

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006 年 4 月 13 日 (13.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/038558 A1

- (51) 国際特許分類:
A24B 3/04 (2006.01) *F26B 21/10* (2006.01)
A24B 1/02 (2006.01) *F26B 21/12* (2006.01)
F26B 9/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/018136
- (22) 国際出願日: 2005 年 9 月 30 日 (30.09.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2004-289481 2004 年 10 月 1 日 (01.10.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本たばこ産業株式会社 (JAPAN TOBACCO INC.) [JP/JP]; 〒1058422 東京都港区虎ノ門二丁目 2 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古賀 一治 (KOGA, Kazuharu) [JP/JP]. 齋藤 均 (SAITO, Hitoshi) [JP/JP]. 藤井 誠也 (FUJII, Seiya) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。



WO 2006/038558 A1

(54) Title: METHOD OF DRYING BARLEY TOBACCO LEAVES AND BARLEY TOBACCO LEAVES DRIED THEREBY

(54) 発明の名称: バーレー種葉タバコの乾燥方法および該乾燥方法により乾燥したバーレー種葉タバコ

(57) Abstract: A method of drying Barley tobacco leaves which comprises continuously drying yellowed tobacco leaves at 45°C to 55°C with the use of hot wind force to thereby inhibit the formation of nitrosamine, which is characteristic to tobacco, in the course of drying tobacco leaves.

(57) 要約: バーレー種葉タバコの乾燥方法は、黄変完了後の葉タバコを風火力を利用して、45°C～55°Cの温度条件で連続的に乾燥し、それにより葉タバコ乾燥中に生成するタバコ特有のニトロソアミンの生成を抑制することを含む。

明 細 書

バーレー種葉タバコの乾燥方法および該乾燥方法により乾燥したバーレー種葉タバコ

技術分野

[0001] 本発明は、葉タバコの乾燥方法に関し、種類本来の香喫味を損なうことなく、葉タバコ乾燥中に生成するといわれているタバコ特有のニトロソアミンの生成を抑制した乾燥方法に関する。より詳しくは、本発明は、バーレー種の葉タバコ乾燥において、葉タバコ本来の香喫味を損なうことなく、タバコ特有のニトロソアミンの生成を抑制する黄変完了以降、乾燥終了前の乾燥途上にある葉タバコの乾燥方法およびその乾燥方法により乾燥したバーレー種葉タバコに関する。

背景技術

[0002] シガレットの主要原料である葉タバコは、黄色種、バーレー種である。これらの葉タバコは、収穫後乾燥される。葉タバコの乾燥とは、単に葉タバコ中の水分を脱水して葉タバコを乾燥するものではなく、葉タバコ中に含まれる内容成分を脱水と並行して変化させる工程とその後の脱水工程に大別される。内容成分を変化させる工程はキューリング、その後の脱水工程はドライイングといわれる（（財）日本葉たばこ技術開発協会編「葉たばこの耕作法」、日本たばこ産業（株）発行（1991年））。

[0003] 黄色種とバーレー種の乾燥は次に示す通り、乾燥方法が基本的に異なる。

[0004] 黄色種葉タバコの乾燥は、黄変期、色沢固定期、中骨乾燥期からなる。

[0005] 黄変期は、黄変と内容成分の変化を目的として、葉をあたため、脱水をはかりつつ、黄変容易な状態をつくるものである。

[0006] 色沢固定期では、内容成分の変化、完全黄変と葉色の固定を目的として、黄変進行に合致した脱水と黄変葉の葉色固定が行われる。

[0007] 中骨乾燥期では、中骨の乾固と乾燥の仕上げを目的として、中骨の脱水乾固が行われる。

[0008] 黄色種葉タバコは、風火力を利用した乾燥機、例えばバルク乾燥機等を用いて乾燥される。乾燥時間は着位および葉の状態により異なるが、おおよそ100～125時

間である。

- [0009] バーレー種葉タバコの乾燥は、黄変期、褐変期、中骨乾燥期を経て行われる。
- [0010] 黄変期は、吊込みから黄変完了(葉先は褐変がはじまっている)までをいい、褐変期は、黄変完了から褐変完了(葉先の中骨の乾固ははじまっている)までをいい、中骨乾燥期は、褐変完了から中骨の完全乾固までをいう。
- [0011] バーレー種の乾燥は、黄色種と異なり、自然条件下で行われる。使用する施設としては、パイプハウス、木造乾燥室、簡易建乾燥室等である。
- [0012] バーレー種の乾燥は、自然条件に左右されやすく、温度条件は30℃前後、湿度条件は70～80%で管理するのが好ましい。乾燥に要する期間は、着位・葉の状態等で異なるが、連干し乾燥の場合はおよそ20～35日である。黄変期は3～5日、褐変期は4～6日、中骨乾燥期は15～25日である。
- [0013] 最近では、バーレー種葉タバコの温湿度管理を容易にするためにいわゆるコンパクト乾燥といわれる風火力を利用した乾燥室(機)を利用したものが導入されている(「葉たばこ研究」、84号、63～69頁(1980年)、「葉たばこ研究」、122号、34～40頁(1993年)、「葉たばこ研究」、125号、11～19頁(1994年))。乾燥全般をコンパクト乾燥室を利用して乾燥するのではなく、乾燥の一時期をコンパクト乾燥室を利用して乾燥するものである。
- [0014] ところで、乾燥葉タバコ中には、N'-ニトロソノルニコチン(NNN)、4-(N'-ニトロソメチルアミノ)-4-(3-ピリジル)-1-ブタノン(NNK)、N'-ニトロソアナタピン(NAT)、N'-ニトロソアナバシン(NAB)により代表されるタバコ特有のニトロソアミン(Tobacco Specific Nitrosamine; 以下「TSNA」という)が含まれ、これらTSNAは、人体に有害な物質として知られている。
- [0015] TSNAは、収穫直後の生葉にはほとんど含まれないが、乾燥開始後、葉表層の硝酸還元菌により硝酸が亜硝酸に還元され、この亜硝酸が葉中に含まれるアルカロイドと反応して生成するといわれている。
- [0016] 乾燥葉タバコ中のTSNAの含量を低減するために、特表2001-503247号公報および特表2002-503965号公報には、乾燥中の黄変期にある葉タバコにマイクロ波や加速粒子ビームを照射することが開示されている。しかしこの方法は、TSNAの

生成が少ない黄変期の葉タバコを急激に脱水してその乾燥を終了させるものである
ので、前述したキュアリングを十分に行うことができず、香喫味等葉タバコ本来の品質
が損なわれるおそれがある。

[0017] 国際公開WO00/15056号公報には、乾燥葉タバコ中のTSNAを低減させるた
めに、黄変期にある葉タバコを湿度、温度変化の速度、温度、空気流、CO₂レベル、
CO₂レベル、O₂レベル等のうちの少なくとも1つを制御することによって提供される制
御された環境に供することが開示されている。国際公開WO00/15056号公報には
、黄変期の葉タバコを高温かつ高風量で乾燥(脱水)するとの記載がある。

[0018] また、特開2004-73152号公報には、褐変開始後のバーレー種葉タバコを25～
35℃の温度、65～85%の湿度に制御された環境条件下で乾燥することによって褐
変期を終了させ、その後自然乾燥を行うことが記載されている。

[0019] このように、葉タバコ乾燥中に生成するTSNAの生成抑制をはかるために種々の
方法が提案されているが、TSNAの含量をより一層低減させる乾燥方法の開発がま
たれている。

発明の開示

[0020] 本発明は、葉タバコの品質を維持しながら、亜硝酸の生成および生成された亜硝
酸とアルカロイドが反応して生成する有害物質であるTSNAの生成を抑制する黄変
完了後以降の乾燥条件を考慮したバーレー種葉タバコの乾燥方法およびその乾燥
方法により乾燥したバーレー種葉タバコを提供することを目的とする。

[0021] バーレー種葉タバコの乾燥は、上述したように、パイプハウスや木造乾燥室等で行
われ、乾燥そのものが黄色種と違い、外的条件特にその年の気象条件に左右され、
年によって大きく変動する。高湿条件に遭遇した場合、葉表層の硝酸還元菌の増加
に伴い、亜硝酸態窒素の生成が増加されることにより、TSNAの生成が増加するこ
とが知見として見いだされてきた。特に乾燥期間が長じる中骨乾燥期間にTSNA含量
の増加がみられることを見いだした。

[0022] 本発明者らは、乾燥中に生成する葉タバコ中のTSNAの生成を抑制する葉タバコ
乾燥方法について鋭意研究した結果、収穫し、乾燥に供した黄変完了以降の葉タバ
コを風火力を利用した一定の制御された温度条件下で乾燥することにより、バーレー

種葉タバコの品質を維持しながら、TSNAの生成を抑制することができることを見いだした。本発明はかかる知見に基づく。

[0023] すなわち、本発明は、バーレー種葉タバコの乾燥方法であって、黄変完了後以降の葉タバコを風火力を利用して、45℃～55℃の温度条件で連続的に乾燥し、それにより葉タバコ乾燥中に生成するTSNAの生成を抑制することを含む、バーレー種葉タバコの乾燥方法を提供するものである。

[0024] また、本発明は、かかる乾燥方法で乾燥したバーレー種葉タバコを提供するものである。

[0025] 本発明において、上記風火力を利用した乾燥において、20～45cm/秒の風速、好ましくは35～45cm/秒の風速で乾燥することによりTSNAの生成をより抑制することができる。

[0026] また、風火力を利用した乾燥において、乾燥室内の空気を連続的にまたは間欠的に排気することができる。これにより、乾燥室内の高湿度空気を排出することにより乾燥の促進を図ることができる。その場合、乾燥室に設けられているダンパーを開放状態に置く(連続排気)か、またはダンパーを自動開閉(間欠排気)させることにより行うことができる。

[0027] なお、風火力を利用した乾燥とは、加熱設備および送風設備によるものであればよい。例えば、黄色種乾燥でのバルク乾燥機、バーレー種でのコンパクト乾燥室等による乾燥が挙げられる。また、バーレー種乾燥でのパイプハウス、木造乾燥室で 사용되는加熱送風設備での乾燥も含まれる。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 既述のように、乾燥初期である黄変期にはバーレー種葉タバコ中のTSNA含量は少ないが、乾燥が進むにつれ、葉表面に存在する硝酸還元菌の作用により、亜硝酸が生成され、この生成された亜硝酸と葉中に存在するアルカロイドが反応してTSNAが生成する。本発明者らは、褐変期以降生成するTSNAの生成条件を解明する中で、特に温度条件によりTSNAの生成が影響されることを確認した。

[0029] そこで、本発明では、乾燥に供したバーレー種葉タバコの黄変完了(黄変期終了)以降の葉タバコを風火力を利用して45℃～55℃の温度条件下での連続的に乾燥さ

せるものである。この温度が、45℃未満であると、乾燥に時間を要するためかえって TSNA 含量が増加する。また、この温度が 55℃を超えると、乾燥時間は短縮されるが、ニトロソ化反応が促進されるため、TSNA 含量が増加することがわかった。

- [0030] 風火力を利用した乾燥において、上記温度の空気を乾燥室内に送風および循環させるものであるが、このときの風速を 20～45cm/秒、より好ましくは 35～45cm/秒に設定することにより、脱水が促進されることにより、乾燥期間が短縮され、TSNA の生成が抑制される。風速が 20cm/秒未満では、乾燥が進まず、乾燥期間がかかることから TSNA が生成し蓄積する傾向にある。他方、風速が 45cm/秒を上回ると、葉タバコが急激に脱水され、品質の低下、香喫味の低下の傾向が見られる。
- [0031] 本発明における葉タバコ乾燥において、乾燥室内の排気を行うことは乾燥を促進するために有効である。高湿状態であれば脱水が促進されないため、排気により葉タバコからの脱水した水分を室外に排気するのは好ましい形態である。
- [0032] 本発明において、バーレー種葉タバコを本発明の乾燥条件に供する時期は、黄変完了後以降で、中骨乾燥期までの間にあるものである。黄変完了前の葉タバコでは、前述のキュアリングが十分に行われていないことから良好な品質の乾葉を得ることができない。また、中骨乾燥期としては、本発明の乾燥条件で中骨乾燥を行うことにより乾燥期間の短縮がはかられることから、中骨乾燥の中期までであることが好ましい。乾燥期間が短縮されることにより、TSNA の生成蓄積が抑制される。中骨乾燥の後期であれば、日数が短いことから効果があまり期待できない。
- [0033] 従って、本発明においては、バーレー種葉タバコを黄変完了後、中骨乾燥期の中期までの時期、例えば、黄変完了直後、褐変途中、褐変完了直後、または中骨乾燥中期にある状態で本発明の乾燥条件に供することができる。
- [0034] 本発明の乾燥条件により要する乾燥日数は、葉タバコの状態、乾燥に供する時期および温度・風速等の乾燥条件により異なるが、例えば、黄変完了後の葉タバコを 50℃、風速 40cm/秒でダンパー開（乾燥室内の連続排気）の条件でバルク乾燥機を利用して乾燥した場合、黄変完了した葉タバコを 3～3.5 日の日数で乾燥終了させることができる。
- [0035] 本発明のバーレー種葉タバコを本発明の乾燥条件に供するまでは、慣行の乾燥条

件で乾燥したものでよい。その乾燥には、パイプハウスや木造乾燥室およびコンパクト乾燥室等を用いることができる。

[0036] 本発明で使用する風火力を利用する乾燥は、前述したように加熱設備および送風設備を有するものであって、それ自体既知のものである。例えば、黄色種葉タバコの乾燥に使用される循環バルク乾燥機、バーレー種の乾燥に使用されるコンパクト乾燥室を使用することができる。例えば、循環バルク乾燥機は、前記「葉たばこの耕作法」の164～165頁に記載されている。基本的には、循環バルク乾燥機は、実質的に密閉された室内に、葉タバコを例えば上下二段に吊り込んで葉タバコを乾燥に供する乾燥室が規定される。乾燥室の底面は、乾燥室での空気の流出入を自在に行えるように多孔板により構成されている。乾燥室の上部および下部には、循環空気を送排出するための上部空気流路および下部空気流路が設けられている。乾燥室の側部には、上部空気流路および下部空気流路と連通する循環ダクトが設けられている。循環ダクト内には、送風機が設けられ、送風機から送られた空気は、熱交換器を介してバーナーにより加熱される。また、循環ダクトの上方には、吸排気ダンパーが設けられ、外部空気を取り込み、同量の乾燥室内空気を排出するようになっている。乾燥室内には、乾球温度計と湿球温度計が設置されている。温度計、ダンパー、バーナーは、制御部に接続され、乾燥室内の温度・湿度に応じて設定された条件に制御されている。バーナーの駆動の制御、乾燥室内の湿度はダンパーの開閉により内部の高湿空気を排湿し、外気の低湿な空気を取り入れることで湿度制御を行っている。コンパクト乾燥室もバルク乾燥機と同様の設備を有し、同様な制御が行われる。

[0037] 本発明では、一定の湿度条件下での乾燥例えば、乾球温度50℃、湿球温度40℃での自動制御でのダンパー開閉による制御（間欠排気）でも慣行法に比し、乾燥の促進によりTSNA生成は抑制できるが、ダンパーを開状態で常に乾燥室内の空気を一部排気（連続排気）しながら乾燥を行うことにより、その後の乾燥を促進することができ、これによりTSNA生成を抑制することができる。

[0038] 以下、いくつかの例により本発明を説明するが、本発明はそれらの例により限定されるものではない。

[0039] 例1:黄色種乾燥条件でのバーレー種の乾燥とTSNAの生成

本例では、バーレー種葉タバコのきたかみ1号(本葉)を実験に供した。

- [0040] すなわち、収穫葉を黄色種の乾燥条件を用いてバルク乾燥機で乾燥した。葉タバコの乾燥には、キハラ社製循環バルク乾燥機(床面積0.75m²)を使用した。収穫葉をスチールハンガーに約30枚ずつ編み、乾燥機内に吊りこんだ。乾燥条件は、乾球温度36~43℃で黄変させ(60時間)、45~55℃でラミナを乾燥させた(33時間)後、68℃で中骨を乾燥する(27時間)ものであった。乾燥終了後、サンプリングした葉タバコをラミナ(葉肉)と中骨に分離した。分離したラミナを凍結乾燥後、粉碎したものを分析用試料とした。バーレー種の慣行乾燥であるスチールの骨組みの上にビニールハウスを張り、室内が高温になるのを防止するために黒色の寒冷紗を屋根面に張ったパイプハウス(以下、「標準パイプハウス」という)内で乾燥した乾葉を対照とした。
- [0041] 分析用試料5gを200mL容三角フラスコに量り取り、0.01M NaOH溶液(Thimerosal 100 μg/mL含有) 100mLを加え、振とう機にセットして、室温で2時間抽出処理を行った。その後、ろ紙(ADVANTEC社製No. 5C)を用いて抽出液をろ過した。
- [0042] ついで、抽出液中のNNN、NNK、NAT及びNABを、Spiegelhalder法に準じたガスクロマトグラフィによって定量した(Spiegelhalder B., Kubacki S. and Fischer S. (1989) Beitr. Tabakforsch. Int., 14(3), 135-143, Fischer S. and Spiegelhalder B. (1989) Beitr. Tabakforsch. Int., 14(3), 145-153)。
- [0043] すなわち、まず、ろ液10mLを、キーゼルグール(粒径60~160mm、MERCK社)およびアスコルビン酸を充填したカラムに添加した。ジクロロメタンを用いてTSNAを転溶、流下させた。この流下液を濃縮乾固後、ジクロロメタンに再溶解し、ガスクロマトグラフィ用のサンプルとした。得られたサンプルを、カラムDB-17(J&W社製、長さ30m、直径0.53mm)、検出器TEA-543(Thermedics社)を装備したガスクロマトグラフィHP6890(Hewlett Packard社)を用いて分析した。結果を以下に示す。

[表1]

表 1

乾燥条件	TSNA含量 (μg/g)			
	収穫時	黄変完了時	褐変完了時 (風火力乾燥:色沢固 定期終了時)	乾燥終了時
風火力乾燥 (バレル乾燥機 使用、黄色種葉タバコ乾燥 条件)	0. 2 5	0. 3 8	0. 2 0	4. 8 9
慣行乾燥 (標準パイプハウ ス使用)	0. 2 5	0. 2 6	0. 8 8	3. 2 2

[0044] この結果から明らかなように、風火力乾燥乾葉ラミナ中のTSNA含量は、標準パイプハウスで乾燥した乾葉中のTSNA含量よりも高い。したがって、黄色種葉タバコの乾燥条件をそのままバーレー種葉タバコの乾燥に適用してもTSNAの低減は全く図れないことが確認された。

[0045] また、風火力利用乾燥でのラミナ中のTSNA含量は、黄色種の色沢固定期終了時に相当する褐変完了時には低かったが、乾燥終了時に急激に増加している。これは、中骨乾燥期に高温で乾燥したことによるものと推測される。高温に遭遇することにより、蓄積した亜硝酸と葉中のアルカロイドによるニトロソ化反応が促進されたものと推測される。

[0046] 例2: (慣行乾燥である) 標準パイプハウスによる黄変および褐変完了した葉タバコの乾燥処理温度とTSNA生成

本例では、バーレー種葉タバコのバーレー21(本葉)を実験に供した。

[0047] すなわち、収穫葉を慣行乾燥である標準パイプハウスで黄変完了(収穫後5日)および褐変完了(収穫後10日)まで乾燥した。各々の乾燥途中の葉タバコをスチールハンガーに25枚編み、例1で使用したバルク乾燥機に吊り込み、乾球温度40、50、60および70℃で乾燥終了まで乾燥した。乾燥に要した所要日数を表2に示す。乾燥終了後、サンプリングした葉タバコをラミナと中骨に分離した。分離したラミナを凍結乾燥後、粉碎したものを分析用試料とした。TSNAは、例1と同様に分析した。結果を下記表2に併記する。

[表2]

表2

乾燥開始時期	乾燥温度 (°C)	乾燥所要 日数	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)		
			乾燥前	乾燥終了後	増加量
黄変完了後	40	19	0.19	1.34	1.15
	50	5	0.19	0.59	0.40
	60	2	0.19	0.67	0.48
	70	2	0.19	1.00	0.81
褐変完了後	40	18	0.21	1.35	1.14
	50	4	0.21	0.50	0.29
	60	2	0.21	1.85	1.64
	70	2	0.21	2.41	2.20

注) 乾燥温度：バルク乾燥機での乾燥温度

乾燥所要日数：バルク乾燥機に吊り込み後、乾燥に要した日数

乾燥前：バルク乾燥機で乾燥する前

[0048] 表2に示すように、バルク乾燥機に吊り込む前の黄変完了時および褐変完了時のTSNA含量は、それぞれ0.19および0.21 $\mu\text{g/g}$ であり、また、風火力乾燥を乾球温度50°Cで乾燥した乾葉ラミナ中のTSNA含量は、40、60および70°Cで乾燥したものより低い。そして、40°Cでの風火力による乾燥時間が最も長く、60および70°Cでの風火力による乾燥時間が最も短い。60、70°Cの乾燥温度でTSNA含量が増加した理由として、高温で乾燥したことにより、ニトロソ化反応が促進され、TSNA含量が増加したと考えられる。40°Cで、TSNA含量が最も増加したのは、TSNAが生成しやすい時期である乾燥後半の中骨乾燥に期間を要したことが、TSNA含量増加の要因になったと考えられる。

[0049] 例3:風火力利用乾燥での風速およびダンパー条件とTSNA生成抑制

本例では、バーレー種葉タバコのきたかみ1号(合葉、本葉)を実験に供した。

[0050] すなわち、収穫葉をパイプハウスと風火力乾燥機で乾燥した。風火力乾燥機として、例1に示すバルク乾燥機を使用した。表3に乾燥試験区を示す。3区および6区については、黄変完了まで乾球温度35~37℃、湿球温度33~34℃で乾燥し、風火力による乾燥を乾球温度50℃に設定して乾燥した。5区および8区については、褐変完了まで乾球温度35~39℃、湿球温度32~34℃で乾燥し、風火力による乾燥を乾球温度50℃に設定して行った。4区および7区については、標準パイプハウスで黄変完了まで乾燥後、バルク乾燥機に吊り込んだ。6~8区については、乾球温度が50℃に上昇後にダンパーを開いた。3~5区については、乾球温度を50℃、湿球温度を40℃に設定し、自動制御によりダンパーの開閉を行った。1区および2区については、乾燥終了までパイプハウスで乾燥した。1区として(寒冷紗張の)標準パイプハウス、2区として高湿にすることでTSNAの生成促進を意図した高湿パイプハウスを使用した。乾燥終了後、サンプリングした葉タバコをラミナと中骨に分離した。分離したラミナを凍結乾燥後、粉碎したものを分析用試料とした。なお、高湿パイプハウスとは、ビニールで覆ったパイプハウスに室内を高湿状態にするためにシルバーのアルミシートで覆ったパイプハウスのことである(以下同じ)。

[0051] TSNA抽出定量は実施例1と同様に行った。

[0052] また、乾葉中の亜硝酸態窒素をクラッチフィールドとバートンの方法によって分析した(Crutchfield J. D. and Burton H. R., Anal. Lett., (22) 555-571 (1989))。すなわち、各区の葉肉サンプル0.5gを50mL容遠沈管にはかり取り、抽出液(KCl10g/リットル、スルファニルアミド5g/リットル、トリトンX-100 1mL/リットル)25mLを加え、室温で30分間振とうして亜硝酸態窒素を抽出した。これらの抽出液をろ紙(ADVANTEC社、No. 1)を用いてろ過した後、ろ液10mLを別の遠沈管に採取し、活性炭0.5gを加えて、室温で15分間振とうした。さらに、ろ紙(ADVANTEC社、No. 5C)を用いてろ過し、活性炭を除去した。得られたろ液を亜硝酸態窒素定量用試料とした。

[0053] 抽出液中の亜硝酸態窒素含量の定量には、オートアナライザー(BRAN+LUEBB

E社、AACSII)を使用し、550nm吸光度から亜硝酸態窒素含量を換算した。尚、亜硝酸態窒素の発色には、1%スルファニルアミドと0.1%N-ナフチルエチレンジアミン二塩酸塩を使用した。

[0054] TSNAと亜硝酸態窒素(NO_2-N)の分析結果を表4に示す。

[表3]

表3

乾燥試験 区No.	収穫から黄変または褐変完了までの条件および 乾燥所要時間	黄変または褐変完了から乾燥終了までの条件および 乾燥所要時間
1	標準パイプハウス (黄変完了まで) 88時間	標準パイプハウス 716時間 (合計804時間)
2	高湿パイプハウス (黄変完了まで) 112時間	高湿パイプハウス 692時間 (合計804時間)
3	バルク乾燥機 (黄変完了まで) 乾球35°C (湿球33°C) で22時間、ついで 乾球37°C (湿球34°C) で36時間	バルク乾燥機 乾球50°C (湿球40°C)、風速20cm/秒、ダンパー自動開閉 111時間 (合計169時間)
4	標準パイプハウス (黄変完了まで) 88時間	バルク乾燥機 乾球50°C (湿球40°C)、風速20cm/秒、ダンパー自動開閉 102時間 (合計190時間)
5	バルク乾燥機 (褐変完了まで) 乾球35°C (湿球33°C) で22時間、ついで 乾球37°C (湿球34°C) で36時間、ついで 乾球39°C (湿球32°C) で72時間	バルク乾燥機 乾球50°C (湿球40°C)、風速20cm/秒、ダンパー自動開閉 72時間 (合計202時間)
6	バルク乾燥機 (黄変完了まで) 乾球35°C (湿球33°C) で22時間、ついで 乾球37°C (湿球34°C) で36時間	バルク乾燥機 乾球50°C、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 77時間 (合計135時間)
7	標準パイプハウス (黄変完了まで) 88時間	バルク乾燥機 乾球50°C、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 71時間 (合計159時間)
8	バルク乾燥機 (褐変完了まで) 乾球35°C (湿球33°C) で22時間、ついで 乾球37°C (湿球34°C) で36時間、ついで 乾球39°C (湿球32°C) で72時間	バルク乾燥機 乾球50°C、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 54時間 (合計184時間)

[表4]

表 4

試験区	合葉		本葉					
	収穫時		収穫時		褐変完了時		乾燥終了時	
	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)
1	0.68	1.65	0.17	1.11	0.44	1.05	2.26	1.37
2	0.68	1.43	0.17	1.11	1.21	2.46	6.10	1.34
3	0.68	1.21	0.17	1.11	—	—	1.73	1.09
4	0.68	0.96	0.17	1.11	—	—	1.43	0.97
5	—	—	0.17	1.11	—	—	1.61	NT
6	0.68	0.83	0.17	1.11	—	—	0.99	0.78
7	0.68	0.74	0.17	1.11	—	—	0.85	0.93
8	0.68	1.01	0.17	1.11	—	—	1.45	NT

注) 「—」…サンプリングせず
「NT」…分析せず

- [0055] 表4に示す結果から明らかなように、合葉、本葉ともに、バルク乾燥機で黄変あるいは褐変完了後に風火力による乾燥を乾球50℃で行った乾葉ラミナ中のTSNA含量は、パイプハウスで乾燥した乾葉よりも低い。また、合葉、本葉ともに、パイプハウスで黄変完了後に、以後の乾燥をバルク乾燥機で乾球50℃で行った乾葉ラミナ中のTSNA含量は、パイプハウスで乾燥した乾葉よりも低い。
- [0056] バルク乾燥機で風火力による乾燥を乾球温度50℃で行った場合、風速20cm/s、ダンパー自動でも風速40cm/s、ダンパー開状態でも、乾葉ラミナ中のTSNA含量は、パイプハウスで乾燥した乾葉ラミナよりも低い。さらに、パイプハウスで乾燥した乾葉よりもバルク乾燥機で乾燥した乾葉の方が亜硝酸生成量は少ないこともわかる。
- [0057] また、バルク乾燥機を使用した乾燥方法は、パイプハウスと比較して乾燥時間を大幅に短縮できることもわかる。
- [0058] 例4: 風火力利用乾燥での乾燥温度とTSNA生成抑制
本例では、バーレー種葉タバコのきたかみ1号(本葉)を実験に供した。
- [0059] すなわち、2002年および2003年に収穫した葉タバコを各々、下記表5および表6に示す乾燥条件で乾燥した。風火力乾燥機としては、例1に示したバルク乾燥機を使用した。乾燥終了後、サンプリングした葉タバコをラミナと中骨に分離した。分離したラミナを凍結乾燥後、粉碎したものを分析用試料とし、例1および例3と同様の手法によりTSNAと亜硝酸態窒素の定量分析を行った。結果を表7および表8に示す。
- [表5]

表5

乾燥試験 区No.	収穫から黄変完了までの条件および 乾燥所要時間	黄変完了から乾燥終了までの条件および 乾燥所要時間
1-1	標準パイプハウス (黄変完了まで) 88時間	標準パイプハウス 716時間 (合計804時間)
1-2	高湿パイプハウス (黄変完了まで) 112時間	高湿パイプハウス 692時間 (合計804時間)
1-3	バルク乾燥機 (黄変完了まで) 乾球35℃ (湿球33℃) で22時間、ついで 乾球37℃ (湿球34℃) で36時間	バルク乾燥機 乾球45℃、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 207時間 (合計265時間)
1-4	バルク乾燥機 (黄変完了まで) 乾球35℃ (湿球33℃) で22時間、ついで 乾球37℃ (湿球34℃) で36時間	バルク乾燥機 乾球50℃、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 77時間 (合計135時間)

注) 本試験は、2002年に行われた。

[表6]

表6

乾燥試験 区No.	収穫から黄変完了までの条件および 乾燥所要時間	黄変完了から乾燥終了までの条件および 乾燥所要時間
2-1	標準パイプハウス (黄変完了まで) 102時間	標準パイプハウス 666時間 (合計768時間)
2-2	高湿パイプハウス (黄変完了まで) 136時間	高湿パイプハウス 632時間 (合計768時間)
2-3	バルク乾燥機 (黄変完了まで) 乾球35°C (湿球33°C) で22時間、ついで 乾球37°C (湿球34°C) で33時間	バルク乾燥機 乾球50°C、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 67時間 (合計122時間)
2-4	バルク乾燥機 (黄変完了まで) 乾球35°C (湿球33°C) で22時間、ついで 乾球37°C (湿球34°C) で33時間	バルク乾燥機 乾球55°C、風速40cm/秒、ダンパー開 (連続排気) 56時間 (合計111時間)

注) 本試験は、2003年に行われた。

[表7]

表 7

試験区	本葉							
	収穫時		褐変完了時		乾燥終了時			
	TSNA 含量 (μg/g)	NO ₂ -N 含量 (μg/g)	TSNA 含量 (μg/g)	NO ₂ -N 含量 (μg/g)	TSNA 含量 (μg/g)	NO ₂ -N 含量 (μg/g)	TSNA 含量 (μg/g)	NO ₂ -N 含量 (μg/g)
1-1	0.17	1.11	0.44	1.05	2.26	1.37		
1-2	0.17	1.11	1.21	2.46	6.10	1.34		
1-3	0.17	1.11	—	—	1.36	NT		
1-4	0.17	1.11	—	—	0.99	0.78		

注) 「—」 ……サンプリングせず
「NT」 ……分析せず

[表8]

表8

試験区	本葉							
	収穫時		褐変完了時		乾燥完了時		乾燥終了時	
	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)	TSNA含量 ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)
2-1	0.21	0.72	0.84	3.09	3.55	19.65		
2-2	0.21	0.72	4.68	44.87	9.86	49.12		
2-3	0.21	0.72	—	—	0.69	1.31		
2-4	0.21	0.72	—	—	0.94	1.31		

注) 「—」…サンプリングせず

[0060] 表7および表8に示す結果から明らかなように、風火力による乾燥を乾球45、50および55℃で乾燥した乾葉ラミナ中のTSNA含量は、パイプハウスで乾燥した乾葉よりも少なく、またパイプハウスで乾燥した乾葉よりも、バルク乾燥機で乾燥した乾葉の方が亜硝酸生成量は少ない。

[0061] 例5: 風火力利用乾燥での中骨中のTSNAおよび亜硝酸態窒素の生成抑制

本例では、バーレー種葉タバコのきたかみ1号(本葉)を実験に供した。

[0062] すなわち、収穫葉を上記表6に示す乾燥条件で乾燥した。風火力乾燥機として、例1に示すバルク乾燥機を使用した。乾燥終了後、サンプリングした葉タバコをラミナと中骨に分離した。分離した中骨を凍結乾燥後、粉碎したものを分析用試料とし、例1および例3と同様の手法によりTSNAおよび亜硝酸態窒素の定量分析を行った。結果を表9に示す。

[表9]

表9

試験区	NNN含量 ($\mu\text{g/g}$)	NAT含量 ($\mu\text{g/g}$)	NAB含量 ($\mu\text{g/g}$)	NNK含量 ($\mu\text{g/g}$)	計 (TSNA含量) ($\mu\text{g/g}$)	NO ₂ -N含量 ($\mu\text{g/g}$)
3-1	1.27	1.70	0.05	0.50	3.52	70.4
3-2	9.31	9.16	0.41	1.42	20.30	1139.4
3-3	0.09	0.14	ND	ND	0.23	2.4
3-4	0.11	0.13	ND	0.04	0.28	2.1

注) ND…検出限界未満

[0063] 表9に示す結果から明らかなように、パイプハウスで乾燥した乾葉よりも、バルク乾燥機で乾燥した乾葉中骨の方がTSNAおよび亜硝酸態窒素のいずれの生成量も少ない。

[0064] なお、上記いずれの例においても、本発明の乾燥方法で乾燥した葉タバコは、慣行法で乾燥した葉タバコと同様の香喫味および品質であった。

[0065] 以上述べたように、本発明によれば、葉タバコの品質を維持しながら、亜硝酸の生成および生成された亜硝酸とアルカロイドが反応して生成する有害物質であるTSNAの生成を抑制するバーレー種葉タバコの乾燥方法が提供される。本発明の乾燥方法により乾燥したバーレー種葉タバコは、TSNA含量が低い。

請求の範囲

- [1] バーレー種葉タバコの乾燥方法であって、黄変完了後の葉タバコを風火力を利用して、45℃～55℃の温度条件で連続的に乾燥し、それにより葉タバコ乾燥中に生成するタバコ特有のニトロソアミンの生成を抑制することを含むバーレー種葉タバコの乾燥方法。
- [2] 前記乾燥を20～45cm／秒の風速条件で行う請求項1に記載のバーレー種葉タバコの乾燥方法。
- [3] 前記乾燥を35～45cm／秒の風速条件で行う請求項1に記載のバーレー種葉タバコの乾燥方法。
- [4] 前記乾燥を連続的または間欠的な乾燥室内排気下で行う請求項1に記載のバーレー種葉タバコの乾燥方法。
- [5] 前記葉タバコを黄変完了後から中骨乾燥期中期までの間に前記条件での乾燥に供する請求項1に記載のバーレー種葉タバコの乾燥方法。
- [6] 請求項1に記載の方法により乾燥したバーレー種葉タバコ。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A24B3/04 (2006.01), **A24B1/02** (2006.01), **G26B9/06** (2006.01),
F26B21/10 (2006.01), **F26B21/12** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A24B3/04 (2006.01), **A24B1/02** (2006.01), **F26B9/06** (2006.01),
F26B21/10 (2006.01), **F26B21/12** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-73152 A (Japan Tobacco Inc.), 11 March, 2004 (11.03.04), Full text; Figs. 1 to 10	1-6
A	WO 98/05226 A1 (Williams JR), 12 February, 1998 (12.02.98), Full text; all drawings	1-6
A	WO 98/58555 A (REGENT COURT TEHCNOLOGIES), 30 December, 1998 (30.12.98), Full text	1-6
A	WO 00/15056 A1 (Williams JR), 23 March, 2000 (23.03.00), Full text	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 November, 2005 (17.11.05)

Date of mailing of the international search report
29 November, 2005 (29.11.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/018136

Claim 1 relates to a method of drying Barley tobacco leaves which has a desired property "comprising continuously drying yellowed tobacco leaves at 45°C to 55°C with the use of hot wind force to thereby inhibit the formation of nitrosamine, which is characteristic to tobacco, in the course of drying tobacco leaves".

Even though the common technical knowledge at the point of the application is taken into consideration, the humidity condition is an essential parameter as well as the temperature condition in a method of drying yellowed Barely tobacco leaves. However, no specific humidity condition in the method of drying Barley tobacco leaves is presented in the description. Thus, claim 1 is neither disclosed in the meaning within PCT Article 5 nor supported by the disclosure in the description in the meaning within PCT Article 6.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2005/018136

JP 2004-73152 A	2004.03.11	(Family: none)
WO 98/05226 A1	1998.02.12	US 5803081 A EP 967898 A AU 9740482 A CN 123158 A JP 2001503247 A
WO 98/58555 A1	1998.12.30	EP 991329 A1 CN 1272768 A AU 9880670 A NZ 501918 A JP 2002503965 A
WO 00/015056 A1	2000.03.23	US 6202649 A EP 1121026 A AU 6142099 A CA 2344063 A

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **A24B3/04** (2006.01), **A24B1/02** (2006.01), **F26B9/06** (2006.01), **F26B21/10** (2006.01), **F26B21/12** (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. **A24B3/04** (2006.01), **A24B1/02** (2006.01), **F26B9/06** (2006.01), **F26B21/10** (2006.01), **F26B21/12** (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2004-73152 A (日本たばこ産業株式会社) 2004.03.11, 全文及び図1-10	1-6
A	WO 98/05226 A1 (Williams J R) 1998.02.12, 全文及び全図	1-6
A	WO 98/58555 A (REGENT COURT TECHNOLOGIES) 1998.12.30, 全文	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

17.11.2005

国際調査報告の発送日

29.11.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

杉山 豊博

電話番号 03-3581-1101 内線 3337

3L

9038

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 00/15056 A1 (Williams J R) 2000.03.23, 全文	1-6

請求の範囲1は、「黄変完了後の葉タバコを風火力を利用して、45℃～55℃の温度条件で連続的に乾燥し、それにより葉タバコ乾燥中に生成するタバコ特有のニトロソアミンの生成を抑制する」という所望の特性を有するバーレー種葉タバコの乾燥方法である。

しかしながら、出願時の技術常識を勘案しても、黄変完了後のバーレー種葉タバコの乾燥方法は、温度条件とともに湿度条件が必須のパラメータであるにもかかわらず、明細書には当該バーレー種葉タバコの乾燥方法における湿度条件としての具体的なものが記載されていないから、PCT第5条の意味での開示を欠き、また、PCT第6条の意味での明細書の開示による裏付けを欠いている。

JP 2004-73152 A	2004.03.	ファミリーなし
	11	
WO 98/05226 A1	1998.02.	US 5803081 A
	12	EP 967898 A
		AU 9740482 A
		CN 123158 A
		JP 2001503247 A
WO 98/58555 A1	1998.12.	EP 991329 A1
	30	CN 1272768 A
		AU 9880670 A
		NZ 501918 A
		JP 2002503965 A
WO 00/015056 A1	2000.03.	US 6202649 A
	23	EP 1121026 A
		AU 6142099 A
		CA 2344063 A