Pozatem sposób taki powoduje bardzo nierównomierny stan wysuszenia, co utrudnia dalsze zabiegi z takim surowcem.

Przy suszeniu w niskiej temperaturze do 35° C i przy odpowiednio silnej wentylacji cały materjał znacznie równomierniej wysycha. Pozostawienie zaś przy końcu suszenia surowca na parę godzin w zamkniętej suszarni doprowadza do wyrównania różnic w jego wilgotności.

W razie braku urządzeń suszarnianych można wilgotny materjał następującemi sposobami podsuszyć:

1. przez rozłożenie papusz cienką warstwą w przewiewnem miejscu magazynu, albo przez rozwieszenie papusz na sznurach.
2. przez ułożenie w małe i niskie stertki i zagrzewanie do temperatury 35—40° C. Przy tego rodzaju postępowaniu, które można jedynie zastosować w ostateczności w razie braku nawet miejsca na rozkładanie i rozwieszanie, należy zachować bardzo dużą ostrożność, by surowca nie zniszczyć. Dlatego też ułożone stertki, skoro osiągną temperaturę 35—40° C, należy natychmiast rozebrać i surowiec dobrze przewietrzyć, poczem powtórnie ułożyć w stertki. Przekładanie takie prowadzi się tak długo, aż surowiec straci nadmierną wilgotność. Przetrzymanie takich stertek jeden lub dwa dni dłużej bez przekładania mimo dojścia do wspomnianej temperatury, może doprowadzić do rażenia pleśnią surowca albo do rozkładowej fermentacji amonjakalnej.

Fermentacja amonjakalna jest zjawiskiem bardzo niepożądanem, gdyż powoduje przedewszystkiem poważne straty w jakości materjału, a następnie znaczne straty wagowe suchej substancji liści przez rozkład części substancyj białkowych do amonjaku i energiczne spalanie substancyj organicznych.

Surowiec przesuszony. Wydzielony w czasie sortowania surowiec przesuszony należy przed fermentacją odpowiednio nawilżyć. Postępowanie z takim surowcem zależne jest od stanu przesuszenia. O ile surowiec jest nieznacznie przesuszony, tak, że przy manipulacji nie kruszy się, to może być z pożytkiem użyty do ochrony przed pleśnieniem w czasie fermentacji, przyczem sam zostaje do pożądanego stopnia nawilżony. Surowiec taki należy użyć przy układaniu normalnego surowca w tych miejscach sterty, w których następuje zwykle skraplanie się pary wodnej, wydzielającej się z grzejącego surowca, a więc na spód sterty, na wierzch i na wieńce sterty, t. j. na drugą i trzecią warstwę wiązek, licząc od zewnętrznych ścian sterty. Tytoń, ułożony w tych miejscach sterty, wchłania parę wodną i nawilgaca się, jednak zwykle w stopniu zbyt niskim, by skutkiem tego rozwój pleśni był na niej możliwy.

Układanie z surowca, choćby nieznacznie przesuszonego, całych stert fermentacyjnych jest zupełnie niecelowe, ponieważ surowiec taki nie będzie w stanie zagrzać się do pożądanej temperatury i tem samem nie będzie należycie wyfermentowany.

Surowiec w tak suchym stanie, że kruszy się, należy przed oddaniem go dalszym manipulacjom fermentacyjnym nawilżyć. Najprostszym sposobem, jednak bardzo uciążliwym, jest nawilgacanie wilgotnem powietrzem w następujący sposób: surowiec rozkłada się w cienkich warstwach na podłodze magazynu, poczem podnosi się wilgotność powietrza magazynu, albo przez otwieranie okien w okresie słotnych dni, albo przez skrapianie wodą podłogi sali i rozwieszanie mokrych płacht. Ze względu jednak na małą zwykle hygroskopijność liści machorkowych nawilgacanie takie przeciąga się na bardzo długi okres czasu.

Lepszym sposobem i prędzej prowadzącym do celu jest urządzenie w niedużej sali magazynu sytni. Wewnętrzne urządzenie sytni podobne jest do urządzenia suszarni. Cała ubikacja przeznaczona na sytnię musi posiadać rusztowania, pozwalające na rozwieszanie sznurów do zawie-

szania papusz, pozatem konieczny jest przewód parowy, którym w czasie nawilgacania doprowadza się wilgotną parę wodną. Przewód ten powinien umożliwiać równomierne nasycenie parą całej ubikacji. Temperaturę, w której najlepiej i naszybciej zachodzi nawilżanie surowca, można na podstawie wyników praktycznych ustalić na wysokości około 25° C. Rozwieszany w takiej sytni surowiec bardzo szybko nawilża się. Czas takiego nawilżania trwa około 3—6 godzin, zależnie od stanu początkowego liści.

Cały surowiec wilgotny i przesuszony, po doprowadzeniu go do właściwego stanu wilgotności, fermentowany jest następnie zupełnie normalnie.

Surowiec rażony pleśnią, rozdzielony na grupy w zależności od wilgotności i stopnia rażenia pleśnią, fermentowany jest jak surowiec zdrowy, jednak w zupełnie oddzielnych stertach.

Surowiec o zielonem zabarwieniu fermentowany powinien być w środku stert i przetrzymany w czasie fermentacji nieco dłużej w najwyższej temperaturze niż surowiec normalny.

Fermentacja.

Pierwszą zasadniczą czynnością fermentacyjną jest ułożenie stert. Rozdzielony według powyższych zasad surowiec o normalnej zawartości wilgoci oraz surowiec, doprowadzony do tego stanu opisanemi manipulacjami, układa się w sterty fermentacyjne, zachowując przeprowadzony rozdział na treściwość, kolor, jakość i zdrowotność. Zasadą bowiem fermentacji stertowej jest, jak już poprzednio wyjaśniono, fermentowanie możliwie jednolitego surowca w poszczególnych stertach.

Tytoń układa się w sterty nie wprost na podłodze, ale na t. zw. podkładach. Stosowanie pod sterty podkładów ma na celu z jednej strony chronienie się przed bardzo złemi warunkami panującemi w najniższych warstwach

stert, z drugiej strony izolowanie się od wpływów niskiej temperatury. Dlatego na podkłady powinno się stosować materjał o złem przewodnictwie ciepła. Takim n. p. materjałem dobrym do tego celu jest rzadka juta, ułożona w kilkanaście warstw. Stosowanie na podkłady dużych bardzo stert machorkowych pateruchy nie jest celowem, ponieważ naraża się ją na zniszczenie. Pozatem zaś skutkiem rozwoju na niej pleśni staje się ona rozsadnikiem tego szkodnika na zdrowym tytoniu. Po ujemnych więc wynikach praktycznych używania pateruchy na podkłady należy tego na przyszłość unikać.

Najlepszemi podkładami okazały się:

a) 20—30 warstw mat słomianych, okrytych płachtami konopnemi dla uniknięcia zanieczyszczenia surowca słomą,

b) 20—30 suchych i czystych płacht jutowych, okrytych z wierzchu płachtą konopną.

Na podłogach betonowych niezależnie od powyższych podkładów należy zastosować jeszcze pomosty drewniane. Pomosty takie składają się z kantówki 6×10 cm, układanej na podłodze co 1 m i z 1-o calowych desek, ułożonych luźno na kantówkach, lub z desek ze skrzyń tytoniowych. Wymiary pomostów i podkładów muszą być ściśle dostosowane do wymiarów stert.

Wymiary stert. W magazynach nieogrzewanych ustawia się sterty o wymiarach możliwie dużych, celem izolowania się od niekorzystnych zewnętrznych warunków temperatury i wilgotności powietrza, panujących zwykle w takich magazynach w okresie fermentacji, oraz celem umożliwienia zagrzewania się stert do pożądanej wysokości temperatury. Pewnych jednak granic wielkości stert nie można przekraczać, ponieważ powstają trudności w rozbieraniu i układaniu stert, przyczem koszta tych czynności znacznie się podnoszą. Pozatem zbyt duże sterty uniemożliwiają prowadzenie kontroli jakości materjału w czasie fermentacji.

Na podstawie wyników praktycznych zostało ustalone, że najodpowiedniejszemi stertami machorkowemi są sterty o zawartości około 12—20 ton surowca. Ponieważ waga 1 m^3 machorki surowej, ułożonej w stertki, waha się w granicach 160—300 kg, objętość więc stert powinna wynosić od 40—75 m^3 i od 67—125 m^3.

Wysokość stert machorkowych powinna wynosić około 3 m. Wyższych stert nie należy ustawiać, ponieważ ciśnienie w dolnych warstwach byłoby zaduże i mogłoby się odbić na jakości surowca i przebiegu fermentacji, przyczem koszt podnoszenia surowca na większą wysokość byłby zbyt duży.

Szerokość stert powinna wynosić około 4 m, długość zaś 6—10 m. Naturalnie wymiary stert zależne są od konfiguracji sal fermentacyjnych. Dlatego poważne nawet odchylenia od podanych wyżej wymiarów mogą mieć miejsce, o ile względy magazynowe nie pozwalają na przystosowanie się do nich. Przy ustalaniu bowiem wymiarów i rozlokowaniu stert na salach należy liczyć się z najlepszem wykorzystaniem powierzchni magazynowej.

Układanie stert. Po ułożeniu podkładów o ustalonej powierzchni przynosi się hordy z tytoniem, ustawia wzdłuż podkładu i przystępuje się do układania boków sterty. Do tej czynności przeznacza się wykwalifikowane robotnice, ponieważ właściwe ułożenie boków wymaga dużej wprawy. Od sposobu ułożenia boków zależy zewnętrzny wygląd sterty, trwałość sterty, która w razie nieumiejętnego ułożenia boków wybrzusza się, a nawet przechyla i przewraca, wreszcie zagrzewanie się surowca w stercie, a temsamem przebieg fermentacji.

Papusze układa się na boki ogonkami nazewnątrz w ten sposób, że blaszki listne papusz zachodzą na siebie, a ogonki leżą obok siebie. Rogi stert zaokrągla się, ponieważ budowanie stert o kanciastych rogach okazało się kosztowniejsze. Drugi i trzeci rząd papuszy układa się tak jak

pierwszy, w takich jednak odstępach, aby ogonki papuszy rzędu następnego zachodziły do połowy liści rzędu poprzedniego. Pierwsze trzy rzędy stanowią bok sterty.

Następne rzędy papuszy układa się w ten sposób, że ogonki wszystkich papuszek odwrócone są w kierunku krótszych boków.

Następne warstwy układa się w pierwszych trzech rzędach tak samo jak pierwsze warstwy, w dalszych zaś rzędach kierunek papusz zmienia się kolejno w ten sposób, że druga warstwa ma ułożone papusze w przeciwnym kierunku, trzecia ma skierowane ogonki w kierunku jednego boku dłuższego, czwarta w kierunku drugiego boku dłuższego, piąta jak pierwsza i t. d.

Pierwszą zasadniczą rzeczą przy układaniu stert jest ścisłe ułożenie papusz i dobre związanie sterty.

Po ułożeniu papusz do wysokości 1 m 20 cm od podłogi zakłada się jedną partję rur termometrycznych w jednej płaszczyźnie; po ułożeniu sterty do wysokości 2 m zakłada się drugą warstwę rur termometrycznych. Ilość rur powinna być taką, by na około 1.200—1.500 kg surowca wypadał 1 termometr, przyczem rozmieszczenie ich powinno być takie, by każdy termometr obsługiwał mniejwięcej jednakową objętość sterty. Rury termometryczne powinny być ułożone albo poziomo, albo z lekkiem nachyleniem ku środkowi sterty, lecz nigdy ku zewnętrznej stronie sterty. W ostatnim bowiem wypadku odczyt temperatury może być fałszywy skutkiem przelania się rtęci lub urywania się słupka rtęci.

Układanie stert kończy się w ten sposób, że środek sterty układa się nieco wyżej niż boki.

Drugim sposobem układania stert jest układanie środkowych warstw sterty nie pojedyńczemi papuszami, ale całemi hordami. Sposób ten ma tę przewagę, że jest tańszy, a przy dobrem wyszkoleniu daje ten sam efekt. Postępowanie przytem jest następujące: boki i wieńce stert układa się ręcznie, identycznie jak poprzednio zostało opi-

sane. Środek sterty układa się przez odwrócenie napełnionych surowcem hord i wyrzucenie ich zawartości na stertę. Do tego celu należy surowiec podczas sortowania układać na hordach tak, jak ułożony on jest w stercie przy ręcznem układaniu, a więc papusze leżą ściśle obok siebie w kilku rzędach w zależności od szerokości hordy i wielkości liści, w poszczególnych zaś rzędach wiązki zachodzą ogonkami do połowy blaszki listnej rzędu poprzedniego. Hordy przed wysypaniem surowca trzyma się nisko nad stertą i szybkim ruchem przechyla się tak, by surowiec nierozsypał się, lecz zachował układ papuszek w hordzie. Następnie wyrównuje się ręcznie braki w ułożeniu surowca, tak, by papusze leżały możliwie najściślej. Ponieważ i dla układania ręcznego stert surowiec musi być starannie ułożony na hordzie, manipulacja ta nie pociąga za sobą dodatkowych kosztów.

Opisany sposób, o ile ma dać rzeczywiście dobre rezultaty, t. j. obniżkę kosztów robocizny i właściwe ułożenie sterty, musi być przeprowadzony starannie przez dobrze wykwalifikowane robotnice.

Przy układaniu dużych i wysokich stert machorkowych należy odpowiednio zorganizować pracę robotnic, tak, by była ona szybko i sprawnie wykonywana. Dlatego przy tej czynności należy przestrzegać pewnych zasad w sposobie postępowania. Układanie boków i środka stert do głębokości 1 m wykonywane jest do wysokości około 1,20 m przez robotnice, stojące na podłodze. Po ułożeniu sterty do tej wysokości ustawia się rusztowanie, które składa się z desek $1^1/_2$—2'', szerokich na 25—30'' (długość stopy ludzkiej) i długości, dostosowanej do wymiarów stert, oraz z podpór, pozwalających na oparcie desek na różnych wysokościach. Podpory najczęściej w formie schodków ustawia się na rogach stert, a w razie potrzeby i w połowie długości ścian stert, a na stopniach opiera się deski. Po ustawieniu dookoła układanej sterty rusztowania robotnice stają na deskach i w dalszym ciągu układają stertę (ryc. 40).

Środek sterty układają robotnice na stercie w pozycji klęczącej, przyczem na nogach muszą mieć odpowiednie ochraniacze.

Ułożona sterta zachowuje przez pewien okres czasu temperaturę początkową, t. j. otoczenia. Czas ten zależny jest przedewszystkiem od wysokości tej temperatury. Im temperatura niższa, tem okres tej stagnacji trwa dłużej.

Ryc. 40
Układanie stert.

Po przejściu tego okresu zaczyna temperatura podnosić się z początku bardzo powoli, zwykle o 1^0 na parę dni. W miarę wzrostu temperatury tempo jej podnoszenia zwiększa się i dochodzi do 2^0 dziennie.

Zagrzewanie stert machorkowych powinno być prowadzone do temperatury około 60^0 C. Praktyka fermentacyjna tego surowca wykazała, że dopiero taka temperatura pozwala na dobre wyfermentowanie surowca przy małej ilości przekładań stert.

Po osiągnięciu wspomnianego maksymum utrzymuje się jeszcze stertę przez około 6—8 dni, poczem przystępuje się do jej przekładania. Utrzymywanie przez parę dni surowca w tak wysokiej temperaturze ma na celu przeprowadzenie jak najdalej procesów fermentacyjnych przy jednem ułożeniu stertki. Praktyka wykazała, że przy surowcu, złożonym w odpowiednim stanie do stert i normalnie zagrzewającym się, postępowanie takie wpływa bardzo dodatnio na właściwe wyfermentowanie surowca, bez najmniejszej obawy obniżenia jego jakości.

Zagrzewanie się stert nie zawsze ma przebieg idealny. Zdarzają się bardzo często sterty z surowcem machorkowym, które nie osiągają podczas swego zagrzewania pożądanej temperatury. Granice takich temperatur są bardzo różne, jak np. 40, 45, 50° C. Sterta taka po dojściu do pewnej temperatury, albo utrzymuje ją na jednym poziomie, albo wykazuje wyraźną tendencję do jej obniżania. W takich wypadkach należy również stosować przekładanie stert. Przetrzymywanie w ten sposób opornie grzejących się stert bez przekładania może być powodem do poważniejszego rażenia pleśnią pewnych partyj tytoniu. Temperatura bowiem sterty nie wszędzie jest jednakowa i wykazuje zwykle obniżanie w kierunku zewnętrznych warstw sterty. Przy braku już tendencji do podnoszenia się temperatury, a co gorsza, przy jej spadku, wytwarzają się jakie miejsca w stercie, gdzie następuje intensywne skraplanie się pary wodnej. Powoduje to w pierwszym rzędzie zawilgocenie surowca, a następnie pleśnienie jego, a nawet gnicie. Dlatego sterty, w których temperatura opada i niezależnie, czy osiągnęła właściwe maksymum, czy nie, należy rozbierać.

Również częstem zjawiskiem podczas fermentacji machorki jest wogóle brak tendencji do zagrzewania się pewnych partyj surowca. Surowiec taki, złożony w stercie, nie zagrzewa się. Pozostawienie takiego surowca w tym stanie bez stosowania specjalnych zabiegów w kierunku

spowodowania jego zagrzania dałoby taki efekt, że cała jego ilość zostałaby niewyfermentowana, a temsamem niebezpieczna do późniejszych konserwacyj i o wszystkich ujemnych cechach surowca niewyfermentowanego. W takich wypadkach, nie mając do dyspozycji magazynów ogrzewanych, a więc możliwości podniesienia temperatury surowca celem zapoczątkowania procesów fermentacji, można stosować t. zw. grzejniki z fermentującego surowca.

Przy układaniu więc sterty z surowca, który nie wykazuje zdolności do samozagrzewania się, układa się do środka sterty w kilka partyj około 100—200 kg ciepłego surowca z dobrze fermentującej sterty. Surowiec taki zagrzewa się i przez wydzielanie swego ciepła podnosi temperaturę sąsiednich warstw sterty, pobudzając temsamem surowiec opornie grzejący się do fermentacji.

Innym typem grzejników są hermetycznie zamknięte puszki z gorącą wodą, które, włożone do środka sterty, mają również służyć do pobudzenia procesów fermentacji. Praktyka wykazała, że grzejniki z wodą mogą tylko wtedy dać pożądany efekt, jeżeli jest możliwość odprowadzenia wody w odpowiednim czasie z grzejnika. W przeciwnym razie woda po ochłodzeniu się będzie czynnikiem hamującym zagrzewanie się sterty. Ciepło bowiem, wytwarzane przez surowiec, będzie musiało również służyć do ogrzewania wody w grzejnikach. Dlatego grzejniki z fermentującego surowca okazały się bardziej celowe, ponieważ, niezależnie od swojej wysokiej temperatury, same są jeszcze źródłem ciepła.

Opatrywanie stert. Opatrywaniem stert nazywamy kontrolę i — w razie potrzeby — wymianę surowca, narażonego na wpływ warunków, umożliwiających rozwijanie się pleśni. Opatrywanie polega na zebraniu z wierzchu grzejących się stert surowca, na którym skrapla się para, i zastępowaniu go suchym. Zebrany wilgotny materjał należy wysuszyć. Ponieważ para wodna, wydzielająca się z grzejącego tytoniu, uchodzi przeważnie górą stert, dlatego największe nie-

bezpieczeństwo zawilgocenia surowca istnieje w górnych warstwach. Przy opatrywaniu sterty należy wejść na wierzch, skontrolować wierzchnie warstwy sterty, wyszukane zaś papusze i liście wilgotne należy wybrać i zastąpić suchym materjałem. O ile sterty nie są przykryte okruchami, to wtedy skraplanie następuje na spodniej stronie papusz. Przy opatrywaniu więc takich stert należy papusze odwracać dla zbadania stanu wilgotności.

W stertach przez dłuższy okres czasu nieopatrywanych rozwija się w zawilgoconych miejscach pleśń, a następnie może nastąpić gnicie surowca.

Do opatrywania stert należy przystępować, kiedy sterta osiągnie temperaturę 25° C. W miarę podnoszenia się temperatury w stercie należy opatrywanie stert prowadzić częściej (raz na trzy dni).

Do czynności opatrywania należy również doraźna kontrola stanu surowca wewnątrz sterty w razie nieprawidłowego przebiegu fermentacji. Gdy więc, sądząc z przebiegu temperatury w stercie, należy ją dłużej przetrzymać, a zachodzi obawa, że jakość materjału może ulec obniżeniu przez rozwinięcie się pleśni, należy skontrolować stan zdrowotności surowca. W tym celu wybiera się na pewnej przestrzeni z boku sterty blisko jej wierzchu papusze do głębokości 3—4 rzędu (około 0,5—0,75 m głębokości) i kontroluje się stan surowca. W razie stwierdzenia złego stanu i rozwijania się pleśni, należy stertę taką przeznaczyć do przekładania.

Opisanej kontroli nie należy wykonywać zbyt często ani zbyt pochopnie, specjalnie zaś należy jej unikać przy bardzo niskiej temperaturze magazynu, gdyż dookoła otworu materjał się wystudza i łatwo potem pleśnieje. Zdarzały się wypadki, że zbyt gorliwe i nieumiejętne przeprowadzenie kontroli powodowało większe straty niż jej brak.

Przekładanie stert. Przekładanie stert polega nietylko na rozbiórce i ułożeniu sterty, ale również na przeprowadzeniu równocześnie szeregu potrzebnych manipulacyj, jak: wydzielenie papuszek rażonych pleśnią, wilgotnych i przesuszonych, wreszcie rozdzielenie surowca na wyfermentowany i niewyfermentowany.

Przy rozbiórce sterty robotnice chwytają papusze za ogonki, strzepują je dla przewietrzenia i układają na hordy w sposób przytoczony przy sortowaniu, z uwzględnieniem przeprowadzonego rozdziału liści.

Surowiec z rozbieranej sterty układa się odrazu w nowe sterty w sposób identyczny, jak przy pierwszem układaniu, z tą jednak zmianą, że na zewnętrzne warstwy stert daje się materjał wyfermentowany, a do środka niewyfermentowany. Przekładanie stert, specjalnie w czasie niskiej temperatury magazynu, należy prowadzić szybko, aby materjał nie ostygł. Im wyższą temperaturę ma surowiec układany w sterty do drugiej fermentacji, tem sterta zagrzewa się szybciej i tem prędzej surowiec wyfermentuje. Zupełne wyziębienie surowca może spowodować przerwę w dalszym przebiegu fermentacji.

Wentylacja w czasie fermentacji. Jak już wspomniano przy fermentacji tytoni papierosowych, wentylacja magazynu jest konieczna dla odprowadzania nazewnątrz wydzielającej się z tytoniu pary wodnej i gazów. Względna wilgotność powietrza na salach fermentacyjnych powinna być przez cały okres fermentacji utrzymywana poniżej 85 %.

Wentylacja magazynów ma specjalne znaczenie przy fermentacji machorki, ponieważ machorka jest fermentowana przy wysokiej wilgotności surowca i do wysokiej temperatury. Skutkiem tego wydzielanie pary wodnej w czasie fermentacji jest bardzo intensywne. Pozatem grube ogonki surowca machorkowego w zewnętrznych warstwach stert wymagają wysuszenia ich do tego stanu, któryby zabezpieczał je przed pleśnieniem przy przełożeniu ich do środka sterty.

Dla osiągnięcia powyższych celów musi się wykorzystywać każdą okazję do wietrzenia sal, tembardziej, że

w okresie jesieni panuje zwykle przez dłuższy okres czasu słotna pogoda, uniemożliwiająca wietrzenie magazynu. Dlatego przy fermentacji w magazynach nieogrzewanych celowe jest intensywne wietrzenie sal przy korzystnej zewnętrznej pogodzie dla suszenia ogonków, aby w ten sposób nawet pewne nawilgocenie ich w okresie słoty nie wywołało jeszcze stanu korzystnego dla rozwoju pleśni.

Obniżanie temperatury sal w trakcie wietrzenia nie szkodzi zupełnie surowcowi, ułożonemu w ścisłe i duże sterty wagi około 15—20 tonn, i nie może spowodować przerwania procesów fermentacyjnych.

Wskaźnikiem, kiedy można sale wietrzyć, a kiedy tego czynić nie należy, jest stan wilgotności i temperatura powietrza nazewnątrz magazynu i na salach fermentacyjnych. Dlatego też należy prowadzić stałą kontrolę wskazań hygrometrów i termometrów, umieszczonyeh na salach i nazewnątrz magazynów. Wynik takich kontroli pozwala w każdej chwili stwierdzić, czy celowe jest wietrzenie.

Niezależnie od wietrzenia sal przy pomocy otwierania okien, czy też uruchamiania wentylatorów elektrycznych machorkowe magazyny fermentacyjne muszą być zaopatrzone w ciągłą naturalną wentylację przy pomocy kanałów wentylacyjnych i kominków, wyprowadzonych na dach magazynu. Wentylacja taka pozwala na stałą wymianę powietrza i odprowadzanie w pewnem tempie nadmiaru pary wodnej w magazynach.

Dobra wentylacja i staranne wietrzenie w magazynach nieogrzewanych jest jedynym i zwykle wystarczającym środkiem do zabezpieczenia się przed poważniejszem rażeniem pleśni surowca w czasie fermentacji.

Rozbieranie stert i sortowanie po fermentacji. Po drugiem zagrzaniu stert jest surowiec zwykle w przeważającej ilości wyfermentowany. Przy drugiej więc rozbiórce stert dzieli się przedewszystkiem surowiec na wyfermentowany i niewyfermentowany.

Na zewnętrzne cechy wyfermentowanego surowca machorkowego składa się przedewszystkiem charakterystyczny zapach, właściwy kolor brunatny lub oliwkowy oraz inne trudne do opisania cechy liści przy dotyku i zewnętrznym wyglądzie. Dla wykwalifikowanych robotnic stwierdzenie stanu wyfermentowania nie przedstawia trudności.

Wydzielony surowiec niewyfermentowany układa się zpowrotem w normalne duże sterty do dalszej fermentacji. Z surowcem wyfermentowanym postępuje się w dwojaki sposób:

Ze względu na zbyt wysoką jeszcze wilgotność jego do belowania należy go przed dalszemi manipulacjami odpowiednio przesuszyć. O ile w okresie sortowania panuje ciepła i sucha pogoda, przystępuje się odrazu do ostudzenia i wysuszenia materjału przez rozkładanie go cienką warstwą w przewiewnych miejscach magazynu.

W razie panowania mroźnej pogody celowem jest zamrożenie surowca do temperatury około —2^0 C i ułożenie go w duże sterty. Ma to tę zaletę, że surowiec, niezależnie od stanu wilgotności, dobrze się konserwuje i nie wymaga przez dłuższy okres czasu żadnych zabiegów. Dopiero z chwilą nastania ciepłej pogody i podniesienia się temperatury zamrożonej sterty do około 10^0 C, stertę rozbiera się stopniowo i suszy surowiec do pożądanego stanu wilgotności. Tempo suszenia nie powinno być szybkie, ponieważ zwykle albo doprowadza do zbytniego przesuszenia, albo do powierzchownego i nierównomiernego wysuszenia. Również nie należy suszyć zbyt powoli, ponieważ może to wpłynąć na rozwój pleśni. Najlepszym sposobem suszenia takiego surowca jest rozkładanie go cienką warstwą w miejscach przewiewnych i stałe odbieranie odpowiednio podsuszonych papusz przez wykwalifikowane robotnice. Wysuszony surowiec układa się w małe stertki pofermentacyjne.

Surowiec, przeznaczony do belowania, powinien być suchy, ale w tym stopniu, że wykazuje jeszcze dostateczną

elastyczność blaszki listnej. Belowanie surowca przesuszonego do stanu kruchości powoduje wysokie straty z powodu kruszenia się liści.

Normalna wilgotność wyfermentowanej machorki wynosi od 15—17 % wody.

Układanie surowca wyfermentowanego w małe stertki o wymiarach: szer. około $1^1/_2$ m, wysokości do 2 m i dłu-

Ryc. 41
Stertki pofermentacyjne.

gości dowolnej (ryc. 41) ma na celu wyrównanie wilgoci i przetrzymanie surowca w tym stanie w najniekorzystniejszych warunkach, jakie zwykle panują w okresie maja, oraz stwierdzenie, czy w tym czasie surowiec nie zagrzewa się.

Małe stertki zaopatruje się w termometr i temperaturę mierzy się i notuje na kartach fermentacyjnych. Dobrze wyfermentowany, zdrowy surowiec o normalnej wilgotności

powinien zachowywać w stertkach temperaturę otoczenia. W praktyce zmiany temperatury surowca opóźniają się w stosunku do zmian temperatury otoczenia, ponieważ tytoń ma niski współczynnik przewodnictwa ciepła.

Po czterotygodniowem przetrzymaniu surowca w stertkach i stwierdzeniu, że żadne w nim w tym czasie nie zachodzą niekorzystne zmiany, można przystępować do belowania.

Belowanie prowadzi się na różnego typu prasach ręcznych i elektrycznych. Należy jednak przyjąć za zasadę, że bela tytoniu musi być silnie sprasowaną i mieć foremny kształt. Ma to ważne znaczenie w czasie transportu. W źle uformowanych i sprasowanych belach liście w czasie transportu ocierają się o siebie i powstaje duża ilość nieużytecznego miału.

Występowanie soli na liściach machorki w czasie fermentacji.

Należy zwrócić uwagę na bardzo ciekawe i charakterystyczne zjawisko, które daje się zaobserwować podczas fermentacji machorki w stertach, t. j. na pokrywanie się bardzo często nerwów i blaszki listnej, zwykle po spodniej stronie liści, białym nalotem soli. Nalot ten jest niesłusznie uważany za pleśń. Niejednokrotnie bowiem można gołem okiem zobaczyć lśniące krystaliczne igły; są to kryształy szczawianu wapnia. Sole te występują również w postaci niekrystalicznej. Występowanie tych soli uznawane jest w praktyce za dodatnią cechę surowca.

Bliższe badania tego zjawiska nie były przeprowadzone.

Kierunek doświadczalnej fermentacji w Polsce.

Obserwacje optymalnych warunków fermentacji różnych gatunków tytoni, wyniki stosowania różnych metod fermentacyjnych i różnic granic temperatur w czasie

fermentacji pozwalają na stwierdzenie, że okres trwania fermentacji można bardzo poważnie skrócić, dając tytoniowi odpowiednie warunki zewnętrzne.

Już pewnym przykładem tego jest opisana metoda fermentacji tytoni papierosowych. Zastosowane przy tej metodzie sztuczne warunki magazynowe pozwoliły na znaczne skrócenie czasu trwania procesów fermentacyjnych u tych tytoni. Ze względu jednak na konieczność zachowania właściwego charakteru tych tytoni, który warunkuje o ich zużyciu fabrykacyjnem, wreszcie ze względu na delikatność tkanki liścia, wymagane jasne kolory, — stosowanie bardziej radykalnych metod, celem dalszego skrócenia czasu fermentacji, połączone byłoby z obniżeniem jakości tego surowca.

U innych jednak gatunków tytoniu, używanych jako produkt masowy, oraz mniej delikatnych i podatnych na zniszczenie, można przez stosowanie odpowiednich warunków fermentacji skrócić czas jej trwania do pewnego minimum.

Jak bowiem szczegółowe badania, prowadzone w kraju i zagranicą, wykazują, szybkość przebiegu procesów fermentacji w liściach, zależna jest przedewszystkiem od temperatury z uwzględnieniem pewnych wymogów wilgoci w surowcu i w otaczającem powietrzu. Twierdzenie to jest zupełnie zgodne z enzymatycznym charakterem procesów fermentacyjnych. Wypośrodkowanie jednak optymalnej temperatury dla przebiegu reakcyj fermentacyjnych wymaga szeregu badań i uwzględnienia takich czynników, jak: gatunku tytoniu, stopnia wyfermentowania, cech dodatnich i ujemnych surowca w wyniku stosowania pewnych granic temperatur. Typowym tego przykładem są potrzeby fermentacyjne surowca machorkowego. O ile np. surowiec papierosowy, fermentowany w temperaturze 35—40° C, wykazuje potem wszystkie dodatnie cechy surowca wyfermentowanego, o tyle surowiec machorkowy, fermentowany w tej temperaturze, nie osiągnie nigdy

właściwych cech wyfermentowanej machorki. Dopiero podniesienie granic temperatur przy fermentacji do 60° C wykazało lepszą jakość wyfermentowanego produktu i szybszy bieg reakcyj fermentacyjnych.

Poważne usiłowania nad rozwiązaniem tego problemu prowadzone są zagranicą. Opisane w specjalnym rozdziale nowe kierunki metod fermentacyjnych zmierzają właśnie do skrócenia okresu fermentacji i zmniejszenia ryzyka obniżenia jakości surowca w czasie fermentacji i późniejszej konserwacji do minimum. Szczegółowe bowiem wniknięcie w metody fermentacji, oparte na samozagrzewaniu się surowca, stwarza zawsze pewne niebezpieczeństwo obniżenia jakości surowca w czasie fermentacji. Wyeliminowanie tej niepewności otrzymywanych wyników i zmechanizowanie całego procesu fermentacji jest jednym z zasadniczych zadań do przeprowadzenia. Typowym przykładem dążenia w tym kierunku są opracowane i wprowadzone w praktykę mechaniczne metody fermentacji. Jak z analizy tych metod wynika, nie są one zasadniczo metodami fermentacji tytoniu, ale są metodami, przy pomocy których przeprowadzamy takie zmiany w liściach, że nie są one zdolne do samozagrzewania się i przeprowadzania w normalny sposób procesów fermentacyjnych. Pozatem tytonie, poddane tym zabiegom, dla uzyskania właściwego charakteru tytoniu wyfermentowanego muszą przez dłuższy okres czasu się odleżeć. Należy więc przypuszczać, że po przejściu takiej mechanicznej metody tytoń zostaje uodporniony na samozagrzewanie się i niebezpieczeństwo zniszczenia z tego powodu w okresie dojrzewania w belach. Pozatem stosowanie wysokich temperatur w czasie przeprowadzania tych metod wyjaławia tytoń, dając przez to jeszcze jedną gwarancję zachowania początkowej jakości surowca.

Prace doświadczalne, prowadzone nad powyższemi zagadnieniami w Polsce, opierają się na innem założeniu i prowadzą do zmechanizowania procesów fermentacji

zupełnie inną drogą. Zasady, jakiemi kierowano się przy rozwiązaniu tego problemu, są następujące:

1. oparcie się na naturalnej fermentacji liści tytoniowych,
2. stworzenie optymalnych warunków zewnętrznych dla fermentacji w zależności od gatunku tytoni,
3. skrócenie do minimum czasu trwania fermentacji,
4. mechanizowanie całego procesu na sposób fabryczny,
5. otrzymywanie zaraz po fermentacji surowca zupełnie wyfermentowanego.

Wyniki, otrzymane dotychczas, pozwalają na opracowanie nowej metody fermentacji, t. zw. metody „komorowej", opartej na powyższych zasadach.

Metoda ta polega na utrzymywaniu tytoniu przez pewien okres czasu, koniecznego dla przeprowadzenia procesów naturalnej fermentacji, w optymalnych zewnętrznych warunkach, t. j. takich, które dają najlepszą jakość surowca po fermentacji oraz skracają okres fermentacji do pewnego minimum. Przebieg tej metody fermentacji dla surowca machorkowego przedstawia się następująco:

Tytoń o normalnej zawartości wilgoci i rozsortowany według jakości układa się na hordach i wnosi do komory, w której ma być przeprowadzona fermentacja. W komorze układa się hordy jedną na drugiej w ten sposób, by uzyskać jaknajlepsze wykorzystanie przestrzeni ładownej komory. Po zupełnem zapełnieniu komory zaopatruje się ją w odpowiednie przyrządy kontrolne, jak: termometry i hygrometry względnie psychrometry. Do pewnej ilości hord wkłada się w tytoń termometry, celem skontrolowania wahań temperatury surowca.

Następnie komorę zamyka się i podnosi się w niej stopniowo temperaturę w ciągu 24 godzin do 40° C, poczem w ciągu dalszych 24 godzin do 55—60° C.

Tytoń w krótkim okresie czasu przyjmuje temperaturę otoczenia i rozpoczyna w szybkiem tempie przeprowadzać

procesy fermentacyjne, co objawia się charakterystycznym zapachem w komorze.

Względna wilgotność powietrza komory utrzymuje się w granicach 80—85 %. Praktyka bowiem wykazała, że niższy procent wilgoci w powietrzu ustala taki stan równowagi wilgotności surowca, że procesy fermentacyjne nie przechodzą dostatecznie szybko. Wyższe zaś granice wilgotności od podanych powodują już zbyt daleko posunięty proces.

Temperatura surowca, specjalnie w środkowym okresie swej fermentacji, podnosi się zwykle o około 5° C ponad temperaturę otoczenia.

W tych warunkach, a więc w temperaturze około 60° C i wilgotności 80—85 % utrzymywany jest surowiec aż do zupełnego wyfermentowania.

Okres całej tego typu fermentacji trwa około 8 dni. Czas zaś utrzymywania temperatury 60° C około 6 dni.

Po zakończeniu fermentacji obniża się stopniowo temperaturę w komorze i tytoń oddaje się do belowania w stanie zupełnego wyfermentowania.

Wyniki, otrzymywane przy pomocy opisanej metody, są znacznie lepsze niż przy pomocy metody stertowej. Tytoń jest zupełnie równomiernie wyfermentowany, jednolitego koloru, elastyczność blaszki listnej jest zupełnie dobra, pleśń zaś na surowcu zupełnie się nie rozwija.

Metoda ta ze względu na doświadczalny jej charakter ulegnie jeszcze w szczegółach pewnym modyfikacjom i będzie również zastosowana dla tytoniu Kentucky i Virginia oraz dla tytoniu węgiersko-ogrodowego w formie doświadczeń na skalę fabryczną przy wypróbowaniu granic temperatur, właściwych dla każdego gatunku tytoniu.

Straty fermentacyjne.

Przez straty fermentacyjne rozumiemy różnicę pomiędzy wagą surowca tytoniowego, oddanego do fermen-