oceny.

Mając dokładnie odważony 1 litr. (lub też $\frac{1}{2}$ ltr.) zboża, można obliczyć wagę 1 hektolitra, czyli 100 litrów:

Waga 1 hl:

pszenicy wynosi średnio: od 73 do 78 kg., czyli od 178 do 190	℥ ros.
żyta " " " 70 " 74 " " " 171 " 180 $\frac{1}{2}$	"
jęczmienia " " " 63 " 73 " " " 153 $\frac{3}{4}$ " 178	"
gryki " " " 60 " 65 " " " 146 " 160 $\frac{1}{2}$	"
kukurydzy " " " 70 " 80 " " " 171 " 195	"
prosa " " " 66 " 70 " " " 161 " 171	"

W szczególności:

1 hl. pszenicy węgierskiej waży średnio około 80.50 kg. czyli 196 $\frac{1}{4}$	℥ ros.
" " rosyjskiej " " 80.50 " " 196 $\frac{1}{4}$	"
" " bawarskiej jasnej " " 75.— " " 183	"
" " bawarskiej brunatnej " " 76.50 " " 186 $\frac{1}{2}$	"
" " bałtyckiej " " 75.50 " " 184 $\frac{1}{4}$	"
" " naddunajskiej " " 71.50 " " 174 $\frac{1}{4}$	"
" " polskiej " " 73.00 " " 178	"
" " serbskiej " " 71.50 " " 174 $\frac{1}{4}$	"

Dla żyta wyniki są inne, a mianowicie:

1 hl. żyta rosyjskiego waży średnio około 68.50 kg. czyli 167	℥ ros.
" " austrijskiego " " 68.— " " 166	"
" " niemieckiego " " 67.50 " " 164 $\frac{3}{4}$	"
" " francuskiego " " 68.50 " " 167	"

Należy przy tym zauważyć, że w latach wilgotniejszych 1 hl. żyta waży mniej o 3 do 3 $\frac{1}{2}$ kg., niż w lata suchsze.

U nas, w kraju, posiadamy też sprawozdania, odnoszące się do wagi i miary ważniejszych odmian pszenicy i żyta.

Stacja doświadczalna w Sobieszynie podaje następujące wyniki z roku 1909 na 1910 (w skróceniu):

	ważył średnio		ważyły średnio
1 hl. żyta dańkowskiego	72.77 kg.	przyczem 100 ziarn	2.75 gramów:
" " mikulickiego	73.17 " "	" " "	2.53 "
" " petkus. oryg. in.	71.90 " "	" " "	2.65 "
" " petkus. I odsiew	71.85 " "	" " "	2.77 "
" " włościańskiego	73.25 " "	" " "	2.31 "
" " łtewskiego	69.60 " "	" " "	2.02 "
" " kurpiowskiego	71.93 " "	" " "	2.46 "

Sobieszyn podaje jednak uwagę, że rok ten był pomyślny dla urodzaju żyta.

Na własności fizyczne ziarna zbóż wpływa ich skład chemiczny.

Jakim jest ten skład w przybliżeniu, wskazuje następujące zestawienie:

SKŁADNIKI	Pszenica		Żyto	
	% Waha się w granicach	% Śred- nio	% Waha się w granicach	% Śred- nio
Skrobia (mączka).	55—67	62	64—75	67
Dekstryna	5—10	7	0.4—0.6	0.5
Błonnik	1.5—2.3	1.7	2—6.7	4
Tłuszcz	1—2.5	1.2	2.3—2.8	2.5
Gluten i białko roślinne	10—20	13	9—16	11
Sole mineralne	1.4—2.9	1.7	1.4—1.8	1.6
Woda.	12—16	13.5	12—18	13.5

Zawartość wody w ziarnie posiada zarówno dla sprzedającego jak i kupującego bardzo ważne znaczenie.

Zboże wilgotne nie posiada dla piekarza i młynarza *właściwej* wartości, bo niejednokrotnie nadmiar jej powoduje psucie się ziarna i mąki z niego wyrobionej.

Pomyłka w ocenie wilgotności powoduje nieraz znaczne straty dla nabywcy, chociażby nawet stosował się do wagi zbożowej.

Ocena wilgotności zboża „na oko” i przy pomocy wagi zbożowej może być dokładna tylko do pewnej granicy i dla tego, nabywając ziarno, czy to na sprzedaż, czy też na przemiał, postępować trzeba ostrożnie.

Dokładne oznaczenie wilgotności zboża, o ile jest wskazane lub konieczne, da się z łatwością wykonać przy użyciu przyrządu Hoffmann’a (przy zakupie dostaje się równocześnie opis przyrządu i sposób postępowania). Ziarno pszenicy jak też i żyta, o ile zostało zebrane w odpowied-

nim czasie i należyćie osuszone, zawiera średnio 12 do 15% wilgoci.

Tłuszcz zbożowy zawarty jest w ziarnie w małej ilości, bo tylko 1.5 do 2.2% w stosunku do suchej masy ziarna, a przyczynia się on do tego, że ciasto wyrobione z mąki staje się lekkie i pulchne, a przy tym łatwo rośnie. Mąka, z której usuniemy tłuszcz (eterem), nie ma dla piekarstwa wielkiego znaczenia.

Z pomiędzy rozmaitych warstw, jakie składają się na ziarno, warstwy bliższe łuski są w tłuszcz bogatsze; zaś im głębiej do środka ziarna, tym go mniej; w bielmie mącznym niema go zupełnie.

Węglowodany: a) drzewnik czyli błonnik (celluloza) jest głównym składnikiem zewnętrznych warstw ziarna, z niego też są zbudowane ścianki komórek bielma mącznego i warstwy glutenowej, stąd też pochodzi, że nawet w najbielszych odmianach mąki znajdują się zawsze cząsteczki błonnika.

Doświadczenia, jakie czyniono z błonnikiem, pouczają, że nie podlega on działaniu słabych kwasów, a z tego wynika, że nie ulega on też działaniu kwasów żołądkowych, a więc jako materiał pożywny nie ma dla człowieka żadnego znaczenia.

Ten pogląd na wartość błonnika w mące uległ w ostatnich czasach pewnej zmianie, dowodzą mianowicie, że przez spożycie miernej ilości chleba ciemnego (razowego), który, jak wiadomo, zawiera dość znaczne ilości drzewnika, wzmacnia się siłę trawienną żołądka i kiszek i działa dodatnio na użębienie, jednak tylko w tym razie, gdy chleb jest dobrze wyrobiony, ze zdrowej mąki a spożycie mierne.

b) *Skrobia*, zwana też krochmalem, mączką, znajduje się w ziarnie zbóż pod postacią drobnych ziarenek, tworząc bielmo, czyli jądło mączne.

Ilość skrobi w ziarnie pszenicy i żyta wynosi w przybliżeniu około 70 do 74% w stosunku do suchej masy ziarna.

Skrobia pod wpływem nawet słabych kwasów ulega rozkładowi na inne ciała; podobnie też działają na nią fermenty, zawarte w kwaśnym cieście i w drożdżach, pod wpływem których skrobia rozpada się po pewnym czasie na

dwa odrębne ciała, a mianowicie: cukier i dekstrynę. Obydwa te ciała odgrywają bardzo ważną rolę w wyrobie chleba (i wogóle pieczywa).

Przy wyrabianiu pieczywa woda zawarta w cieście łączy się częściowo ze skrobią, tworząc przy wyrastaniu ciasta pulchną masę, która w czasie wypiekania zamienia się (wskutek uchodzenia pary i gazów) na gąbczasty miękisz chleba.

c) *Cukier* znajduje się w ziarnach zbóż w niewielkiej ilości, bo około 0.5 do 1.4% ogólnej ilości składników średnio suchego ziarna.

Dawniej sądzono, że w ziarnach zbóż wogóle niema cukru i że powstaje on dopiero pod wpływem działania enzymów na skrobię. Nowsze badania też nie są z sobą dostatecznie zgodne, jednakże zdaje się, że cukier rzeczywiście znajduje się w ziarnach, i, zależnie od ciepłoty i wilgotności, ilość jego może się zwiększać.

d) *Dekstryna* znajduje się w zbożu w ilości 1.5 do 4.5% w stosunku do suchej masy zboża. Jakie jest jej znaczenie w zbożu, tego dotychczas należycie i pewnie jeszcze nie wiemy; badanie tego jest utrudnione z tego powodu, że dekstryna, zawarta w zbożu, pod wpływem wilgoci, ciepła i pewnych fermentów (których nie brak w każdym cieście) rozkłada się szybko na inne ciała.

Ciała azotowe. Z ciał azotowych, wchodzących w skład ziarna, najważniejsze są:

a) białko roślinne i b) gluten.

Obydwa te ciała azotowe są bardzo cennymi składnikami ziarna, stanowią bowiem głównie o wartości pożywnej pieczywa.

Przy wypiekaniu pieczywa, gazy, wywiązujące się w cieście wskutek fermentacji, jak też para wodna, uchodząca z ciasta wskutek ciepła (w piecu piekarskim), rozerwałyby jego masę, gdyby nie działanie ciał azotowych, a zwłaszcza glutenu, który nadaje ciastu dostatecznej mocy i sprężystości.

a) *Białko roślinne*, zawarte w zbożu, należy do ciał w wodzie rozpuszczalnych.

W skład białka wchodzi węgiel, wodór, azot, tlen i siarka.

Ilość białka zawartego w pszenicy waha się w grani-

cach 0.35 do 1.79% w stosunku do suchej masy ziarna, natomiast w życie znajdujemy go więcej bo 1.56 do 2.79%.

Białko roślinne posiada duże znaczenie, zwłaszcza w mące piekarskiej, zwiększa bowiem jej wartość pożywną, a w czasie pieczenia pod wpływem wilgoci i znacznej ciepłoty przeistacza się w ciało w wodzie nierozpuszczalne, nadające ośrodkowi pieczywa potrzebnej odporności przeciw rozrywaniu (wskutek uchodzącej pary wodnej), czyni go pulchnym, a tym samym łatwo strawnym.

b) *Gluten* pod względem ilościowym zajmuje pośród innych ciał azotowych, zawartych w ziarnach zbóż, pierwsze miejsce.

Z natury swojej bywa on dość zmienny, a mianowicie, raz bywa lepki, łatwo przylegający do papieru, płótna, rąk, a przy tym dostatecznie zwięzły i sprężysty, to znowu znajdujemy go jako ciało mało zwięzłe, rozplývające się, za miękkie, mało sprężyste; mimo to zawsze decyduje gluten o właściwościach i wartości mąki i pieczywa—oczywiście, że w pierwszym razie korzystniej, aniżeli w drugim.

Często nietylko różne gatunki i odmiany ziarna wykazują różne własności glutenu, lecz nawet ziarna tego samego gatunku i odmiany, zebrane z tego samego pola, zawierają gluten o różnych własnościach, i stąd też pochodzi potrzeba odpowiedniego mieszania odmian z sobą, zanim się je da do przemielenia.

Ilość glutenu, zawartego w ziarnach zbóż, waha się w granicach 14.30 do 17.4% w stosunku do suchej masy ziarna.

Gluten nie jest ciałem jednorodnym, lecz mechaniczną mieszaniną kilku ciał azotowych (które nie są w wodzie rozpuszczalne), a mianowicie: włóknika roślinnego, sernika, mucedy ny i kleju czyli gliadyny.

Sole mineralne, czyli popiół. Skoro badane ziarno poddamy zwęglaniu, a następnie *umiejętnemu* wyżarzaniu, otrzymamy popiół, czyli sole mineralne, w ilości 0,8 do 1% suchej masy.

Skład chemiczny popiołu zbóż daje się drogą chemiczną łatwo zbadać, jednakowoż dla celów np. piekarskich popiół ziarna nie posiada ważniejszego znaczenia i dla tego opis jego własności pomijamy.

Poznawszy ważniejsze własności fizyczne i chemiczne

zboża, widzimy, że wartość zboża dla celów młynarskich lub piekarskich zależy w wysokim stopniu od jego składu chemicznego, a mianowicie: jakości i ilości zawartego w nim glutenu, tłuszczu i węglowodanów.

Jeżeli ocena zboża polega tylko na oznaczeniu stosunku, jaki zachodzi między objętością zboża i jego ciężarem właściwym, z uwzględnieniem własności fizycznych ziarna, to, aczkolwiek w wielu wypadkach może być zupełnie wystarczającą, jednak w żadnym razie nie powinniśmy jej uważać jako ścisłą dla tego, że nieuwzględnia wzajemnego stosunku poszczególnych ważnych składników ani też ich jakości.

Gdy chodzi o ocenę wartości zboża na podstawie zawartych w nim składników (oznaczonych analizą chemiczną), to, według Koenig'a, posługujemy się następującą metodą:

Dla poszczególnych grup składników zboża przyjmujemy pewne doświadczeniem ustalone t. z. współczynniki, a więc dla ciał azotowych—5, tłuszczu—3, i dla węglowodanów—1, liczby te mnożymy przez odpowiedni % zawartości samego składnika.

Jeżeli np. znajdujemy w pszenicy:

ciał azotowych . . .	16.30%
tłuszczu	2.02 „
innych węglowodanów	64.80 „

to wartość pożywna tej pszenicy przedstawia:

$5 \times 16.3 + 3 \times 2.02 + 1 \times 64.80 = 152.36$ jednostek, które są miarą wartości tej pszenicy.

Sposób ten nie jest bezwzględnie ścisły, jednak dla zwyczajnej praktyki najzupełniej wystarczający i przy stosunkowo małym nakładzie pracy i kosztów badania daje wyniki zadawalające.

Klasyfikacja zboża należy nie tyle do trudnych, ile wymagających wprawy, zdobytej długoletnią praktyką, czynności handlowych.

Najjednostajniejsze stosunkowo zboże pochodzi z Ameryki Północnej, nie tylko dla tego, że tu sięją mniej więcej jednakowe odmiany zboża, lecz i sposób uprawy i klimat wpływa dodatnio na jednolitość ziarna; mimo to rozróżniają tam np. u pszenicy następujące klasy i odmiany, podzielone z kolei na numery (kategorje):

Klasa	O D M I A N A	Ilość numerów
Zimowa	biała	4
	czerwona	4
	twarda	4
Spokojno Oceañska	biała	4
	czerwona	4
Jara	jara północna	2
	jara	4
Mieszana	jara (nieczyszczona)	1
	mieszana	3
Szklista	oczyszczona	4
	mieszana	4

Z powyższego zestawienia przekonujemy się, że, mimo jednostajności ziarna amerykańskiego, znawcy rozróżniają 11 główniejszych odmian o 38 numerach.

To samo dotyczy jęczmienia (4 odmiany o 12 numerach), owsa (3 odmiany o 10 numerach), kukurydzy (3 odmiany o 10 numerach), jedynie tylko żyto, dość jednolite, posiada 4 numera.

Zboże europejskie przedstawia daleko większe trudności dla klasyfikacji ze względu na dużą rozmaitość odmian, klimatu i sposobu uprawy.

U nas klasyfikacji zboża w ścisłym tego słowa znaczeniu, można rzec, niema dla tego, że całkowity handel spoczywa w obcych rękach.

Zresztą, z tutejszą klasyfikacją duże giełdy zbożowe za granicą prawie nie liczą się, gdyż nasi liczni odbiorcy zboża nie są tymi dobrymi znawcami zboża (z pewnymi oczywiście wyjątkami), lecz, można rzec, dyletantami, którym interes zbożowy wpadł w ręce przypadkowo.

W Rosji są próby klasyfikacji zboża, lecz dotychczas niema jeszcze ustalonych norm—sprawę tę niewątpliwie ułatwią coraz częściej powstające tam duże organizacje dla handlu zbożem, t. zw. spółdzielcze śpichrze (elewatory).

W aleksiejewskim np. elewatorze (spółdzielczym) już od samego początku prowadzenia interesu przyjęto następującą klasyfikację zboża:

Rodzaj zboża	Odmiana	Ilość nu- merów	Waga nie mniej jak złotych.	Uwagi
Pszenica	„Pierierod“	I	134	i niżej
		II	130	
		III	130	
	„Siemiennaja białoturka“ ruska	I	134	
		I	134	
		II	126	
Żyto		III	126	
		I	120	
		II	120	

W elewatorze odeskim rozróżniają obecnie:

u pszenicy około 40 numerów

„ żyta „ 9 „

„ jęczmienia „ 8 „

„ owsa „ 5 „

„ kukurydzy „ 6 „

Duża różnorodność zboża powoduje, że rzadko który młyn wyrabia mąkę z jednej tylko odmiany zboża, chyba, że jest zwyczajnym młynem przemysłowym. Duże młyny handlowe, można rzec, prawie zawsze mają zboże mieszane. Mieszanie zboża dokonują młynarze w śpichrzu z pomocą stosownych przyrządów, które umożliwiają dokładne i szybkie mieszanie. Jeżeli mamy różne odmiany zboża o różnej wilgotności, wówczas po wymieszaniu pozostawiamy zboże w sasekach przez 12—18 godzin celem ujednolinitości wilgotności w całej masie zboża, po tym dopiero przystępujemy do dalszych czynności.

Gdy młynarz umie dostatecznie i dokładnie mieszać zboże, zapewnia to młynowi handlowemu powodzenie, gdy zaś nie zna tej sztuki, to, mimo nawet najlepszego urządzenia młyna i pracowitości młynarza, jakość wyrabianej mąki będzie bardzo mierną.

Jak dokładnie winien być młynarz obznajmiony z gatunkami i odmianami zboża, wystarczy powiedzieć, że, np. w młynach niemieckich, bardzo często mieszają 4—8 odmian

pszenicy, aby uzyskać dobrą mąkę pszenną, również do wyrobu mąki żytniej używają 3—5 odmian żyta.

Wielkie usługi oddają młynarstwu dobrze urządzone i prowadzone stacje doświadczalne, które stale zajmują się stwierdzaniem różnych własności zboża, co, oczywiście, dla praktyki młynarskiej posiada duże znaczenie.

Szczególniejszą uwagę na jakość zboża zwracają intendenty wojskowe; według ich wymagań:

1) *Żyto* nie powinno zawierać więcej aniżeli $13\frac{1}{2}\%$ wilgoci;

2) waga 1 czwartej powinna ważyć nie mniej jak 8 pudów 20 funtów;

3) zanieczyszczeń, w rodzaju plew, słomy, grudek ziemi i t. p. nie powinno żyto zawierać więcej nad 1% ogólnej wagi;

4) zanieczyszczeń kąkolem i sporyszem najwyżej $\frac{1}{16}\%$.

1) *Owies* nie powinien zawierać więcej aniżeli 15% wilgoci;

2) waga 1 czwartej powinna wynosić nie mniej, jak 5 pudów 30 funtów;

3) zanieczyszczeń innym zbożem, plewami i t. p. nie powinno się znajdować więcej aniżeli 3% ;

4) innych zanieczyszczeń najwyżej 1% , w czym zanieczyszczeń mineralnych i szkodliwych dla zwierząt najwyżej $\frac{1}{8}\%$.

Jęczmień bywa rzadziej i w mniejszych ilościach przyjmowany i waga 1 czwartej nie powinna być mniejsza aniżeli 7 pudów 13 funtów.

Poza tym własności fizykalne i chemiczne zboża powinny być pod każdym względem zupełnie odpowiednie.

Przechowanie ziarna zbożowego.

Zdrowe ziarno zbożowe, należycie i w czas zebrane, nie jest płodem martwym, tkwi i w nim bowiem życie utajone. To utajone życie w odpowiednich warunkach już w śpichrzu może się łatwo uzewnętrznic. Jeśli np. świeże, niedostatecznie wysuszone ziarno złożymy na gromadę i zaniedbamy szufłowania, wtedy nastąpi znane każde-

mu zjawisko samozagrzania się, przyczyną którego jest przede wszystkim energiczne w tych warunkach oddychanie nasienia. Przy oddychaniu ziarna wydziela się zeń dwutlenek węgla, powstający kosztem spalania zawartych w nasieniu węglowodanów (głównie mączki). Ilość wydzielanego dwutlenku węgla zależną jest od stopnia wilgotności ziarna i temperatury, w jakiej go przechowujemy. *Im większa wilgotność i wyższa (do pewnych granic) temperatura, tym więcej wydziela się dwutlenku węgla.*

W jakim stopniu wpływa wilgotność i temperatura na ilość wydzielonego dwutlenku węgla, wykazuje następujące zestawienie według Hofmanna:

przy 14—15%	wilgot.	i przy ciepł.	18° C.	wydziela się na dobę	14 mg. CO ₂
„ 14—15%	„	„	30° C.	„	7.5 „
„ 11%	„	„	18° C.	„	0.35 „
„ 30%	„	„	18° C.	„	2000.0 „

To wydzielanie się dwutlenku węgla połączone jest oczywiście nie tylko z utratą wagi ziarna lecz z obniżeniem jego jakości i, jeśli proces ten trwa długo i energicznie, wtedy ziarno zupełnie traci na wartości jako materiał młynarski, trzeba go użytkować do innych, mniej intratnych celów przemysłowych lub jako karmę dla bydła.

Stąd też należy baczłą uwagę zwracać na takie przechowanie zboża, przy którym wartość jego nie uległaby obniżeniu. A więc przede wszystkim: *ziarno przeznaczone do celów młynarskich powinno być dostatecznie dosuszone.*

Ziarno, świeżo zebrane i wymłócone, nie jest jeszcze dostatecznie suche, jego stopień wilgotności bywa jeszcze dość znaczny, bo wynosi 16 do 18% (a nawet i wyżej), to też, gdybyśmy takie ziarno zsypali na kupę i nie mieli nad nim żadnej pieczy, z pewnością już w ciągu tygodnia, a przy sprzyjającej ciepłocie nawet i wcześniej, nastąpi silne wydzielanie się bezwodnika węglowego, a zarazem utrata cenniejszych składników ziarna, tak, że wkrótce wartość ziarna znacznie spadnie, a dalsze pozostawianie go w takim stanie spowoduje zupełną jego fermentację i uczyni bezwartościowym.

Suszenie ziarna można przeprowadzić w dwojaki sposób, a mianowicie, za pomocą częstego przerzucania (szufłowania) lub też sztucznie, przy pomocy ciepła i mieszania w sztucznych suszarniach.

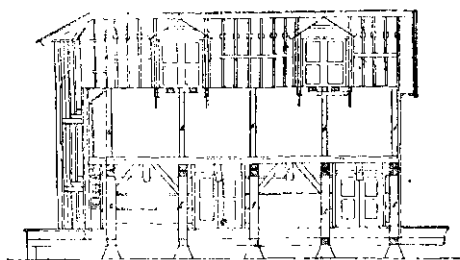
Pierwszy sposób, tańszy, nadaje się zarówno w gospodarstwie domowym, jak też nawet i w bardzo wielkich zsykach zbożowych. Polega on na tym, że ziarno rozsypuje się, najlepiej na drewnianej podłodze, w warstwie grubości 15 do 20 cm., a następnie z początku częściej, w miarę zaś dosuszenia, rzadziej (np. 5 razy w tygodniu) przesypuje się je drewnianymi łopatami (szuflami) w inne miejsce.

Najlepiej w tym razie zastosować w śpichrzu płytkie drewniane sásieki, odgraniczone deskami.

Przesypywanie ziarna powinno się odbywać w lecie częściej, w zimie rzadziej, zawsze jednak w ten sposób, aby ziarna rozsypywały się w powietrzu dość szerokim strumieniem, stykając się bowiem z powietrzem, szybciej schną i ochładzają się, a zarazem prąd powietrza wydmuchuje z nich nieco kurzu.

Komora, czyli śpichrz, w których ziarno przechowujemy, powinien być nawet w mniejszym gospodarstwie tak urządzony, aby w razie potrzeby można było pootwierać okna na przestrzał celem wywołania przewiewu powietrza.

Większe gospodarstwa lub stowarzyszenia magazynowo-zbożowe budują zwykle śpichrze jedno lub więcej podłogowe, (rys. 3) i tak urządzone, że nie tylko można jednorazowo zmieścić znaczne ilości ziarna, lecz też na każdym piętrze przesypywać z jednego sásieka w drugi, a prócz tego z wyższego piętra na niższe zupełnie samoczynnie. Zboże, dostatecznie wysuszone a przyznaczone do rychłego użytkowania, może być zebrane w wory, które można jeden na drugim układać (na krzyż), pamiętając jednak o tym, żeby wory do siebie nie przylegały, lecz były oddzielone deskami, a jeszcze lepiej, okrągłakami, wówczas bowiem każdy wór styka się prawie całkowicie z powietrzem i niema obawy zagrzewania się ziarna.



Rys. 8. Przekrój poprzeczny śpichrza dwupodłogowego. Górna podłoga z 4 sásiekami.

Przechowywanie ziarna w worach przez dłuższy czas (zwłaszcza gdy nie jest ono dostatecznie suche) jest ryzykowne i dla tego w śpichrzach wielkich rzadko spotykane.

Wyjątek stanowią śpichrze wojskowe, te bowiem zakupują z reguły ziarno bardzo czyste i dokładnie wysuszone.

W śpichrzach podłogowych 1 hektolitr (100 litrów) ziarna zajmuje $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{3}$ metra kwadratowego wraz z potrzebnymi ścieżkami.

Przechowywanie zboża w worach jest tańsze, na 1 metrze kwadratowym bowiem można zmieścić 15 pełnych worów.

W praktyce spotykamy najczęściej śpichrze z zupełnie równymi podłogami, bądź też z sasekami (rys. 3 i 3a).

Wysokość saseków bywa rozmaita: dla pięter wyższych (na świeże ziarno) ścianki saseków są wyższe, zaś na piętrach niższych dochodzą do 2 metrów.

Ruch zboża w takich śpichrzach, o ile chodzi o wyciągnięcie z piętra niższego na wyższe lub przesuwanie z jednego saseka do drugiego (nieraz nawet bardzo odległego), odbywać się może rozmaicie, np. ręcznie, przy pomocy wind i wielokrażków, za pomocą umyślnych przyrządów silnicowych, jak wyciągów, ślimacznic, rur skośnych lub pionowych i wreszcie, za pomocą szerokich, szybko się przesuwających taśm parcianych (o szerokości 60—120 cm.).

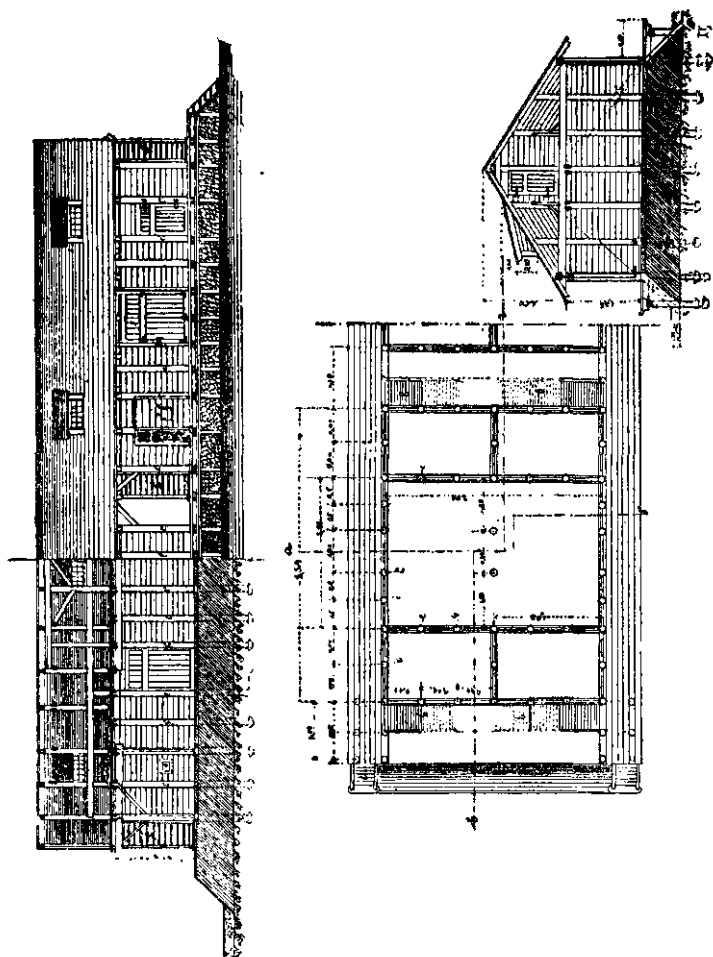
Duże przedsiębiorstwa zbożowe, jak też i młyny, nie zadawałają się śpichrzami podłogowymi lub sasekowymi dla tego, że, mając corocznie znaczne obroty zbożem, musiałyby budować duże i kosztowne budynki i dla tego najczęściej spotykamy u nich śpichrze szybowe („silos“), budowane czasami z drzewa, lecz zwykle z żelaza i betonu.

Śpichrz taki posiada kilka, a nawet czasami i kilkadziesiąt długich pionowych komór, których górny brzeg sterczy nad podłogą najwyższego piętra, zaś lejkowate dno nad najniżej położoną posadzką budynku.

Zboże, przeznaczone do przechowywania, po należytych oczyszczeniu (a nawet płukaniu i sztucznym osuszeniu) wsypuje się za pomocą wyciągów do tych komór. Gdy się okazuje potrzeba przesypywania do tej samej komory, czy też do innej, otwieramy na samym dole zasuwę, a spadające zboże przesuwają się wyciągami w każde dowolne miejsce.

Ten rodzaj śpichrzów, stosunkowo tańszych w budowie i wygodniejszych w obsłudze, ma też swoje ujemne strony,

jak np. trudność kontrolowania zboża w każdej chwili, a nawet partji ze środka szybu (gdyż trzeba całą wypróżnić),



Rys. 3a. Śpichrz drewniany jednopodłogowy z 4-ma sasekami po 2 wagony zboża i 1-ym sasekiem 8 wagonowym (podziałka sęgniowa).

łatwe zagrzewanie się ziarna niedokładnie wysuszonego, trudne osuszenie ścian szybu, gdy w nim mieściło się ziarno nie pewne i wreszcie, brak przewiewu dla ziarna. Ze względu

na duży obrót przedsiębiorstw zbożowych śpichrze te utrzymały się w praktyce.

Zboże należyćie oczyszczone i wysuszone jest artykułem, który daje się przechowywać bardzo długo, jednak, zależnie od ciepłoty i stopnia wilgotności otaczającego powietrza, traci na swojej wadze a nawet i wartości.

O ile nie zachodzi konieczna potrzeba dłuższego przechowywania zboża, lepiej zużytkować je wcześniej, gdyż odpada koszt mieszania, przesypywania.

Srodki zapobiegawcze przeciw psuciu się ziarna mogą być dwojakie, a mianowicie: a) fizyczne i b) chemiczne.

Pierwsze nadają się z małymi wyjątkami zarówno dla ziarna mielnego, jak też i dla ziarna do siewu, natomiast środki chemiczne nadają się wyłącznie dla ziarna do siewu.

Ziarno zdrowe, dokładnie wysuszone, często badane może po pewnym czasie uleść zepsuciu, gdy jest zanieczyszczone.

Wyjmiijmy garść zboża z sásieka i przyjrzyjmy się mu zbliska, a zauważyimy, że nie jest ono ani jednolite, ani też czyste.

Zanieczyszczenia bywają rozmaitego rodzaju, a mianowicie: przez pasorzyty pochodzenia roślinnego, szkodniki zwierzęce, domieszki ciał obcych (jak to nasiona chwastów) i zanieczyszczenia pochodzenia mineralnego (piasek, grudki ziemi i t. p.), które dostały się do zboża w czasie młocki, przewozu lub przechowania.

Gdybyśmy oglądali nawet gołym okiem poszczególne ziarna, to zauważyimy na ich powierzchni, a zwłaszcza w bruzdzie przylegającej do łuski, kurz, który, podobnie jak i grubsze zanieczyszczenia, wcale nie przyczynia się do ułatwienia osuszania ziarna.

Środki fizyczne polegają na dokładnym odczyszczeniu zboża od różnych domieszek, od ziarn zepsutych, nasion chwastów, kurzu, ziemi i innych ciał obcych—dokonuje się to przy pomocy całego zespołu maszyn do czyszczenia zboża. Tu zaznaczyć trzeba, że doprowadzanie czystości zboża do ideału już w śpichrze zbożowym nie jest ani możliwe ani bezwzględnie konieczne, gdyż w czasie przechowywania i przewozu ulega ono wtórnym zanieczyszczeniom. Wystarczy, gdy zboże w śpichrze ulegnie wstępnemu czyszczeniu, to jest zostanie pozbawione jedynie ziarn popsutych

i obcych domieszek, dalsze czynności, a więc usunięcie brudu i kurzu odbywa się już w młynie. Szczegółom, dotyczącym się sposobów czyszczenia i doczyszczania oraz maszynom, poświęcę jeden z następnych rozdziałów; tu zaznaczę tylko, że powinno być ono dokonane w pewnym określonym porządku, a mianowicie: usuwa się ze zboża plewy, słomę, puste kłosa i t. p. grubsze zanieczyszczenia, lecz lżejsze od zboża, następnie usuwamy kolejno obce nasiona i domieszki mineralne.

Im dokładniej nastąpiło usunięcie tych zanieczyszczeń, tym łatwiej pójdzie robota z usuwaniem ziarn nadpsutych, niewykształconych (małych, chudych) i opanowanych przez pasorzyty.

Dokładność, z jaką należy przeprowadzić czyszczenie wstępne, zależy ściśle od warunków, w jakich prowadzi się handel zbożem, względnie wyrób mąki.

Środki chemiczne utrwalające nadają się więcej dla ziarna przeznaczonego do siewu; dla młynarstwa zbożowego nie posiadają znaczenia z tego powodu, że mąka, wyrobiona z takiego ziarna, szkodzi zdrowiu. W praktyce istnieją łagodne, nieszkodliwe sposoby utrwalające zboże i nadające się niekiedy dla praktyki młynarskiej.

Jeden z takich sposobów polega na tym, że zboże zrosnięte płucze się w gorącym (75 do 80° C.) rozcieńczonym ługu, w ten sposób przyrządzonym, że na każde 100 kg. (= 244 f. ros.) używa się 3 kwarty wody, w której rozpuszczono uprzednio 4 kg. (= 9³/₄ f.) ługu. W ługu takim moczy się zboże przez pół godziny, po czym z pomocą drewnianego wiosła energicznie miesza, wskutek czego ług zabarwia się na brudny, brunatny kolor.

Po upływie 10 do 15 minut odlewa się ług, a na jego miejsce wlewa tyle razy czystą zimną wodę przy równoczesnym energicznym mieszaniu, dopóki ostatnia woda nie będzie zupełnie czysta. Po ocieknięciu ostatniej wody, suszy się zboże szybko na wolnym powietrzu.

Wskutek tych czynności zrosnięte zboże traci swoje wady i daje mąkę zupełnie jeszcze dobrą.

Ten sposób poprawiania wady zboża nadaje się oczywiście tylko w gospodarstwie domowym, na większą skalę, np. w magazynach zbożowych, nie może być stosowany.

Poprawianie powyższe powoduje stratę ziarna w ilości $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{3}$ ogólnej wagi, jednakże, trzeba przyznać, daje wyniki zadawalające.

Bardzo prosty i tani sposób (jednak mniej skuteczny od poprzedniego) polega na dokładnym wymieszaniu zboża (poprzednio o ile możności dobrze oczyszczonego) z miałem węgla drzewnego. Mieszanie zboża i miału należy co drugi dzień dobrze przemieszać, a po 3 do 4 tygodniach przy pomocy odpowiedniej wialni miał usunąć.

Na ziarno zrosnięte węgiel nie działa, natomiast stęchłe, przydymione zostaje dość dobrze poprawione.

Jeżeli ziarna zrosniętego nie poddajemy płukaniu w ługu, to trzeba je sztucznie szybko osuszyć, dbając jednak o zasadę, „suszyć lecz nie zaparzać“, co da się uniknąć, jeśli dokładnie i często zboże mieszamy i ułatwiamy uchodzenie wilgoci. Zboże zanadto skiełkowane nie nadaje się do wyrobu mąki na chleb i wogóle pieczywo.

Odkazanie śpichrzów i młynów.

Śpichrze zbożowe i młyny tworzą często, jak wiemy, doskonałe schronisko dla różnych szkodników zboża {pochodzenia zwierzęcego.

Aby się uchronić przed mnożeniem szkodników trzeba stosować różne środki, a więc: często przewietrzać wszystkie przedziały śpichrza lub młyna, przesypywać zboże, chronić je przed wilgocią i zgrzewaniem się, tępić szkodniki przy pomocy łapek (np. na myszy i szczury).

Mimo to środki te nie zawsze są zupełnie skuteczne—trzeba nieraz uciec się do takich, które działają silniej i szybko, a tymi są: 1) mleko wapienne, 2) mleko wapienne z dodatkiem oleju anilinowego, lub kwasu karbolowego, 3) siarka, 4) siarczek węgla, 5) trójtlenek węgla.

Mleko wapienne działa skutecznie tylko przeciw lęgowi owadów, a także i rozszerzaniu się np. pleśniaków, natomiast prawie nie szkodzi większym szkodnikom zwierzęcym, jak np. myszom i szczurom.

To samo można powiedzieć o mleku wapiennym z dodatkiem aniliny lub kwasu karbolowego, z tą tylko różnicą,

że ta mieszanina działa silniej aniżeli samo tylko mleko wapienne.

Sposób użycia tych środków jest bardzo prosty, a mianowicie: po oczyszczeniu śpichrza czy też młyna ze zboża, mąki, śmieci, i kurzu pobiera się ściany rozrobionym wapnem (ewentualnie z dodatkiem na 15 litrów mleka wapiennego 1 litra oleju anilinowego) dbając głównie o to, aby wapno dostało się do wszelkich szczelin i pęknięć w ścianach.

Podłóg, sufitu, słupów i t. p. drewnianych części budynku, zwykle nie bielimy (choć można), a to ze względu na wygląd budynku i dla tego, o ile są w drzewie szczeliny lub pęknięcia, to należy je dokładnie zakitować.

Wogóle, w podłogach, sufitach, belkach, słupach nie powinno być ani szczelin, ani pęknięć i na to w czasie budowy trzeba zawsze zwracać uwagę.

Silniej aniżeli wapno działa bezwodnik siarkawy, powstający przez spalanie siarki na wolnym powietrzu.

Ponieważ bezwodnik siarkawy jest trujący, przeto niszczy szybko grzybki, owady i szkodniki ssące (myszy i szczury).

Siarkowania młyna lub śpichrza można dokonać w ten sposób, że wstrzymuje się ruch młyna, oczyszcza się dokładnie wszystkie działy zakładu; podłogi, sufity, słupy, belkowanie należy oczyścić miotłami lub twardymi szczotkami; z odsiewaczy. zdejmuje się siatki, po czym dopiero można rozpocząć siarkowanie.

Do tej ostatniej czynności nadaje się dobrze umyślnie do tego celu zbudowana lampa.

Zapalanie siarki powinno się odbywać poza budynkiem, a dopiero po tym wnosimy lampę do budynku.

Ilość potrzebnych lamp zależy od wielkości budynku, w każdym razie nie powinno ich być mniej aniżeli pięter i oddzielnych izb. Wszelkie gotowe mieliwo (mąki i otręby) należy przed siarkowaniem z młyna usunąć, gdyż uległo by zepsuciu.

Siarkowanie nie powinno trwać krócej jak 2 godziny. Gdy siarkujemy młyn tylko jedną lampą, to trzeba rozpoczynać zawsze od najwyższego piętra i starać się o to, aby trwało przynajmniej 5 godzin.

Gdy tego zajdzie potrzeba, lub też, gdy nam się nie

spiesz z uruchomieniem młyna, to korzystnie jest powtórzyć siarkowanie w ciągu 48 godzin.

Po skończonym siarkowaniu trzeba koniecznie młyn (czy też śpichrz) dokładnie przewietrzyć.

Siarkowanie jako czynność nie przedstawia żadnych trudności ani nawet niebezpieczeństwa (skoro używamy umyślnych do tego celu lamp), jednak działa skutecznie tylko wtedy, gdy wszystkie izby należycie oczyścimy, maszyny, o ile to nie przedstawia zachodu, pootwieramy lub nawet porozkładamy i gdy w czasie siarkowania okna i drzwi budynku są szczelnie zamknięte.

Dwusiarczek węgla jest płynem. Działa w ten sposób, że ulatniając się, wciska się w szczeliny ścian i niszczy zarówno pleśnie jak i zwierzęta.

Używając tego płynu do odkazania, trzeba pilnować się przed wchodzeniem w tym czasie do młyna z *światłem*, gdyż gazy dwusiarczku są *łatwo palne*.

Z powodu obawy wybuchu dwusiarczku węgla bezpieczniej odkazać za pomocą tróchlorku węgla, jednak ten środek jest droższy.

Obydwa działają na organizm ludzki trująco i dla tego z odkazaniem, t. j. samą robotą (rozpryskiwaniem płynu), trzeba się spieszyć, aby nie zaszkodzić zdrowiu.

Przygotowanie zboża do mielenia.

Czyszczenie wstępne zboża polega na usunięciu ze zboża różnych domieszek zanieczyszczających je, a więc: kurzu, kłosów, słomy, plew, ości, drutu i gwoździ (żelaza), grudek ziemi, kamyków, piasku i nasion obcych roślin.

Dalsze czyszczenie polega na usunięciu kurzu, przylegającego do łuski ziarna, odbiciu bródki i ewentualnie obłuszczeniu.

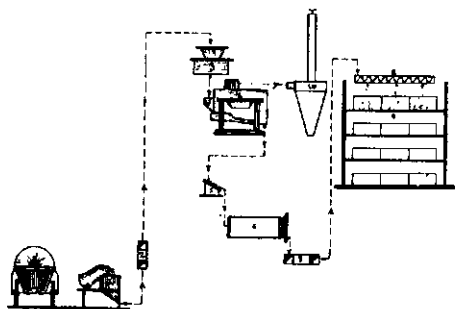
Doczyszczanie ziarna będzie tym dokładniejsze, im położono większy nacisk na czyszczenie wstępne.

Następujący rysunek przedstawia przebieg czynności po wysuszeniu zboża (rys. 4).

Przywiezione zboże zsypuje się do kosza, z którego zostaje ono przeniesione za pomocą wyciągu (elewatora)

na wagę, z niej samoczynnie spada do maszyny, która przy pomocy prądu powietrza dmuchającego lub ssącego, jak też przy pomocy drucianych rzeszot lub siatek blaszanych usuwa z niego różne obce domieszki.

Z tej maszyny spada zboże kolejno do dwóch blaszanych wewnętrznych walców, które przy pomocy odpowiednich gniazd, wytłoczonych lub wywierconych w ścianach, jak też za pośrednictwem swojego obrotu i odpowiedniej wewnętrznej zastawki usuwają ze zboża obce nasiona.



Rys. 4. Kosz wysypowy. 2. Wyciąg. 3. Waga, 4. Wialnia. 5. Stół magnetyczny. 6. Tryjer. 7. Wyciąg. 8. Ślimacznica. 9. Sásoki. 10. Wietrznia.

Z ostatniego walca (w małych śpichrzach bywa używany tylko jeden, zaś w dużych kilka), ziarno spada na pochylą płaszczyznę stołu magnetycznego, która usuwa ze zboża znajdujące się w nim czasami żelazo (druć, gwoździe), poczym przy pomocy wyciągu (elewatora) i blaszanej ślimacznicy przesypuje się ziarno do sásoków.

Do usuwania kurzu i grubszych zanieczyszczeń (jak np. kłosów, słomy, plew i t. p.) używamy siatek drucianych lub równych, stosownie dziurkowanych, blach żelaznych.

Siatki druciane z powodu nierówności, wytworzonych splotem drutu, stawiają większy opór przy wysiewaniu zboża aniżeli gładkie blachy, to też w praktyce coraz częściej bywają stosowane blachy dziurkowane zamiast siatek drucianych.

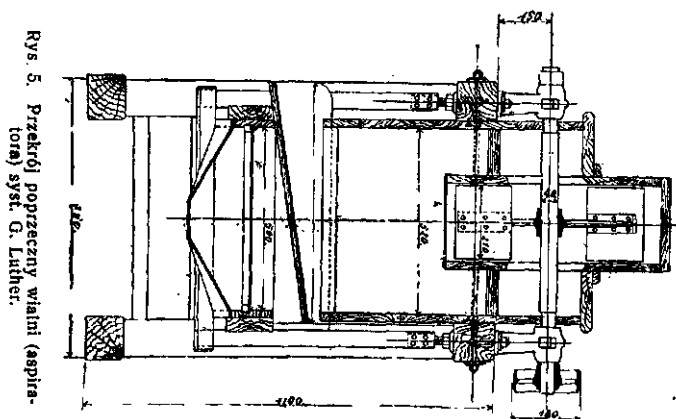
Ziarno, spadając na taką siatkę lub dziurkowaną blachę, ułożoną skośnie, a zarazem otrzymującą ruch zwrotnoskokowy, czyli t. zw. trząskowy, przechodzi oczkami siatki, zaś zanieczyszczenia większe aniżeli oczka przesuwają się zwolna po siatce, spadają z niej w końcu jako odpadki.

Najczęściej siatka tworzy dno płytkiego, a dość długiego koryta drewnianego, które razem z siatką otrzymuje stosowny ruch trząskowy.

Płaszczyzn siatkowych, po których przesuwają się zboże,

może być 1—4 nad sobą ułożonych. Każda z siatek posiada oczka coraz to gęściejsze, a zboże, przechodząc kolejno z najwyższej do najniższej, traci niektóre t. zw. grubsze zanieczyszczenia.

Do czyszczenia szybkiego używa się często skośnie ustawionych, sześciobocznych, graniastych cylindrów, o płaszczu siatkowym, w które zsypuje się za pomocą lejka zboże. Wskutek obracania się cylindra, zboże zostaje powoli po siatce przesuwane, przechodzi przez siatkę, zaś zanieczyszczenia wypadają na drugim końcu z cylindra. Jeżeli płaszcz takiego cylindra składa się z kilku siatek różnej gęstości w ten sposób złożonych, że przy wlocie



dajemy siatkę gęściejszą, a na drugim końcu rzadszą, to ze zboża można usunąć częściowo kurz i grubsze zanieczyszczenia.

Taki graniastosłup siatkowy nazywają młynarze cylindrem odkurzowym lub odkurzaczem.

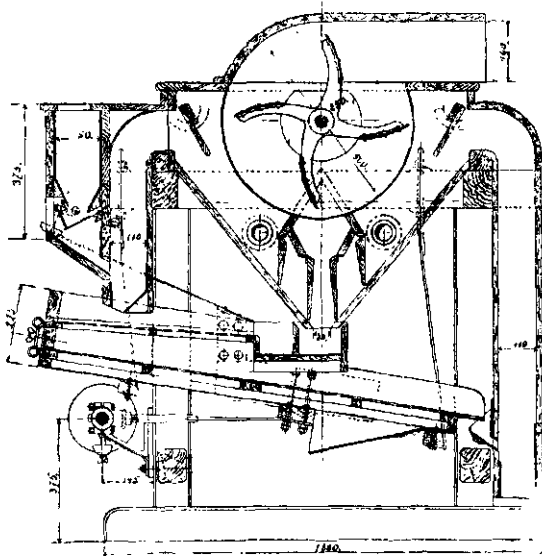
Często spotykamy pewną odmianę odkurzacza, a mianowicie wietrznę połączoną z sitami. Wskutek działania wietrzni prąd powietrza wydmuchuje ze zboża lekkie zanieczyszczenia i kurz, zanim ono zostanie wysiane sitami. Taką maszynę do czyszczenia zboża nazywają wialnią (rys. 5 i 6).

W śpichrzach częściej stosowane są wialnie z podwójnymi sitami czyli rzeszotami, jak np. wialnie Secka.

Nad właściwą wialnią jest zawieszone prostokątne rzeszoto, otrzymujące ruch trząskowy. Gdy zboże zostanie wysiane, spada lejkiem na szereg deszczułek, ustawionych parami naprzeciw siebie pod kątem 45° .

Na spadające ziarno działa wietrznia w ten sposób, że wyciska powietrze na zewnątrz maszyny, a zatem działa ssąco.

Siłę ssania można regulować za pomocą zawory umieszczonej nad pudłem wietrzni.



Rys. 6. Przekrój podłużny wialni syst. Luther.

Ssanie powinno być tak silne, aby porywało ze zboża lekkie zanieczyszczenia i unosiło je na zewnątrz. Wskutek ssania (zwanego też aspiracją, a wialnie takie aspiratorami), wytwarza się tak silny prąd powietrza, że nie tylko lekkie zanieczyszczenia, lecz też i chore, puste, zmarniałe ziarna zostają usunięte z celnego, a jako cięższe od słomy, plewy i t. p. wypadają stosownie urządzonej lejkami.

W ten więc sposób wialnia Secka działa nie tylko jako maszyna do czyszczenia zboża, lecz też do pewnego stopnia sortuje je według ciężaru.

Wialnie o prądzie ssącym, połączone z rzeszotami wypierają z większych śpichrzów i młynów wialnie o prądzie wydmuchującym z tego powodu, że działają one korzystniej, a siłę ssania można łatwiej regulować aniżeli wydmuchiwanie.

Po usunięciu grubszych zanieczyszczeń usuwamy ze zboża żelazo, które mogło się dostać do niego w czasie zbioru młocki lub przewozu.



Rys. 7. Stół magnetyczny.

Usuwanie żelaza jest konieczne, gdyż odłamki żelaza dostawszy się między powierzchnie mielne, np. złożenia kamiennego, mogą „dać iskry” i przyczynić się do pożaru, prócz tego niszczą maszyny rozdrabniające, a zwłaszcza krawędzie rowków walców mielących.

Żelazo usuwamy za pomocą pochyłego stołu magnetycznego (rys. 7), przez który przesuwają się zboża szeroką lecz cienką strugą, regulowaną zastawką. Zatrzymane przez magnes odłamki żelaza usuwa się ręcznie lub za pomocą samoczynnie działającego zgartywacza.

Jeżeli stół magnetyczny przez pewien czas nie używamy, należy go oczyścić i przyłożyć do niego czystą płytę

tę żelazną dla tego, że żelazo magnetyczne nie obciążone traci swolną siłę przyciągania.

Gdy ze zboża usunęliśmy zanieczyszczenia grube: kurz, żelazo, należy wyłowić z niego nasiona obcych roślin kształtu kulistego, których ciężar gatunkowy jest równy mniej więcej ciężarowi zboża.

Obce nasiona, które są gatunkowo lżejsze od zboża, porywa prąd ssący wialni.

Do wybierania ziarn obcych, ciężkich służy tryjer. Jest to cylinder stalowy dość długi, pochylony pod kątem 10° do poziomu, wewnątrz zaopatrzony w półkuliste gniazda, o średnicy $4\frac{1}{2}$ do $5\frac{1}{2}$ milimetra.

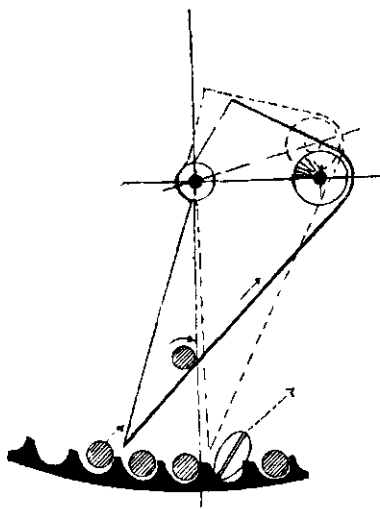
Gniazda te bywają wy-ciskane (wytlaczone) lub wiercone i te ostatnie są lepsze, gdyż gniazdo otrzymuje surowe powierzchnie i ostrzejsze krawędzie.

Średnica gniazd zależy od tego, dla jakiego zboża przeznaczamy tryjer. W młynarstwie bywają nawet stosowane tryjery równocześnie o różnych gniazdach, np. gdy chodzi o wybieranie owsa z pszenicy lub żyta.

Sposób działania tryjera jest prosty: zboże spada do wolno obracającego się tryjera, ziarna osadzają się w gniazdach, zostają w nich zatrzymane i wskutek obrotu tryjera podniesione (rys. 8).

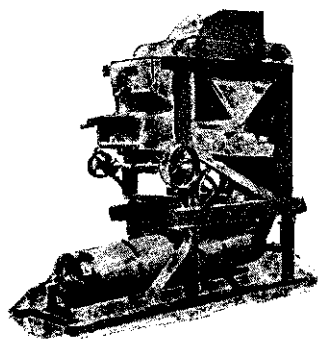
W pewnej wysokości, jako wystające, zostają wytrącone krawędzią blaszanej niecki, zaś ziarna okrągłe, podniesione wyżej, spadają własnym ciężarem do niecek, a stąd wysuwa je blaszana ślimacznica.

Sprawność tryjera o gniazdach wierconych dochodzi do 940 kg. na 1 m. $\square$ w 1 godzinę, natomiast, gdy gniazda są wytłaczane, 210 kg. Na 1 m. $\square$ mieści się 36,500 gniazd wierconych, zaś wytłaczanych o 25% mniej.



Rys. 8. Schemat przekroju tryjera.

W młynach mniejszych jednym tryjerem oczyszcza się zboże z wyki, wyczki, groszku i t. p.; oczywiście tryjer nie jest maszyną uniwersalną i wybiera zanieczyszczenia z większą lub mniejszą dokładnością, w każdym bądź razie należy niecki stosownie ustawić za pomocą dźwigni ustawniczej.



Rys. 9. Wialnia kombinowana z tryjerem.

Niektóre fabryki maszyn młynarskich wyrabiają różne kombinacje maszyn i tak np.: łączą tryjer z sortownikiem ziarna, a zwłaszcza t. zw. tryjery kontrolne, służące do usuwania ze zboża ziarn chorych, pokruszonych lub zmarniałych. Również są używane w młynarstwie tryjery z wialnią i to tak urządzone, że cylinder siatkowy jest łatwo rozbieralny i wymienny (rys. 9).

W małych młynach dobre usługi oddaje maszyna kombinowana, złożona z wialni z rzeszotem, tryjera, a także i stołu magnetycznego i przy braku pomieszczenia, a niekiedy wielkiej sprawności, tego rodzaju kombinowane maszyny mogą niekiedy oddać niezłe usługi (rys. 10.)

Taka kombinacja ma jednak tę wadę, że, gdy jedna z maszyn nawet chwilowo się zepsuje, całość przestaje być użyteczna i dla tego tylko maszyny najlepszego wypróbowanego fabrykanta mogą być stosowane i zalecane.

Do końcowych robót czyszczenia pierwszego czyli wstępnego należy usuwanie ze zboża zanieczyszczeń cięższych, np. grudek ziemi, piasku, kamyków, tudzież ostateczne sortowanie ziarna.

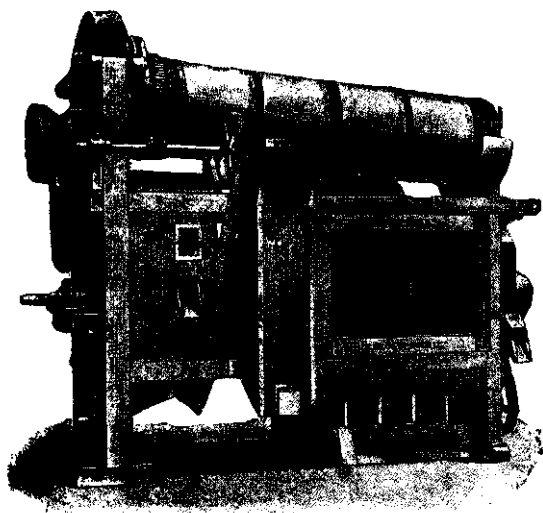
W młynach małych, przemielających zboże miejscowe, dział ten bywa prawie zawsze pomijany dla tego, że zboże miejscowe jest czyściejsze od obcego, zdaleka dowożonego, natomiast duże młyny, sprowadzające zboże z różnych okolic, często z korzyścią stosują te maszyny.

Maszyny te między innymi buduje firma Luther w Brunświku, pod nazwą „epiureur“.

W dobrze urządzonych śpichrzach zbożowych, a częściej

w młynach, dokonują często gatunkowania ziarna podług jego wielkości. Tego rodzaju gatunkowanie, zwane też sortowaniem, w młynarstwie żytnim ma mniejsze znaczenie, aniżeli w pszenным dla tego, że żyto nie daje tak białych odmian mąki jak pszenica.

Zwyczajne sortowniki zbożowe mają wygląd podobny do tryjera z tą różnicą, że płaszcz sortownika jest wykonany z siatki metalowej, lub częściej z blachy z stosownymi wykrojami. Sortowniki zbożowe w śpichrzach i młynach



Rys. 10.

pracują tuż przy tryjerze, lub często są nawet z nim połączone.

Jeżeli tryjer pracuje w połączeniu z sortownikiem, to wzdłuż płaszcza tego ostatniego naciska szczotkę, która ma na celu niedopuszczyć do zatykania oczek ziarnem, lub też obcymi nasionami.

Po sortowaniu ziarna można jeszcze stosować tak zwaną żmijki, to jest maszyny do usuwania ze zboża przede wszystkim wyki i wyczki, przyczym równocześnie oddziela żmijka wykę od wyczki. Usuwanie wyki i wyczki polega

na ich kulistym kształcie i, gdy zboże zsypujemy na silnie pochyloną płaszczyznę, wijącą się spiralnie, to wyka i wyczka toczą się, spadają szybciej, natomiast zboże sunie bardzo powoli.

Żmijki są używane najczęściej w śpichrzach zbożowych i w gospodarstwie domowym, natomiast w młynach ich nie spotykamy.

Maszyny zbożowe, które dotychczas poznaliśmy, tworzą grupę t. zw. maszyn do czyszczenia pierwszego czyli wstępnego.

Opisując ich działanie, zauważyliśmy, że mają one zadanie oczyścić zboże możliwie jak najdokładniej z obcych domieszek, nie naruszając zupełnie samego ziarna; natomiast gdy chodzi o dokładne oczyszczenie już samych ziarn, czy to tylko samej łuski lub też gdy chodzi obłuszczenie łuski i odbicie bródki, to używamy innego zespołu, czyli tak zwanych maszyn doczyszczających zboże.

Doczyszczanie zboża. Po oczyszczeniu zboża z różnych domieszek, nie jest ono jeszcze zupełnie gotowym mlewem, przydatnym do wyrobu mąki dla tego, że brud, przylegający do łuski, łuska, bródka i kielek, rozmielone, są niepożądanymi domieszkami mąki, czynią ją bowiem mniej strawną, psują barwę a nawet i zdolność do wyrobu pieczywa.

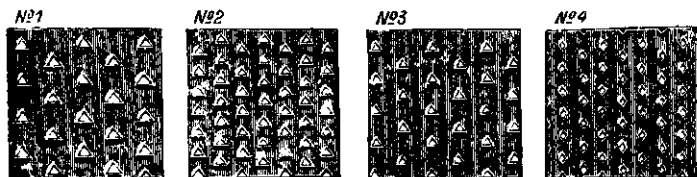
Zboże przed mieleniem należy dokładnie *doczyścić*, t. j. usunąć przylegający do łuski brud, odbić kielek i bródkę, tudzież obłuszczyć je z wierzchniej twardej łuski.

W praktyce rozmaicie roboty te bywają przeprowadzone zależnie od zwyczaju i potrzeby.

W Niemczech bardzo chętnie naprzód płuczą zboże w umyślnie urządzonych płuczkarniach, a potem sztucznie je suszą. Ma to swoje dobre, a także i złe strony i, gdy sobie przypomnimy niektóre uwagi o własnościach chemicznych zboża, to znajdujemy wady płukania. Co się zaś tyczy zalet, to przedewszystkiem najważniejsza polega na tym, że rzeczywiście można łuskę dokładnie z brudu oczyścić, dokładniej, jak drogą suchą. Prócz tego ziarno płukane, a szybko i należycie wysuszone, daje bielszą mąkę. Dla naszego młynarstwa (nawet i dużego) na razie płukanie nie przedstawia żadnych korzyści i dla tego doczyszczanie odbywa się tylko zapomocą stosownie dobranych maszyn, czyli metodą suchą.

Doczyszczanie zboża uskuteczniamy zapomocą żubrowników i łuszczarek.

Aby łuszcarka odpowiadała w zupełności swojemu zadaniu, powinna spełniać następujące warunki:



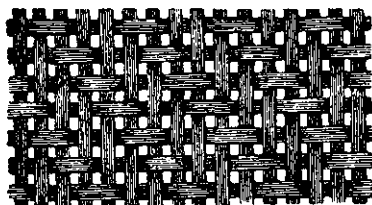
Rys. 11.

1) zcierać całkowicie bródkę ziarna, odbić kielek, obłuszczyć ziarno z grubej zewnętrznej łuski bez naruszenia ziarna (t. j. ziarnoskórka i całego bielma),

2) być trwałą i niezbyt skomplikowaną,

3) zużywać możliwie najmniej siły napędowej,

4) i nie być zanadto drogą.



Rys. 12.

W praktyce młynarskiej spotykamy najrozmaitsze łuszcarki, jednak nie wszystkie czynią zadość stawianym przez młynarstwo warunkom, stąd też pochodzi, że wiele z nich, bądź to już straciło dawną wartość, bądź też znajdują zastosowanie tylko w wyjątkowych warunkach.

Łuszcarki i żubrowniki rozróżniamy podług sposobu obłuskiwania, względnie żubrowania, a więc:

1) żubrowniki, w których ziarno zostaje stosownie urządzonymi skrzydłami wprowadzone w ruch i rzucone o tarkowe powierzchnie metalowe lub ostre krawędzie płcionki metalowej, sporządzonej z wąskich pasków stalowych (rys. 11 i 12);

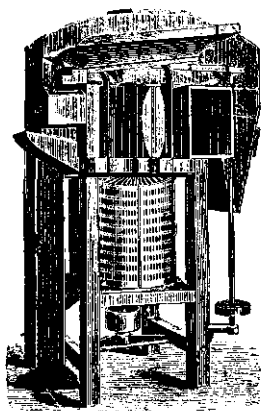
2) żubrowniki, w których ziarno ociera się ze wszystkich stron o chropowatą twardą powierzchnię;

3) зубrowniki o działaniu podobnym do wymienionego pod 2) z tą różnicą, że dzieje się to przy równoczesnym wirowaniu ziarna;

4) зубrowniki, w których ziarna ocierają się o chropowate powierzchnie i równocześnie silnie same o siebie.

Niżej podajemy krótkie opisy czterech łuszczonek, względnie łuszczarek, z których każda kolejno należy do typów wymienionych od 1) do 4).

Do niedawna była dość rozpowszechnioną w młynach pszennych łuszczarka zwana też „obluskiwaczem“ „Eureka“, zbudowana przez Hover'a w Ameryce rys. 13.



Rys. 13. Łuszczarka „Eureka“.

Łuszczarka ta składa się z metalowego cylindrowego tarka, w którym na pionowym wale obracają się wraz z nim skrzydła—bijaki, które wpadające ziarno rzucają o ostre krawędzie tarka, i w ten sposób powodują odbicie bródki i kielka, tudzież odzieranie z grubej łuski. Ażeby ziarno nie mogło szybko wysunąć się z maszyny, tarko jest zaopatrzone w przeszkody, w postaci wystających obręczy, które wraz z bijakami powodują, że ziarno zanim wypadnie z maszyny, zostaje wielokrotnie rzucane o tarko i odrzucane w tym celu, aby zostało dokładnie i pewnie obluskane.

Kurz, tudzież zubrowiny, wytworzone w czasie zubrowania zboża, usuwa wietrznia ssąca, osadzona na wierzchu łuszczarki.

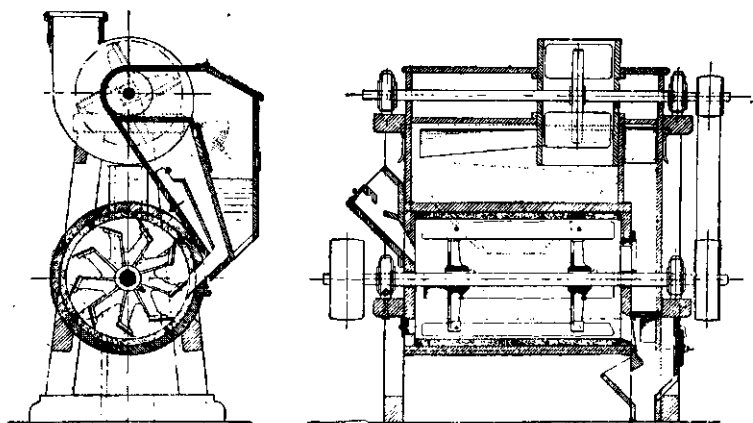
Łuszczarka „Eureka“ była często łączona ze szczotkarką w ten sposób, że ziarno, opuszczając cylinder tarkowy, spadało między szczotki, które oczyszczały je z pozostałego na nich kurzu i resztek zubrowin.

Maszyna ta wyszła już z użytku głównie dla tego, że ziarno wskutek silnego uderzenia o ostre krawędzie tarka często zostawało zanadto uszkodzone, a mimo to nie zawsze z jednakową dokładnością na całej swojej powierzchni obluskane.

też pochodzi, że przy niedokładnym rozgatkowaniu ziarna, żubrownik dolno-biegunowy nadwiera ziarna silniej, aniżeli górnobiegunowy.

Bardzo użyteczną łuszczarką okazała się pozioma łuszczarka z wymiennym cylindrem szmerglowym (rys. 15 i 16).

Na wale poziomym są osadzone długie poziome listwy żelazne, równoległe do wału i płaszcza cylindra szmerglowego, wsparte zapomocą ramion na wale. Między płaszczem szmerglowym a listwami jest pewna luka, czyli gra, nie większa, jak 25 milimetrów.



Rys. 15.

Wał otrzymuje ruch obrotowy za pośrednictwem tarczy pasowej, osadzonej na nim zewnątrz pudła łuszczarki.

Nad cylindrem szmerglowym mieści się wietrznia ssąca, która otrzymuje ruch za pośrednictwem tarczy pasowej, osadzonej po drugiej stronie wału głównego łuszczarki.

Zboże, przeznaczone do obłuskiwania, dostaje się lekkiem spadowym do cylindra, zostaje porwane, wprowadzone w ruch obrotowo-posuwisty, wskutek czego ociera się o surową, ostrą powierzchnię cylindra szmerglowego, traci na długiej drodze bródkę, kielek i zewnętrzną łuskę i w końcu wypada, jako ziarno obłuskane.

Wietrznia usuwa wytworzony kurz z żubrowiny w ten sposób, że wciąga je (ssie) i unosi na zewnątrz do stosownej komory.

Praktyka wykazała, że obłuskiwanie ziarna odbywa się zupełnie dobrze, gdy listwy tej łuszcarki są skierowane względem płaszcza szmerglowego pod kątem około 40 do 45°, wówczas bowiem odrzucanie ziarn odbywa się korzystnie dla łuszczenia.

Płaszcz szmerglowy powinien posiadać średnią porowatość, gdyż tylko taki łuszczy ziarno bez zarzutu. Płaszcz gruboziarnisty nadweręża ziarno zbyt silnie, zaś drobnoziarnisty łuszczy niedokładnie.

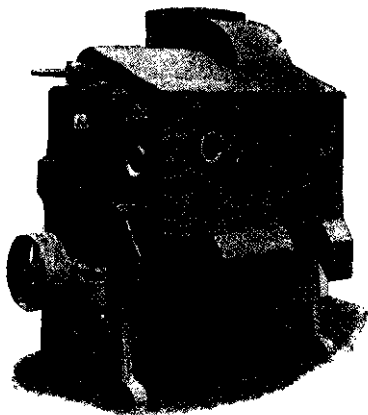
Masa, z której sporządza się cylinder, składa się zwykle z $4\frac{1}{2}$ części szmergla i 1 części magnezji, którą to mieszaninę, zwilżoną, o grubości 25—30 mm nakłada się na deski i przechowuje w ciepłej izbie, dopóki nie wyschnie.

W ostatnich czasach zbudowano łuszcarkę, w której zboże ociera się w czasie ruchu wirowego o szorstką powierzchnię cylindra szmerglowego lub sporządzonego z masy szklistej, a równocześnie ziarna ocierają się o siebie i w ten sposób polerują się.

Łuszcarka taka może działać ciągle lub przerywanie, zależnie od każdorazowego życzenia.

Gdy chodzi o to, aby obłuskiwanie ziarna odbywało się nieprzerywanie, a więc ciągle, wówczas przez łuszcarkę stale przechodzi zboże, zostaje w niej przez pewien czas obłuszczone, samoczynnie wypada.

Jeżeli łuszcarka ma pracować okresowo, wówczas wsypujemy w nią stosowną ilość zboża, zamykamy zarówno dopływ jak i odpływ i wprawiamy w ruch. Oczywiście łuszcze.



Rys. 16. Łuszcarka pozioma.

nie w tym razie odbędzie się dokładniej, aniżeli w pierwszym razie dla tego, że trwa dłużej.

Tego rodzaju łuszczarki nadają się w pierwszym rzędzie do obłuskiwania żyta, tudzież do wyrobu ordynarniejszych krup.

W czasie obłuskiwania zboża lub polerowania krup działa stale na mlewo wietrzni ssąca, połączona z łuszczarką u podstawy.

Nie ulega wątpliwości, że ziarno, nawet dokładnie ożubrowane lub obłuszczone i poddane silnemu prądowi ssącej wietrzni, nie jest jeszcze mlewem zupełnie czystym dla tego, że wskutek łuszczenia osiada na ziarnach pył, tudzież w brózdzie pozostaje kurz, który za pomocą łuszczenia ziarna nie zostaje usunięty, przeciwnie, możemy nawet twierdzić, że ilościowo się zwiększył. W młynach bez sztucznych płuczek zbożowych usuwa się kurz ze zboża ożubrowanego lub obłuszczonego za pomocą *szczotkowania*.

Czynność ta odbywa się w ten sposób, że ziarno zsypuje się do blaszanego cylindra ze stosownymi, a dość gęstymi wykrojami, w którym szczotki, osadzone na wale, a wprawione w ruch obrotowy, posuwają ziarno a zarazem przyciskają do cylindra, szczotkują je i w ten sposób usuwają kurz.

Tak samo jak łuszczarki, tak też szczotkarki, powinny być zawsze łączone z sztucznym wietrzeniem, a to w tym celu, aby starty z ziarn kurz natychmiast został przez ssanie wietrzni odprowadzony do osobnej, do tego celu przeznaczonej, komory.

Najczęściej spotykamy dziś dwa typy szczotkarki: Mäde'go (rys. 17) i Holtzhansen'a (rys. 18).

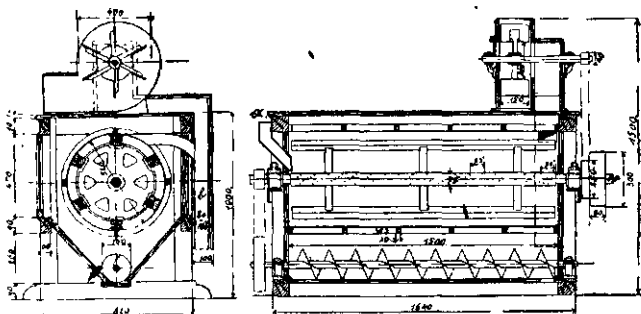
Obydwie szczotkarki są dobre i w stosownych warunkach użyte pracują zupełnie zadawalająco.

Zasadniczo różnią się one tym, że szczotkarka Mäde'go posiada 6, rzadziej 8 listew (tak długich jak cylinder, w którym się one obracają) na których są kiści, szczotki. Listwy, a więc i szczotki, są śrubowo skręcone, mniejwięcej pod kątem 30° względem wału poziomego.

To skręcenie szczotek jest konieczne ze względu na to, żeby zboże mogło być w cylindrze posuwane, poczynawszy od miejsca wpadania ku wylotowi.

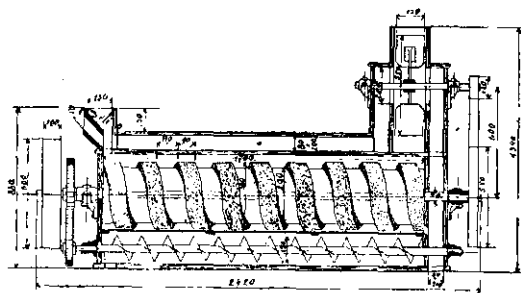
W małych młynach znajduje szersze zastosowanie, aniżeli opisana, szczotkarka Holtzhansen'a głównie dla tego, że zabiera mniej miejsca.

Przyrząd szczotkowy posiada kształt grubego wału,



Rys. 17.

mającego na swej powierzchni pas szczotkowy, owijający go śrubowo. Ilość obrotów wału stosuje się niewielką, w tym celu, aby ziarno, posuwając się dość wolno, mogło być dobrze oczyszczone.



Rys. 18.

Łatwo sobie możemy wyobrazić, że ziarno, raz przyciśnięte szczotką do cylindra, cały czas ociera się tylko jedną stroną, gdy tymczasem z przeciwnej zostaje nietknięte. Tę wadę szczotkarek usunął Holtzhansen w ten sposób, że oprócz śrubowej szczotki przytwierdza 3, 4 szczotki równo-

legle do długości wału, które mają zadanie podnosić ziarno do góry, odwrócić, aby napowrót się dostało między szczotkę śrubową i płaszczyznę cylindra lecz już odwrócone.

Brak tych szczotek, lub przynajmniej w miejsce nich drewnianych klocków, należy uważać jako usterkę szczotkarki.

Do wyrobu samych szczotek używa się włókien z meksykańskiego kaktusa, które odznaczają się podatnością i wielką wytrzymałością.

Szczecinowe szczotki są prawie że nie przydatne, bo mało wytrzymałe, łamliwe i drogie.

Sprawność szczotkarek Made'go jest znacznie większa od szczotkarek śrubowych i dla tego są one stosowniejsze dla młynów o dużej sprawności.

Ten typ szczotkarki został w ostatnich czasach ulepszony w ten sposób, że szczotki mają kształt stożkowy, tak samo i cylinder blaszany, a przy pomocy stosownej dźwigni można nacisk szczotek regulować.

Niektóre fabryki budują t. zw. uniwersalne maszyny do czyszczenia zboża, obłuskiwania i szczotkowania, zestawione razem w jedną całość (rys. 10) o sprawności od 7.5, 20 centn. metr. w 24 godz.

Dobrze zbudowana uniwersalna maszyna do czyszczenia zboża rzeczywiście odznacza się pewnymi zaletami, a mianowicie:

- 1) małym zapotrzebowaniem miejsca,
- 2) nie wymaga licznych wyciągów,
- 3) krótkim wałem napędowym,
- 4) stosunkowo małym zużyciem siły napędowej.

Starsze maszyny uniwersalne, np. budowane przez firmę Wörner i Sp. w Budapeszcie, są kombinowane z łuszcarką Eureka i te są o mniejszej sprawności, bo o 4, 5, 6, 7, 10 i 13 centnarów metrycznych w 24 godzinach.

Wszystkie maszyny kombinowane, czy to np. wialnia z tryjerem, czy też z łuszcarką i szczotkarką, mimo zalet, jakie podaliśmy, posiadają też i bardzo ważne wady, a mianowicie:

- 1) maszyna jest zdatna tylko wówczas, gdy wszystkie części są zdolne do pracy;

2) trudny dostęp do poszczególnych maszyn utrudnia kontrolę i czyszczenie;

3) pędnia maszyn staje się skomplikowaną.

Gdy rozważymy zalety takiej maszyny i jej wady, to tylko w wyjątkowych razach zdecydujemy się ją zastosować w młynie.

Mielenie zboża.

Wyrób mąki polega na dokładnym przygotowaniu zboża do mielenia, czyli na oczyszczeniu go, jak też na umiejętnym drobieniu ziarna.

Dzisiejsze młynarstwo zbożowe tworzy samo przez się wielki przemysł, który zajmuje się wyłącznie wyrobem mąki na podstawie dobrze znanych i wypróbowanych metod, czyli sposobów mielenia.

W praktyce rozróżniamy zasadniczo trzy sposoby, czyli metody mielenia, a mianowicie:

- 1) mielenie płaskie,
- 2) „ średnie czyli półwysokie,
- 3) „ wysokie „ kaszkowe.

Młynarstwo płaskie należy do najstarszych sposobów drobienia ziarna, a dopiero z biegiem długiego czasu zostało ujęte w pewien system, który odtąd zwie się systemem czyli sposobem płaskim.

Pewne stałe zasady poprawnego mielenia płaskiego wprowadzili dopiero Amerykanie, a mianowicie, ustanowili należyte oczyszczenie ziarna, rozgatkowanie (co do wielkości ziarna) ożubrowanie, a następnie tak *energiczne ześrutowanie, które daje odrazu dużo mąki tak zwanej śrutowej*. Ta mąka należy do przedniego gatunku; następne są coraz to ciemniejsze z tego powodu, że blisko siebie rozstawione powierzchnie mielące maszyn (kamieni) rozcierają nie tylko bielmo mączne lecz też i łuskę ziarna, przez co właśnie mąka nabiera barwy ciemniejszej.

Amerykanie pierwsi zaczęli używać do mielenia zboża odpowiednio obrobionych kamieni francuskich, pobudowali sto-

sowne maszyny do czyszczenia, rozgatkowywania i żubrowania ziarna, jak też zastosowali pytel cylindrowy, obszyty gazą jedwabną o odpowiednim splocie i wielkości oczek.

Młynarstwo płaskie posiada i w dalszym ciągu swoje znaczenie, a zwłaszcza w tych wielu okolicach, które zadawalają się mąką nieco ciemniejszą. Również dla tych okolic, które obfitują w miękkie odmiany pszenicy, młynarstwo to, stosownie zmodyfikowane, daje zupełnie zadawalające rezultaty i dobre usługi.

Do niedawna wierzano, że dobry przemiał systemem płaskim można z największą korzyścią wykonać tylko przy pomocy złożów kamiennych, jednakże przekonano się, że i przy pomocy stolców walcowych uzyskujemy dużo dobrej mąki śrutowej.

W dzisiejszych, poprawnie urządzonych młynach, rezultat mielenia płaskiego można *w przybliżeniu* przedstawić jak następuje: że 100 jednostek wagowych ziarna po oczyszczeniu uzyskuje się ziarna mielnego (nie ożubrowanego) 96 do 98%, a z tego:

	Przemiał pszenicy		Przemiał żyta
Mąki 1. . . .	41. 5 ^o / ₁₀₀	} 79.0 ^o / ₁₀₀	33.0 ^o / ₁₀₀
" 2. . . .	20. 5 "		22.0 "
" 3. . . .	12. 0 "		13.0 "
" 4. . . .	5. 0 "		10.0 "
Różnych otrąb . . .	19.15 "	} 29 ^o / ₁₀₀	18.0 "
Rozkurz. . . .	2.75 "		4.0 "
	<u>100.00^o/₁₀₀</u>		<u>100.00^o/₁₀₀</u>

Młynarstwo półwysokie. Wyraźnej granicy pomiędzy poprawnym systemem mielenia płaskiego a zwykłym półwysokim niema; niejednokrotnie jeden system nietylko, że bardzo blisko styka się z drugim, lecz nawet jeden w drugi wkracza. Gdy jednakże drobienia mlewa dokonujemy według zasady: „jak najmniej mąki śrutowej, a jak najwięcej kaszek i miałow,” to granica pomiędzy mieleniem płaskim a półwysokim staje się tym wyraźniejsza.

Zamieszczona tablica przemiału pszenicy systemem półwysokim podaje porządek czynności i otrzymane poszczególne produkty drobienia:

Młynarstwo wysokie, czyli kaszkowe, posiada właściwe znaczenie w *wielkim przemyśle* młynarskim i dla przedsiębiorstw nawet średnich nie ma znaczenia z tego powodu, że wymaga odpowiednich, a dość kosztownych urządzeń, dobrze wykształconej obsługi i należytej obrotowości handlowej.

Czynności, jakie poniżej podajemy, ściśle związane z drobieniem ziarna, wskazują, że urządzenie młyna wysokiego (kaszkowego) jest nawet dość zawile, wymaga dokładnej znajomości techniki młynarskiej a także znajomości ziarna.

Dobry i jednolity produkt mielenia wymaga ze strony młynarza ciągłej kontroli nad jakością mąki, co też w praktyce w wielkich młynach przemysłowych bywa bardzo przestrzegane, dobry rezultat bowiem mielenia zależy od umiejętnego doboru ziarna, względnie od odpowiedniego mieszania poszczególnych odmian z sobą.

Porządek robót przy mieleniu kaszkowym polega mniej więcej na następujących, ważniejszych czynnościach:

- 1) Czyszczenie i doczyszczanie ziarna,
- 2) Śrutowanie wstępne,
- 3) Śrutowanie kaszkowe,
- 4) Odsiewanie i sortowanie produktów,
- 5) Czyszczenie kaszek i miałów,
- 6) Rozczynianie kaszek grubołoskowych,
- 7) Czyszczenie kaszek i mialu,
- 8) Rozczynianie czystych kaszek i mialów,
- 9) Czyszczenie mialu uzyskanego z rozczynienia,
- 10) Przemiał mialu na mąkę,
- 11) Wymielanie mialów,
- 12) Wymielanie łuski.

Gdy się przyjrzymy poszczególnym czynnościom, zauważymy, że polegają one na czterech głównych, zasadniczych czynnościach:

- a) Czyszczeniu ziarna.
- b) Śrutowaniu ziarna.
- c) Sortowaniu kaszek i mialów.
- d) Rozczynianiu kaszek i mialów.
- e) Wymielaniu mialów i łuski.

W młynach węgierskich przemiał kaszkowy pszenicy daje następujące produkty:

Mąki od № 0 do № 4	39.5%
„ „ № 5 do № 7	28.0 „

Mąki od № 8, 8½ i 9 9.0%

Otręby i rozkurz. 21.0 „

Ogółem uzyskuje się 11 gatunków mąki pszennej.

Mielenie żyta. Żyto z powodu swojej odmiennej budowy wewnętrznej i pewnych własności fizycznych wymaga w młynarstwie innego postępowania, aniżeli pszenica.

Żyto, po oczyszczeniu, ożubrowaniu, poddaje się przed pierwszym śrutowaniem gnieceniu za pomocą stosownego złożenia walcowego. Gniecenie wykonuje się w stopniu niezna-
cznym, lecz takim, że, połączone ze szczotkowaniem, przyczynia się doskonale do należytego oczyszczenia ziarna z kurzu, a przede wszystkim, do rozluźnienia łuski od bielma mącznego.

Ilość śrutowań żyta dobiera się zależnie od tego, jakiej żądamy mąki.

Zazwyczaj ilość śrutowań nie przekracza 3, przy czym przy pierwszym śrutowaniu uzyskuje się 15 do 18% mąki (śrutowej), przy następnym 12 do 15%, zaś przy trzecim 5 do 7%.

Ponieważ ogólny wydatek mąki żytniej wynosi 66 do 68% wagi żyta, przeto w rzeczywistości młynarstwo żytnie opiera się głównie na metodzie mielenia płaskiego.

Przyjmując, że ze 100 części wagowych żyta po oczyszczeniu pozostaje 97 części ziarna, przy trzykrotnym śrutowaniu wynik mielenia można przedstawić następująco:

CZYNNOŚCI		Mąka № w %			Miał № w %		Otręby %	Strata %
		0	1	2	0	1		
Gniecenie żyta	97	—	—	½	—	½	—	—
Pierwsze śrutowanie	96	20	—	—	—	75	—	—
Drugie „	61	12	—	—	15	—	—	—
Trzecie „	34	—	6	—	—	10	—	—
Wymielanie	18	—	2	2	—	3	11	—
Pierwsze mielenie miału	30	20	—	—	—	10	—	2½
Drugie mielenie miału	23	—	2	3	—	—	16	—
Wynik		52	10	5½			27%	2½
		67½%						

Na uwagę zasługuje wyrób mąki dla wojska.

Ten przemiał nie przedstawia sam przez się żadnych trudności dla tego, że jest oparty na metodzie płaskiej.

Rezultat mielenia bywa następujący: ze 100 kg. żyta uzyskuje się około 79% mąki, 15% otrąb, 3% odpadków, a reszta (3%) jest stratą.

Wydatek mąki może być nawet i wyższy (na niekorzyść otrąb), jeśli żyto zostało należycie osuszone i ozubrowane.

Intendentury wojskowe rosyjskie stawiają dla mąki żytniej, przeznaczonej dla wojska, następujące warunki:

- 1) Zawartość wilgoci nie większa jak 13½%.
- 2) Zanieczyszczenia kąkolem i sporyszem najwyżej 1/16%.

Miałość taka, aby przesiana przez sito (gazę) jedwabne № 12 nie zostawiała żadnych wysiewek, zaś przez takie same sito № 20 najwyżej 3½% ogólnej wagi, czyli z 1 puda 1 funt 30.4 zołotniki.

Mąka.

Rezultat drobienia bywa trojaki, a mianowicie:

- 1) mąka, 2) kasza, 3) i otręby.

Zależnie od potrzeby i sposobu drobienia, można uzyskać wszystkie trzy produkty przemiału lub też tylko dwa t. j. mąkę i otręby, przy czym należy pamiętać, że przy wyrobie tylko dwóch produktów, uzyskujemy trzeci jako uboczny; np. wyrabiając kaszę (krupy), uzyskujemy otręby i nieco ciemnej mąki.

Dla piekarstwa ma właściwe znaczenie mąka pszenna, żytnia, rzadko zaś jęczmienna, kukurydziana, tatarszana, lub też uzyskana z bielma nasion roślin strączkowych.

Mąka zawiera w sobie te wszystkie składniki, które były zawarte w zbożu przed mieleniem. Wzajemny stosunek poszczególnych składników mąki nie jest stały, lecz zależy nie tylko od gatunku i odmiany zboża, lecz też od sposobu drobienia, czyli techniki mielenia.

Gatunek zboża (mlewa)	Rodzaj mieliwa	Woda %	Ciała azotowe %	Węglo- wodany %	Popiół %
Pszenvca	w mące jądrowej	13.34	10.13	76.05	0.48
	„ ciemnej	12.65	11.82	74.57	0.96
	w otrębach	10.30	12.48	72.02	5.20
Żyto	w mące № 1	14.60	12.74	72.14	0.52
	„ № 2	14.50	13.28	71.42	0.80
	„ № 3	14.40	11.77	70.72	2.11

Dobra mąka pszenna odznacza się jednostajną, swoistą, lekko żółtawą barwą, a rozcierana w palcach winna być gładka jak też posiadać pewien swoisty połysk. Smak mąki suchej nie może być ani kwaskowaty, ani wyraźnie słodkawy, gdyż te własności wskazują, że odbywa się w niej niewidzialna dla oka fermentacja, która zmienia niekorzystnie najcenniejsze jej składniki.

Praktycy poznają jakość mąki po tak zwanym chwycie („gryfie“)*), a mianowicie: ściśnięta w garści przeciska się między palcami, wydaje przy silnym ściskaniu jakby głuchy chrzęst, co jest dowodem jej suchości, a zarazem odpowiedniego, nie zanadto wysoko posuniętego, roztarcia cząstek na maszynach drobiących mlewo.

Mąka ściśnięta w garści, po otworzeniu jej, winna rozpaść się, czyli rozsypywać; tworzenie się grudek jest dowodem zbytnej wilgotności lub też pewnej zmiany skrobi (krochmalu), spowodowanej wilgocią, ciepłem, lub drobno-ustrojami. Mąkę taką nazywają piekarze „niedarną“ lub „martwą“ w przeciwieństwie do mąki dobrej, „darnej“ czyli „żywej“. Mąka żytnia posiada te same cechy, które poznaliśmy u mąki pszennej, jednak z reguły bywa od niej cenniejsza. Pochodzi to stąd, że pewna odmiana ciała białkowego (ser-

*) Obcy wyraz, pochodzi z niemieckiego „Griff“ chwyt, np. ujęcie w garść.

nika) zawartego w glutenie, na wolnym powietrzu ulega działaniu tlenu, wskutek czego ciemnieje ono, nadając mące już w czasie mielenia mniej lub więcej szarawą barwę.

Oprócz tej własności mąki żytniej znamy jeszcze i inną, a mianowicie: pewną swoistą woń mąki żytniej (odmienną aniżeli u pszennej mąki), którą wydzielają zawarte w tłuszczu żytnim lotne olejki eteryczne. Poznawanie cech dobrej mąki lub też wadliwej nie jest rzeczą trudną, lecz wymaga pewnej wprawy, inaczej można łatwo popełnić błąd w ocenie.

O ile chodzi o badanie zapomocą smaku i powonienia, to pod tym względem trzeba mieć tylko należyte wyrobione te zmysły, lecz, gdy chodzi o ocenę barwy mąki, to nawet przy dobrym oku i znajomości barw można ulec pomyłce. Jeśli na biały papier nasypimy mąki i przypatrzymy się jej pod światło, zauważymy lekki żółtawy kolor, który zwolna zdaje się szarzeć i gdyby nam ktoś pokazał z tej samej mąki pewną (zwłaszcza mniejszą) ilość lecz nie na długo, to wówczas odnosimy wrażenie, że ta ostatnia jest daleko jaśniejsza. Jest to zwyczajne złudzenie z powodu tak zwanej gry światła, z której jednakże często handlarze mąki korzystają, chcąc przekonać kupującego o różnicy barwy dwu próbek mąki.

Porównanie dwu lub więcej próbek mąki najlepiej przeprowadzić metodą węgierskiego chemika Pekar'a (sposób zwany w praktyce pekaryzowaniem mąki), a mianowicie:

Do wykonania oceny pobiera się mąki (poprzednio dobrze wymieszanej) w ilości 5 do 7 gramów i równomiernie rozsuwa się ją zapomocą drewnianego gładzika lub płytki szklanej, równo obciętej, na czarnej drewnianej (bukowej) deszczulce, a następnie przy-



Rys. 19.

ciska się mąkę do deszczulki tak, żeby pozostała warstwa grubości 2 do 3 milimetrów o równych brzegach (rys. 19). W ten sam sposób przyspasabiamy następne próbki mąki, a następnie wszystkie ze-

suwamy razem tak, aby brzegami z sobą się stykały lecz nie mieszały, co też przy zachowaniu pewnej ostrożności da się wykonać nawet bardzo dokładnie.

Zestawione obok siebie różne próbki mąki tworzą na deszczulce długi, umiarowy, jednakowo wszędzie gruby prostokąt.

Biorąc tak przygotowane próbki mąki na światło (dienne) możemy dostrzedz między nimi różnice; wystąpią one wyraźniej, gdy deszczulkę wraz z próbkami (trzymając pochyło) zanurzymy ostrożnie na 10—15 sekund w czystej wodzie. Po wyjęciu z wody różnice barw poszczególnych próbek mąki występują wyraźniej i niema wówczas obawy złudzenia, czyli t. zw. „kolorowania mąki” z powodu gry światła.

Ponieważ w piekarstwie t. zw. przypiek chleba jest czynnikiem niemal decydującym o opłacalności przedsiębiorstwa, przeto ważną jest t. zw. zdolność mąki do wchłaniania wody. Oznaczenie tej ilości wody, którą mąka może wchłaniać, polega na następującej czynności: do 100 gramów (cntm.) wody zupełnie czystej, o ciepłocie około 18—20° C., dosypuje się tyle (poprzednio dokładnie zważonej) mąki aż uzyska się ciasto, które ugniatane łatwo lgnie do palców lub do papieru. Porównywując ciężar użytej mąki z ciężarem wody, uzyskamy w odsetkach % szukaną zdolność wchłaniania wody.

Zdatność piekarska mąki zależy też, i to w bardzo wysokim stopniu, od jakości i zawartości glutenu w mące. W praktyce ilość glutenu da się wyznaczyć nawet dość dokładnie w ten sposób:

$\frac{1}{2}$ kg. (= 1 $\frac{1}{4}$ f.) mąki zarabia się odpowiednią ilością wody na średnie ciasto, które, owinięte w cienkie (najlepiej lniane) płótno, ugniata się przy równoczesnym działaniu strumienia wody tak długo, aż spływająca woda będzie zupełnie czysta. Pozostała w płótnie część ciasta, o barwie blado żółtawej, o wyglądzie galaretowym jest klejem, czyli glutenem zbożowym.

Średnia mąka pszenna zawiera 25 do 30% wilgotnego glutenu, zaś żytnia nieco więcej, jednakże z tej ostatniej mąki nie da się glutenu wydzielić drogą wymywania wodą.

Fizyczne własności glutenu pszennego nie są zawsze jednakowe, lecz zależą od przeróżnych czynników, jakimi są np. odmiana pszenicy, rodzaj uprawy, klimat i t. p.; na ogół jednak, dobry gluten poznajemy po blado-żółtawej barwie, budowie jakby gąbczastej, woni i smaku obojętnym

(bez smaku i zapachu) znacznej sprężystości, do tego stopnia, że da się ciągnąć w cienkie nitki, włókna lub błonki, jak też i przyczepności (t. j. lepieniu się do palców, płótna lub papieru).

Znakowanie mąki. W handlu każdy gatunek mąki posiada swój odpowiedni znak liczbowy, zwany numeracją.

U nas, a podobnie też i w Cesarstwie, niema ustalonej numeracji mąki i stąd też pochodzą częste bałamuctwa, wychodzące zazwyczaj na niekorzyść kupujących.

W Warszawie rozróżniamy dziewięć gatunków mąki pszennej i trzy lub cztery gatunki żytniej. Numeracja tych gatunków mąki wzoruje się dość często na normach przyjętych już dawno przez młyn zbożowy w Słodowcu, który oddawna stale wyrabia jednolite produkty. Przyjęto się znakowanie:

Dla mąki pszennej:

N^o 0000 czyli 4/0

N^o 000 „ 3/0

N^o 00a „ 2/0a

N^o 00 „ 2/0

N^o 1a

N^o 2a

N^o 2

dla mąki żytniej:

N^o 1

N^o 2

N^o 3

Numeracja pszennej mąki rosyjskiej rozpoczyna się zwykle od N^o 0, chociaż istnieją tam młyny, rozpoczynające oznaczanie od N^o 00.

Oprócz numeracji mąki przyjęto tam znak mąki, czyli tak zwane „klejmo“, a mianowicie niebieskie i czerwone. Znaki barwne przyjęto celem wyróżnienia mąki z pszenicy jarej i ozimej (dla jarej znak niebieski), jednak w praktyce to „klejmo“ zamiast pewności co do rodzaju mąki daje nieraz pośrednikom sposobność do korzystania z nieznamośności kupującego. Często pod obydwoma barwami mąka jest jednakowa, lecz z powodu właśnie „klejma“ za 1 worek mąki uzyskuje się o 25 do 30 kop. więcej, aniżeli chwilowo za drugi (z niebieskim klejmem).

Za granicą znane są głównie dwie marki: austrijska i węgierska, a to dla tego, że młynarstwo austrijskie i węgierskie pod względem technicznym stoi od dawna bardzo wysoko i było wzorem dla młynarstwa w innych krajach.

Nazwy poszczególnych numerów mąki pszennej i żytniej, t. zw. marki austriackiej, są następujące:

Mąka pszenna Mąka żytnia, t. zw. typ wiedeński

Nazwa handlowa mąki	Numeracja	Ze 100 kg. oczyszczonej pszenicy uzyskuje się mąki %	Nazwa handlowa mąki	Numeracja	Ze 100 kg. oczyszczonego żyta uzyskuje się mąki %
wyciągowa montowa	Nr 0	24 %	ekstra żytnia	Nr 0	1.5 %
ekstra bułkowa	" 1	10.5 "	biała "	" 1	62.0 "
bułkowa	" 2	6.0 "	średnia "	" 2	11.0 "
ekstra chlebową	" 3	3.5 "	ciemna "	" 3	
średnia chlebową	" 4	5.0 "	osypkowa "	" IV	
zwykła chlebową	" 5	7.0 "	otręby I rozkurz	--	
ciemna chlebową	" 6	4.0 "			25.50 "
ciemna	" 7	5.5 "			
ciemna	" 7 $\frac{1}{2}$	3.0 "			
ciemna	" 7 $\frac{3}{4}$	3.0 "			
osypkowa	" 8	6.0 "			
otręby i rozkurz	—	21.0 "			
Razem		100 %	Razem		100.00 %

Marka węgierska (typ nowy)

L. p.	Numeracja mąki pszennej	Z 100 jednostek wagowych czystej pszenicy uzyskują mąki %
1	Nr 0	18 %
2	1	10 "
3	2	10 "
4	3	6 "
5	4	6 "
6	5	8 "
7	6	8 "
8	7	4 "
9	7 $\frac{1}{2}$	3 "
10	7 $\frac{3}{4}$	3 "
11	8	5 $\frac{1}{2}$ "
	Różne otręby i rozkurz	18 $\frac{1}{2}$ "

Mąka peszteńska jest podobna do mąki węgierskiej i austriackiej z tą tylko różnicą, że prócz 11 gatunków mąki pszennej wyrabiają kaszkę handlową, znaczoną № A i № B, razem w ilości 1% wagi zboża. Wydatek mąki № 0 i № 1 bywa zwykle większy, aniżeli w przemiale węgierskim lub austriackim, stąd też pochodzi, że dwa przednie gatunki mąki pszennej peszteńskiej są nieco ciemniejsze od węgierskiej i austriackiej i to na korzyść niższych numerów mąki, a zwłaszcza bułkowej i chlebowej.

Marka szlązka dla mąki pszennej jest znana w trzech odmianach:

Odmiana	Znak lub nazwa mąki pszennej	Wydatek z 100 jedn. wagowych czystej pszenicy
A	№ 000	50 %
	„ 00	21 „
	„ I	3½ „
	„ II	1½ „
B	Krupczatka	5 %
	№ 00	65 „
	„ I	3½ „
	„ III	1½ „
C	Specjalna mąka	4 %
	№ 000	7 „
	„ 00	57 „
	„ 0	2 „
	„ 1	1½ „
	„ 2	1½ „
	„ 3	2½ „

Znana jest również numeracja polska dla wyrobu mąki pszennej wyłącznie z krajowych odmian mąki, i tak: ze 100 jednostek wagowych czystej pszenicy krajowej wyrabiają (np. w W. Ks. Poznańskim):

Mąki wyciągowej	2 %	} 78 %
„ № 00	73 „	
„ № I	2 „	
„ № II	1 „	

W wielu czeskich młynach, przemiałających żyto wyłącznie krajowe, wyrabiają trzy gatunki mąki żytniej:

№ 1	4—5 %	z 100 jednostek wagowych czystego żyta,
„ 2	64—66 „	„ „ „ „ „
„ 3	5—6 „	„ „ „ „ „

czyli ogółem mąki mieszanej 73—77 %, resztę, t. j. 23—27 %, tworzą otręby i rozkurz.

Skład chemiczny mąki zależy od jakości zboża użytego do wyrobu i od sposobu mielenia.

W mące pszennej, uzyskiwanej w młynach węgierskich podług starszej numeracji (t. zw. typ starszy) znajdujano w przybliżeniu następujące składniki:

Zboże i znak mąki	Wydatek z 100 jednostek czystej pszenicy %	Wody %	Ciał azotowych %	Tłuszcz %	Błonnik %	Inne węglowodany z wyjątkiem błonnika %	Soli mineralnych
Pszenvica		13.38	10.69	1.98	1.00	80.41	2.90
№ 0	6	12.56	8.38	0.83	ślady	87.26	0.47
„ 1	14	12.54	8.32	0.92	„	87.20	0.50
„ 2	6	12.48	8.87	0.97	„	86.69	0.52
„ 3	4	12.50	8.94	1.05	„	86.57	0.55
„ 4	5	12.50	8.95	1.10	„	86.45	0.53
„ 5	6	12.48	8.94	1.15	„	86.36	0.55
„ 6	4	12.39	9.38	1.17	0.02	85.87	0.56
„ 7	12	12.35	9.82	1.28	0.09	85.01	0.74
„ 8	6	12.41	10.06	1.30	0.08	84.55	0.81
„ 8½	5	12.40	12.56	1.91	0.08	81.52	1.21
„ 8¾	5	11.72	14.34	3.51	1.02	75.90	2.23
„ 9	3	10.64	15.02	4.02	1.55	74.20	2.66
Drobne otręby	16	11.35	13.50	4.54	8.71	63.64	6.55
Średnie „	12	11.55	13.38	3.96	9.08	63.97	6.89
Grube „	2	12.37	13.44	3.46	9.79	62.13	8.01

Z powyższego zestawienia wynika, że bielszym odmianom mąki brakuje ciał azotowych i tłuszczu, natomiast niższe, czyli ciemniejsze mąki, są w te składniki bogatsze—wynika to z budowy ziarna i sposobu otrzymywania poszczególnych gatunków mąki.

Badania mąki żytniej wykazały też podobne wyniki i tak:

Zboże i rodzaj mąki	Wydatek mąki %	Wody %	Ciał białkow. %	Tłuszczu %	Innych węglowod. z wyjątkiem błonika %	Błonnik %	Soli mineralnych %
Ziarno żyta	—	11.74	12.18	1.94	82.12	1.66	2.10
Zwykła mąka	5.0	13.38	5.69	0.45	93.25	0.09	0.52
Biała „	58.0	13.04	9.18	1.14	88.47	0.41	0.80
Ciemna „	8.00	12.32	17.12	2.65	76.75	1.37	2.11
Otręby	27.0	10.90	17.94	3.72	68.56	4.80	4.98

Niekiedy spotyka się w handlu mąkę fałszowaną obcymi domieszkami pochodzenia roślinnego lub mineralnego.

Jeżeli zdają się fałszowania mąki, to najczęściej rozmielonym bielmem bobowym, grochowym lub skrobią ziemniaczaną.

Niektórych zafałszowań dokonują np. w tym celu, aby nadać mące pożądaną barwę, czyli tak zw. „ognia”, do czego przyczynia się mąka z bielma bobowego. Mąka z bielma grochowego posiada wyższy ciężar gatunkowy od mąki żytniej i dla tego bywa do niej często dodawana (lecz tylko do ciemniejszych gatunków). Skrobią ziemniaczaną fałszują mąkę w dwojaki sposób, a mianowicie: 1) przez zwyczajne domieszanie lub też 2) przez zmieszanie wysuszonych ziemniaków (np. w płatkach) razem z kaszkami pszennymi, przeznaczonymi do rozczyniania (mielenia).

O ile zafałszowanie przeprowadzono pierwszym sposobem i najmniej 10 do 12%, to wykrycie oszustwa jest zupełnie możliwe przy pomocy mikroskopu (drobnowidza),

natomiast przy drugim sposobie zazwyczaj bardzo trudne, a nawet i wątpliwe, gdy $\%$ zafałszowania jest nieznaczny.

Zafałszowanie mąki pszennej skrobią ziemniaczaną w ilości nie mniejszej jak 16% wykryje piekarz z łatwością, bowiem ciasto z takiej mąki będzie sypkie, kruche, czyli tak zw. „krótkie“, przyjmuje mało wody, a świeże pieczywo wydaje wyraźną woń ziemniaków.

Zafałszowania mąki domieszkami pochodzenia mineralnego są o tyle gorsze od poprzednich, że oszuści wybierają do tego celu byle jaki materiał, aby tani i aby się dobrze ukrył w mące; to też najczęściej używają kredy mielonej, gipsu, alunu lub szpatu ciężkiego.

Zafałszowania mąki roztartym bielmem nasion roślin strączkowych i skrobią ziemniaczaną, o ile się zdaża, to bywa najczęściej dokonywane w młynie, dla tego, że ukrycie fałszerstwa wymaga dokładnego roztarcia bielma i wymieszania z mąką, natomiast fałszowania środkami mineralnymi dokonują już po uzyskaniu mąki.

Badanie mąki podejrzanej dokonuje się zazwyczaj przy pomocy mikroskopu a także i analizy chemicznej (o ile chodzi o wykrycie domieszek mineralnych), a gdy obydwa orzeczenia są jednakie, niema wówczas żadnej wątpliwości co do czystości mąki.

Przechowywanie mąki.

Mąka, jako rezultat drobienia zboża, posiada prawie w zupełności te same własności, jakie posiada zboże, z którego powstała.

Mąka, przechowywana dłuższy czas nawet w warunkach zupełnie odpowiednich, zwoła traci swoje pierwotne zalety. Liczne doświadczenia wykazują stale, że mąka, jako materiał bardzo wrażliwy na działanie wilgoci, chciwie ją wchłania z otaczającego powietrza, i pod jej wpływem zatracza składniki cenne dla piekarstwa i dla odżywiania, a w warunkach sprzyjających pod wpływem wilgoci i ciepła może nawet uleść rozkładowi czyli fermentacji.

W praktyce znane są różne sposoby przechowania mąki, nie wszystkie jednak mają dla nas równe znaczenie; niektóre z nich są wprost szkodliwe, jeśli nie z tego powodu, że mąka może zwilgotnieć, zbić się w grudki, pleśnieć lub nawet i fermentować (rozlewać się), to dla tego, że może uleść zanieczyszczeniu przez pył i dym, unoszący się w powietrzu.

Niektórzy zalecają, by mąkę przechowywać (np. w młynach) w sasekach lub nawet zsypywać na podłogi, byleby tylko szkodniki (owady, myszy i szczury) nie mogły się do niej dostać.

Jakkolwiek, przy odpowiednio częstym mieszaniu, mąka, stykając się w komorze z suchym, świeżym powietrzem, nie ulega psuciu się, to jednak uchronić ją przed szkodnikami i zanieczyszczeniem przez kurz jest bardzo trudno.

Dla praktyki posiada znaczenie przechowywanie mąki:

- 1) w skrzyniach zamkniętych,
- 2) w beczkach,
- 3) w worach.

Przechowywanie mąki w skrzyniach drewnianych bywa u nas dość rzadko i a dużą skalę praktykowane ze względu na znaczny koszt sporządzenia stosownych skrzyń. Prócz tego należy pamiętać i o tym, że do przechowania w skrzyniach nadaje się mąka, wyrobiona z ziarna jak najzdrowszego, najsuchszego i poprzednio dostatecznie z pomocą odpowiednich przyrządów schłodzona i wymieszana.

Do wyrobu skrzyń na mąkę nadaje się materiał z drzew iglastych, jednak mało żywiczny. Skrzynie należy umieszczać w suchych, jasnych, przewiewnych, komorach, dbając o to, aby skrzynie były ustawione na pokładach grubości nie mniej jak 15—20 centymetrów i w tej samej odległości od ścian bocznych, a zwłaszcza murowanych.

Przechowywanie mąki w beczkach bywa praktykowane w Ameryce w tym razie, gdy mąkę wysyłają drogą wodną. Dla naszych stosunków ten sposób przechowywania mąki znaczenia nie ma.

Przechowywanie mąki w workach może być dwojakie, a mianowicie:

- 1) wory można układać partjami obok siebie lub jedno na drugim

2) i wory układamy oddzielone deskami lub jeszcze lepiej okraglakami.

Obydwa wymienione sposoby są zupełnie odpowiednie, a ostatni, w porównaniu z pierwszym, posiada tę zaletę, że powietrze otacza prawie zewsząd wszystkie wory i utrwała mąkę.

Przechowywanie mąki w worach jest zupełnie bezpieczne, o ile mąka nie jest wyrobiona ze zboża wadliwego i gdy wory są dobrze, t. j. ciasno mąką wypełnione.

Mąka wyrobiona z dobrego, zdrowego, należyście wysuszonego zboża, dobrze ubita w wory, nie powinna się stykać wewnątrz z powietrzem, lecz tylko zewnątrz, celem utrzymania jednolitej ciepłoty całej masy.

Mąka, wyrobiona ze zboża wilgotnego, nie należyście oczyszczonego nie nadaje się do przechowywania w worach, gdyż zbija się w grudy i ulega zepsuciu.

Przechowywanie mąki w worach winno być wykonywane z zachowaniem pewnych ostrożności w czasie przewietrzania komory. Nie należy zatym otwierać okien na przestrzał, gdy na dworze powietrze jest przesycone wilgocią. Od czasu do czasu trzeba koniecznie wory przekładać w ten sposób, żeby powierzchnie, które dotychczas stykały się z sąsiednimi worami lub z deskami, były wolne. Układanie worów o ile możliwości na krzyż zapewnia trwałość mąki nawet na przeciąg 2—3 lat. Wprawdzie, zdarza się, że mąka po pewnym dłuższym czasie miejscami zbija się w dość zresztą luźne grudy, jednak nie jest to niebezpieczne, można bowiem z łatwością je rozetrzeć lub rozluźnić z pomocą zwykłego pyła do mąki, a nawet i sita ręcznego.

Mąka, za długo trzymana na składzie, nabiera niepożądanego woni (np. stęchlizny), zbija się w twardsze aniżeli zwykłe grudy i bez domieszki świeższej mąki do wyrobu pieczywa nie nadaje się. Prócz tego mąkę taką trzeba przed rozczygnięciem dokładnie przewietrzyć.

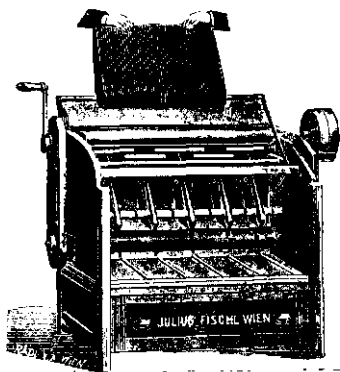
W składach mącznych trzeba dbać o jasne, przewiewne, suche komory (pomieszczenia), przeznaczone wyłącznie do przechowywania mąki; przechowywanie obok mąki innych towarów, jak również otrąb jest szkodliwe, gdyż mąka należy do artykułów łatwo, a nawet chciwie wciągających obce wonie.

Odpadki młynarskie, t. j. otręby i omieciny, zawierają

odbite w czasie łuszczenia (lub żubrowania) ziarna kietki, których tłuszcz podlega dość szybkiemu rozkładowi (jełczeniu), a powstała ztąd woń udziela się mące, nadając jej ujemne własności.

Szczególniejszą uwagę należy zwracać na to, czy w czasie otwierania okien lub drzwi, nie daje się zauważyć motylków barwy żółtawej (molik mączny), których gąsienice niszczą mąkę, nadając jej przy tym bardzo nieprzyjemną woń i smak; to też najlepiej wstawić w oknach gęstą siatkę włosianą lub metalową.

Mąkę, przechowywaną w skrzyniach lub w worach, należy, zwłaszcza w lecie, badać, czy nie zagrzewa się, w razie



[Rys. 20.

potrzeby często ją przesypywać. Grudki, powstałe w mące ogrzanej, rozciera się na sitach, a nawet, w razie potrzeby, na złożeniach kamiennych w młynie. Produkt powstały z rozcierania grudek nie nadaje się do mieszania z mąką zdrową, gdyż przez to można popsuć dobrą.

Przynajmniej raz do roku trzeba dokładnie zbadać cały skład mąki (pomieszczenie), o ile możliwości postarać się przez stosowne trwałe środki utrudnić do mąki dostęp szkodnikom, przeprowadzić dokładne odkażenie ścian, podłogi i sufitu, celem wytopienia szkodników (owadów i pleśni). Ściany składu najdogodniej wybielić wapnem z dodatkiem kreoliny (na wiadro mleka wapiennego 25—30 c. cm.

kreoliny), zaś posadzkę i powałę (o ile nie może być bielona) wyszorować silnym ługiem, po czym komorę dokładnie osuszyć i przewietrzyć. Należyta kontrola i piecza nad składem mąki zawsze wskaże, kiedy naprawy i odkażanie są konieczne.

Wory, z których mąkę wysypano, winny być natychmiast dokładnie wytrzepane z mąki, najlepiej przy pomocy mechanicznych trzepaczek (rys. 20), a w braku ich trzcinami, po czym wory należy zawiesić w miejscu przewiewnym.

Wory, przeznaczone do przechowywania mąki, nie powinny być używane do innych artykułów, ani też do przechowywania otrąb lub zboża.

To samo dotyczy i skrzyń do przechowywania mąki.



LITERATURA.

(ważniejsze źródła)

1. Roczniki Gazety Rolniczej z 1910, 1911 i 1912 roku.
2. «Młynářství» prof. Em. Hertik.
3. «Ziarnochochaniliszcza elewatory i kooperatiwnyj sbýt chleba»
S. W. Borodajewskij.
4. «Chlebo piekarnoje proizwodstwo». Izdanie Grubinskawo
w S-t Pet.
5. «Handbuch des Mühlenbaues u. d. Müllerei», fon F. Baum-
gartner.
6. «Der Müller und Mühlenbautechniker», fon Fr. Kettenbach.
7. «Das Bäckerei» fon E. Bertsch.
8. «Pekařství. Václav L. Rošický.
9. «Wykłady towaroznastwa na II zjeździe Stow. spoż.
w Warszawie». Odczyt A. Mędreckiego.
10. «Encyklopedia rolnicza» z r. 1896.
11. «Kooperatiwnyj wiestnik»—miesięczniki z r. 1913.

