

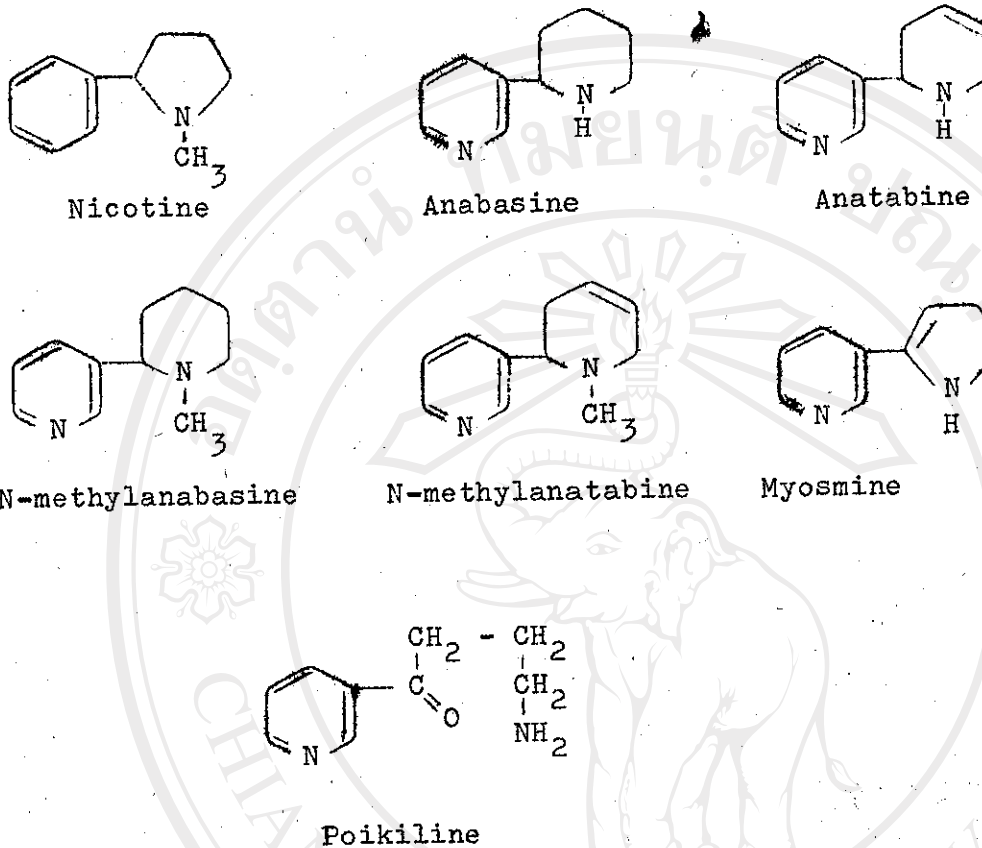
บทนำ

ยาสูบเป็นพืชตระกูล Solanaceae อยู่ใน genus Nicotina ซึ่งมีพันธุ์ต่าง ๆ (species) รวมกันอยู่มากกว่า 60 พันธุ์ โดยทั่วไปเข้าใจกันว่ามีเพียง Nicotiana tabacum และ Nicotiana rustica ซึ่งปลูกสำหรับใช้เป็นยาสูบ ปัจจุบันมีการปลูก N. tabacum กันอย่างกว้างขวางทั่วโลกซึ่งใช้ในทางการค้า ส่วน N. rustica ปลูกกันแถบยุโรปตะวันออกและเอเชียไมเนอร์ จากการศึกษาของ Goodspeed ปี 1954 (1) N. tabacum เป็นพันธุ์ผสมโดยธรรมชาติระหว่าง N. sylvestris และ N. otophora หรือ N. tomentosiformis เป็นที่ทราบกันดีว่าพืชที่ได้จากการผสมพันธุ์นี้มีระดับของความแตกต่างสูงมาก N. tabacum ได้รับพิสูจน์แล้วว่าปรับตัวไคยมาก เป็นไคหลายรูปหลายอย่าง จึงจะเห็นไคจากยาสูบประเภทต่าง ๆ และพันธุ์ต่าง ๆ มากมาย ประเภทยาสูบในที่นี้หมายถึงยาสูบเวอร์จิเนีย เบอว์เลย์ แมรีแลนด์ เทอร์กิช หรือใบยาตะวันออก และซิการ์ ซึ่งทั้งหมดใช้ในอุตสาหกรรมบุหรี่ซิการ์แรต ซิการ์ และยากลอง

ในใบยาสูบนี้มีสารประกอบอยู่ 2 พวก ที่มีคุณสมบัติพิเศษ และพบได้เฉพาะในใบยาสูบเท่านั้นคือ (2, 3)

1. พวกแรกเป็น Alkaloids ซึ่งมีนิโคตินเป็นส่วนใหญ่ (Nicotine, β -Pyridyl- α -methyl Pyrrolidine) มีสูตรทางเคมีเป็น $C_{10}H_{14}N_2$ นิโคตินเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดลักษณะเฉพาะตัวของยาสูบ และอาจกล่าวไควานิโคตินคือยาสูบ นอกจากนี้ยังมี alkaloids ตัวอื่น ๆ เช่น Anabasine, Anatabine, N-methylanabasine และ N-methylanatabine และในควันบูห์ยังมีคางซึ่งไม่พบในใบยาสูบ แต่พบในควันบูห์ คือ Myosmine และ Poikiline

โครงสร้างของทางข้างต้นกล่าวคือ



ในใบยาสูบพันธุ์ *Nicotiana tabaccum* จะมีนิโคตินเป็น **major alkaloid** และมี Anabasin เป็น **Minor alkaloid**

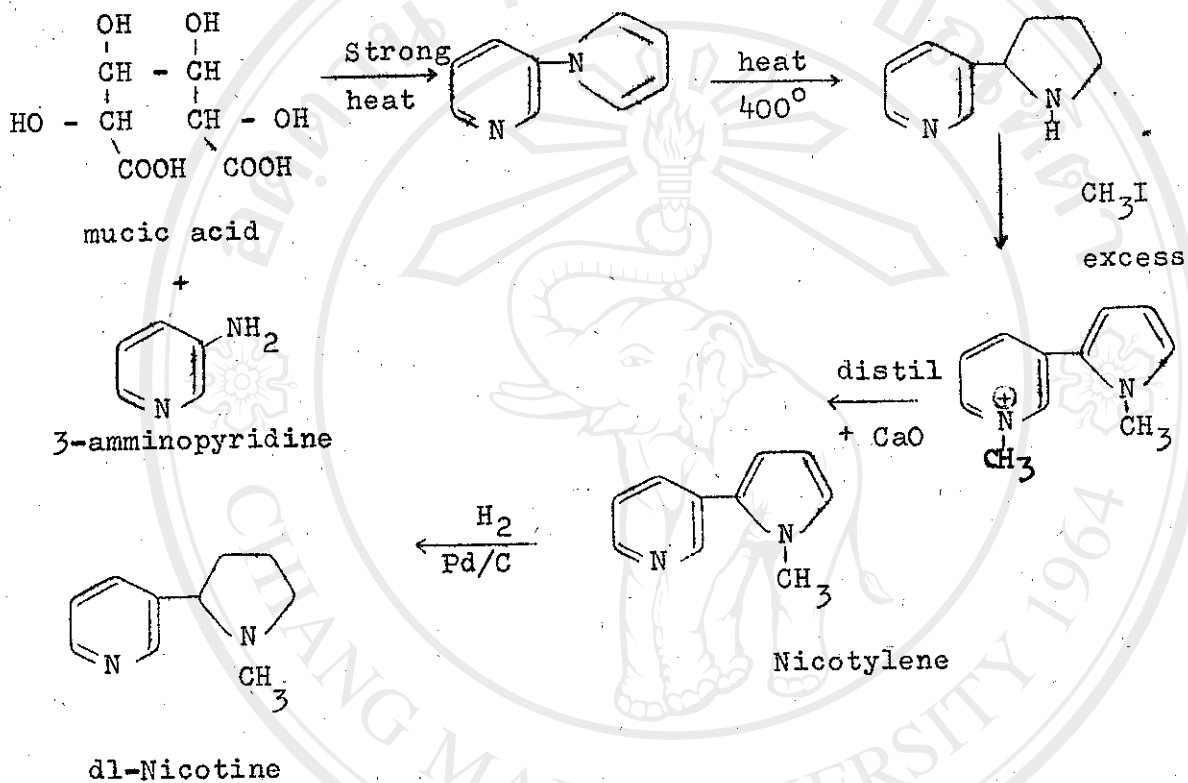
2. พวกที่คล้ายกับ Isoprenoids ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการสร้างยาง

1.1 การสังเคราะห์นิโคติน

1.1.1 การสังเคราะห์นิโคตินโดยวิธีของ Pictet (2)

นำ 3-aminopyridine มาทำไทรอน (heat) กับ mucic acid (ได้มาจากการ oxidise galactose) เป็นเวลานาน จากนั้นนำ N-β-Pyridyl

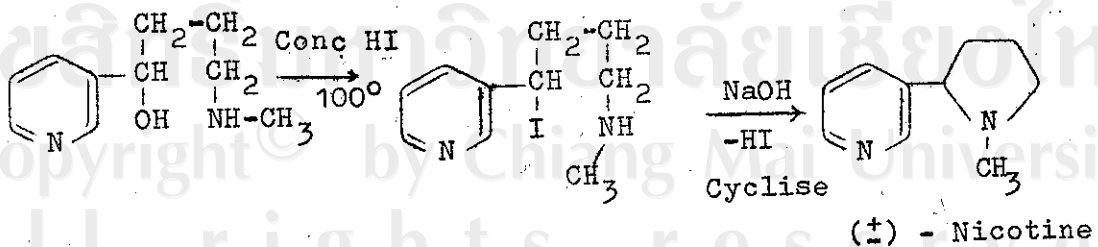
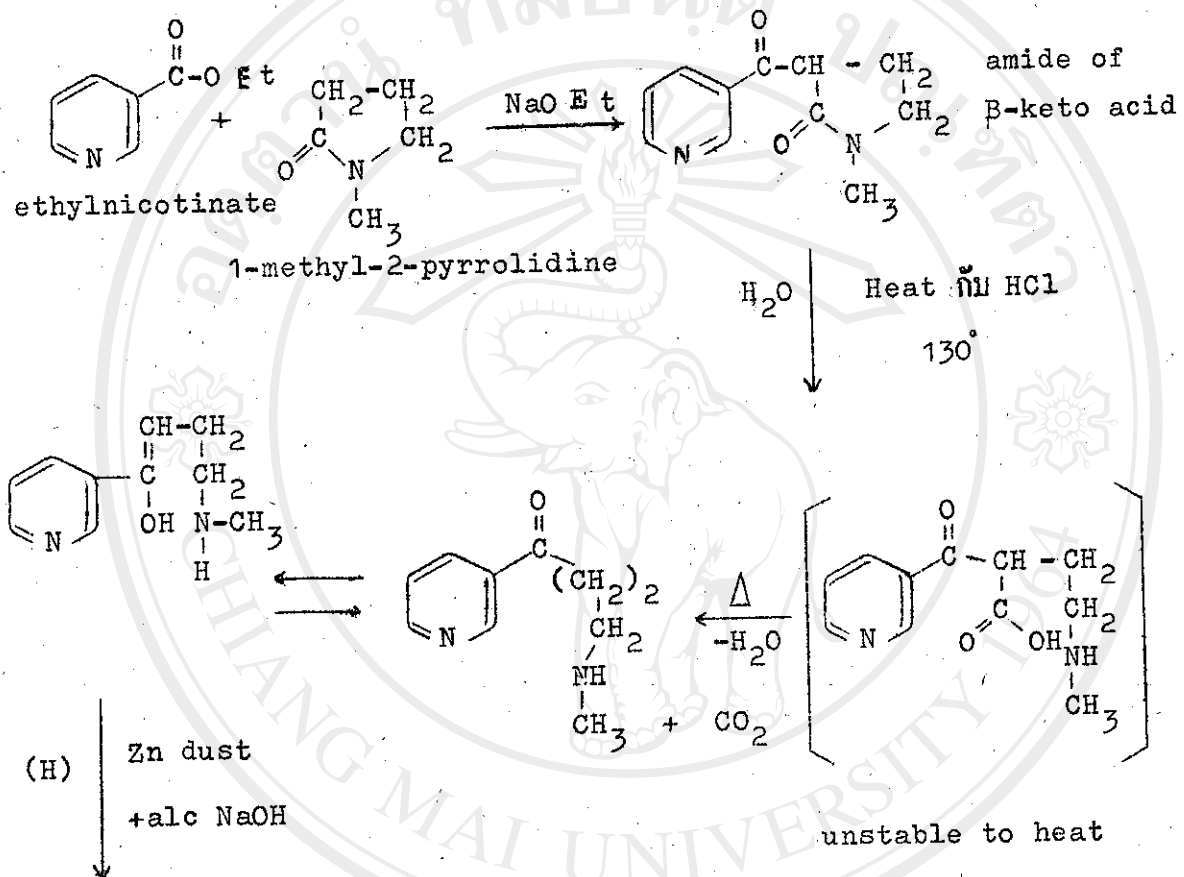
pyrrole มาทำให้ร้อนที่อุณหภูมิ 400°C จะเกิด rearrangement ให้ 2-
(β -pyridyl derivative แล้วกลั่นกับ lime ตามด้วยการรีดิวซ์ (reduction)
จะให้ (+) Nicotine



1.1.2 การสังเคราะห์นิกอตินโดยวิธีของ Spath (2)

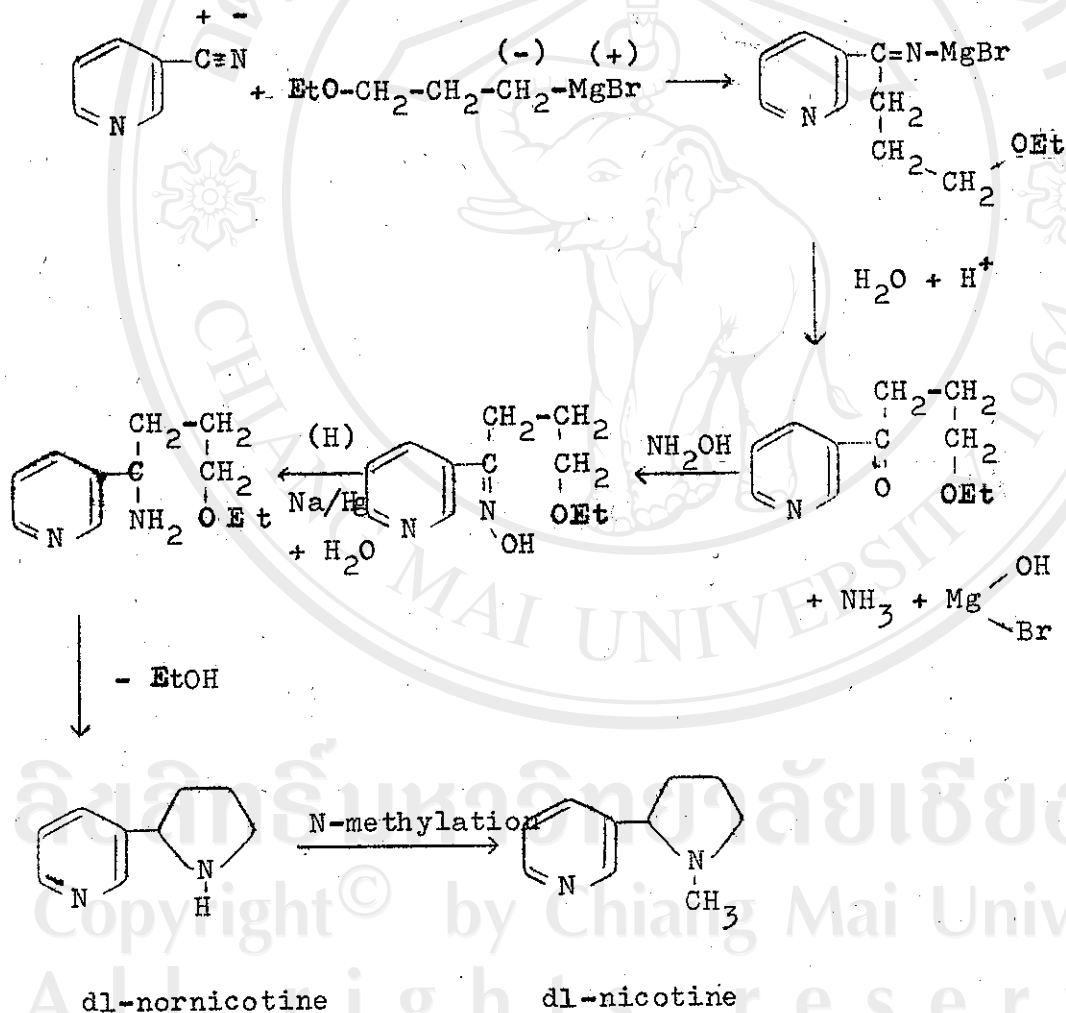
ต่อมาในภายหลัง Spath ได้สังเคราะห์นิกอตินขึ้นมา โดยนำ ethyl nicotinate มา condense กับ N-methyl-2-pyrrolidone ในโซเดียมเอทริกไซด์ (NaOEt) แล้ว hydrolyse product ด้วยกรดไฮโดรคลอริก (HCl) ที่อุณหภูมิ 130°C ตามด้วยการรีดิวซ์ด้วยผงสังกะสี (zinc dust) กับ

โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ละลายในแอลกอฮอล์ (alc NaOH) นำสารที่เกิดขึ้นมา
ทำใหรอนกับกรดไฮโดรไอโอดิก (HI) เข้มข้นที่อุณหภูมิ 100°C แล้วนำมา
ทำใหรอนกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ก็จะให้นิโคติน



1.1.3 การสังเคราะห์นิโคติน โดยวิธีของ Graig (2)

ใช้ 3-cyanopyridine ทำปฏิกิริยากับ Grignard reagent แล้ว hydrolyse complex ที่ได้ออกกรด จะให้ ketone compound, เปลี่ยน $-C-$ ให้เป็น oxime (โดยใช้ NH_2OH) แล้ว reduce oxime ด้วย sodium amalgam กับ ether เปียกจะให้ dl-nornicotine จากนั้นนำมาทำ N-methylation จึงจะได้ dl-nicotine



1.2 คุณสมบัติของนิโคติน (2, 3)

เป็นน้ำมันไม่มีสีหนักกว่าน้ำ เมื่อถูกกับอากาศจะกลายเป็นสีน้ำตาล
ดูดความชื้นได้ดี (hygroscopic) ละลายได้ใน alcohol, CHCl_3 , ether,
kerosine และน้ำ มีจุดเดือดที่ 246°C เมื่อนำยาสูบมากลั่นด้วยไอน้ำ โดยเติม
ด่างลงไปด้วย จะสกัดนิโคตินได้ซึ่งสามารถระเหยไครวมกับไอน้ำ นิโคตินสามารถ
รวมกับน้ำได้ทุกอัตราส่วน ณ อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 60°C และสูงกว่า 210°C

โครงสร้างของนิโคตินประกอบด้วยไนโตรเจน 2 อะตอมใน Pyridine
ring และ Pyrrolidine ring ทั้งสอง ring เป็นฟังก์ชัน amine ชนิด ter-
tiary amine สามารถ form salts ได้ Pyrrolidine ring มีค่า $\text{pKa} = 8$
ส่วน Pyridine มี $\text{pKa} = 3$ ซึ่งหมายความว่าที่ pH 7 นี้ ring จะถูก Proto-
nated ประมาณ 90 % เฟกเตอร์นี้จะทำให้นิโคตินกลายเป็น quaternary -
acetylcholine ได้ ซึ่งเป็นเหตุผลที่จะอธิบายได้ว่านิโคตินละลายน้ำได้ดี

เนื่องจากอิทธิพลของ electron-attracting ของ Pyridine
ring ในขณะเดียวกันความเป็นเบสของ Pyridine ring ในสูตรโครงสร้างของ
นิโคตินจะอ่อนกว่าพวก Pyridine ring ทั้งนี้เพราะว่า repulsive effect
บน Proton ซึ่งเกิดจากไอโอไนเซชัน (ionisation) ของอะตอมของไนโตรเจน
(nitrogen atom) ใน Pyrrolidine ring ดังนั้นจึงทำให้นิโคตินมีคุณสมบัติ
เป็นด่างอ่อน

1.3 ปริมาณของนิโคตินที่ร่างกายดูดซึมจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ (3)

1. ระยะเวลาของควันบุหรี่ที่สัมผัส (duration of exposure) กับเนื้อเยื่อต่าง ๆ (mucous membrane)
2. ความเป็นกรดเป็นเบสของของเหลวในร่างกาย (body fluid) ซึ่งควันบุหรี่สัมผัส
3. ปริมาณของนิโคตินที่มีอยู่ในควันบุหรี่

4. ความเข้มข้น (concentration) ของควินนุทรี
5. การไหลของกรอง

1.4 ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณโคติน (5)

1. พันธุ์ยาสูบ ซึ่งแต่ละพันธุ์ให้ปริมาณโคตินแตกต่างกันไป
2. ธาตุอาหารไนโตรเจนที่ต้นยาสูบได้รับ ถ้ามีมากนิโคตินก็มากขึ้นด้วย
3. ความเสียหายของรากยาสูบอันเนื่องมาจากน้ำในดินมากเกินไป เป็นโรครากเน่าเนื่องจากไส้เดือนฝอย หรือโรคอื่น ๆ ทำให้ปริมาณโคตินน้อยลง
4. การตอนยอดยาสูบเร็ว (ก่อนออกบาน) และตอนให้ต่ำกับการหมั่นกำจัดหน่อยาสูบที่เกิดขึ้น ช่วยให้โคตินเพิ่มขึ้น
5. ความชื้นในดินเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการควบคุมความเจริญเติบโตและปริมาณโคตินของใบยาสูบระดับความชื้นต่ำอัตราการเจริญเติบโตช้าลง ขนาดใบเล็กลงทำให้ปริมาณโคตินในใบยาเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามระดับความชื้นสูงช่วยเร่งความเจริญเติบโต ขนาดใบโตขึ้น และอาจเป็นไปได้ที่ไนโตรเจนในดินน้อยลงเพราะถูกชะไปเสียบ้าง จึงทำให้ปริมาณโคตินลดลง
6. ระดับความแก่สุดของใบยา ใบยาแก่จะมีปริมาณโคตินสูงขึ้นเล็กน้อย
7. ตำแหน่งของใบยาบนลำต้น ปริมาณโคตินสูงขึ้นจากใบยาโคนต้นไปยังยอดต้น ดังตัวอย่างเช่น (5)

<u>ตำแหน่งใบยา</u>	<u>ปริมาณนิโคติน (%)</u>
ใบยาต้นทราย	2.12
ใบยาโคนต้น	2.49
ใบยากกลางต้น	2.59
ใบยาบน	3.17
ใบยายอด	3.27

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้ปริมาณนิโคตินมากน้อยได้เช่น การเว้นระยะปลูก การพรุนดิน การถ่ายเทอากาศในดิน ความลึกของดิน ผลผลิตต่อไร่ แสงสว่าง และอุณหภูมิ

1.5 ความเป็นพิษของนิโคติน (6, 7)

1. ออกฤทธิ์ต่อเซลล์ประสาท (nerve cells) เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีผลโดยตรงต่อ sympathetic และ Parasympathetic ganglion cells ทำให้เกิดอาการตื่นเต้นชั่วคราว เนื่องจากนิโคตินไปกระตุ้น sympathetic ganglion cells ต่อมาอาการตื่นเต้นจะค่อย ๆ หายไปและเกิด Depression เข้ามาแทนที่ ร่างกายได้รับมากเกินไปจะทำให้เกิดอัมพาต (paralysis) ได้

นอกจากนี้การได้รับนิโคตินจากควันบุหรี่ในระดับที่เคี้ยวมากเกินไปจะ ทำให้ระดับของนิโคตินในเลือดเปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ทำให้ประสาทเกิดการตื่นเต้น และถูกกดขึ้น ๆ ลง ๆ เช่นกัน ผลอันนี้จะเห็นได้ว่าผู้ได้รับควันบุหรี่มีประสิทธิภาพในการทำงานเปลี่ยนไปด้วย

2. ผลของนิโคตินที่มีต่อระบบประสาทส่วนกลาง (effects of nicotine on the central nervous system) เมื่อนิโคตินเข้าสู่ร่างกายทำให้หายใจหนักขึ้น Vasomotor เพิ่มขึ้น เกิดอาเจียน ถ้ายังเข้าสู่ร่างกายเรื่อย ๆ จะเกิดหัวใจสั่น (tremors) กล้ามเนื้อกระตุก (contralsion)

จะเห็นว่าเมื่ออยู่ในบรรยากาศที่มีควันบุหรี่มาก ๆ นาน ๆ จะต้องหายใจถี่ ๆ และลึก ๆ (transient hyperpnea) ถ้าออกซิเจนมีไม่เพียงพอ สมองจะขาดออกซิเจน (cerebral anoxia) และการขับ epinephrine ออกจากหมวกไต (adrenal gland) จะน้อยลงด้วย

3. ผลของนิโคตินที่มีต่อกระเพาะอาหารและลำไส้ (effects of nicotine in gastrointestinal) เมื่อร่างกายได้รับนิโคติน ความอยากอาหารจะน้อยลง แสดงให้เห็นว่านิโคตินมีผลค่อนข้างยับยั้งในกระเพาะอาหารและการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหาร ตลอดจนตุ่มรับรสอาหาร (test-buds) ที่อยู่บนลิ้นและเยื่อที่บุช่องปาก นอกจากนี้ยังพบว่านิโคตินทำให้การเคลื่อนไหวของ colon มากขึ้น ผลอันนี้เนื่องจากความสัมพันธ์ของนิโคตินกับ parasympathetic ganglion ในลำไส้จะเห็นว่าอาจมีทั้งถูกของเค้นสลับกัน แต่ก็ไม่พบมากนัก

4. ผลของนิโคตินที่มีต่อระบบการไหลเวียนของหัวใจ (effects of nicotine on cardiovascular) จากการทดลองในสัตว์ทดลองพบว่านิโคตินในใบยาสูบมีผลต่อหัวใจโดยทำให้การหายใจเพิ่มขึ้น กระตุ้น Sympathetic ทำให้เส้นโลหิตตีบตัน (vasoconstriction) เร่งการเต้นของหัวใจ, เพิ่มความดันโลหิต ถ้าได้รับมาก ๆ ขึ้นจะกระตุ้น Pulmonary และ Coronary และยังพบในสัตว์ทดลองอีกว่านิโคตินทำให้การทำงานของหัวใจเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลร้ายอาจถึงแก่ชีวิตได้

5. ผลของนิโคตินเกี่ยวกับความทนทานในการใช้พลังงาน จากการศึกษของการสูบบุหรี่ต่อความทนทานในการใช้พลังงานในนักบิน 419 คน ก่อนและหลังการฝึกอบรมขั้นพื้นฐานที่ U.S. Air Force Aerospace Medical Laboratory, Lackland Air Force Base, เท็กซัสพบว่าความทนทานในการใช้พลังงานแปรกลับ กับจำนวนบุหรี่สูบต่อวันและความนาน (duration) ของการสูบ ประสิทธิภาพของการฝึกที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในพวกสูบบุหรี่ จากการฝึกบน Treadmill ของนักบิน 47 คน ปรากฏว่าผู้สูบบุหรี่มีปริมาตรอากาศที่หายใจตอนพักลดลง และมีการไหลออกซิเจนต่ำกว่าจนไม่สูบที่มีอัตราการเต้นหัวใจเท่ากัน

6. ผลของนิโคตินต่อต่อมไร้ท่อ การสูบบุหรี่หรือฉีดยานิโคตินจะกระตุ้นต่อมหมวกไต ให้หลั่งฮอร์โมน (เพิ่มถึงร้อยละ 27-77) ซึ่งไปมีผลต่ออวัยวะอื่นหรือต่อมไร้ท่ออื่น อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ จากการมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีธรรมชาติในปริมาณที่ปกติของฮอร์โมนที่จำเป็น ที่ออสเตอร์เลีย Dr. M.H. Briggs ได้รายงานว่า คนที่สูบบุหรี่จัดจะมีค่าเฉลี่ยของเทสโทสเตอโรนในพลาสมา (ฮอร์โมนในเพศชาย) น้อยกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่

1.6 ผลเสียที่เกิดจากการสูบบุหรี่เป็นเวลานาน ๆ (8)

อาการที่พบไคม้อย ๆ ในผู้ที่สูบบุหรี่ติดต่อกันเป็นเวลานาน ๆ คือ อาการไอ อาการเกี่ยวกับจมูก และลำคอ อาการใจสั่น เจ็บปวดบริเวณยอดอก และอาการทางประสาท

โรคที่พบบ่อยในคนที่สูบบุหรี่เป็นประจำได้แก่

1. โรคเรื้อรังต่าง ๆ เช่น หืดหลอดลม วัณโรค ไซรัสมาติค โรคหัวใจ เนื่องอกชนิคราย หลอดลมอักเสบเรื้อรัง โรคถุงลมโป่งพอง โรคเบาหวานและโรคข้ออักเสบ

ผู้ที่สูบบุหรี่ทั้งหญิงและชายจะเป็นโรคเรื้อรังเหล่านี้ไ้มากกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่ ยิ่งสูบบุหรี่มากก็จะยิ่งเป็นมากและเป็นบ่อยขึ้น

2. โรคหัวใจที่เกิดจากการขาดโลหิตเฉพาะแห่ง (ischaemic heart disease) สถิติเกี่ยวกับผู้ที่ตายด้วยโรคขาดเลือดไปเลี้ยงหัวใจนี้ เพิ่มขึ้นอย่างมาก และรวดเร็วในประเทศที่เจริญแล้ว อาจเป็นเพราะว่าการแพทย์เจริญก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้สามารถตรวจพบและวินิจฉัยได้ถูกต้องขึ้น แต่เมื่อตรวจศพของผู้ที่ตายด้วยโรคนี้ปรากฏว่าเป็นผู้ที่สูบบุหรี่มากกว่าไม่สูบบุหรี่ ทั้งนี้เพราะนิโคตินในบุหรี่ยังไปออกฤทธิ์กระตุ้นให้หัวใจทำงานเร็วขึ้นอีกประมาณ 15-25 ครั้ง/นาที (ปกติหัวใจเต้นประมาณ 72 ครั้ง/นาที) ความดันเพิ่มประมาณ 10-20 mmHg (ปกติความดันประมาณ 120/80 mmHg) นอกจากนี้นิโคตินยังส่งเสริมให้ไขมันเกาะผนังเส้นเลือดไ้มากขึ้น ช่วยให้ red blood cell รวมเกาะกันเป็นก้อน

และ Carbon-monooxide ในควันบุหรี่จะทำให้จำนวน Carboxy hemoglobin (สารที่ขัดขวางการฟอกเลือดเสียให้เป็นเลือดดี) เพิ่มขึ้นประมาณ 10 % ซึ่งทำให้คนที่ป่วยเป็นโรคหัวใจอยู่แล้วมีอาการรุนแรงขึ้น จนอาจถึงแก่ความตายได้ทันที

3. โรคแผลในกระเพาะอาหาร (peptic ulcer) จะพบเสมอว่าผู้สูบบุหรี่ มีอัตราการป่วยด้วยโรคแผลในกระเพาะอาหาร เช่น Duodenal ulcer และ Peptic ulcer

4. มะเร็ง ที่พบบ่อยคือ มะเร็งปอด พบว่าทำให้คนสูบบุหรี่ตายเป็น 10.8 เท่าของคนไม่สูบบุหรี่ นอกจากนี้ยังพบมะเร็งของช่องปาก กลองเสียง หลอดอาหาร กระเพาะปัสสาวะ ไต และต่อมลูกหมาก

5. ผลต่อการตั้งครรภ์ ควันบุหรี่อาจฉุดหน่วงทั้งครรภ์สู่ทารกได้ ดังนั้นผลเสียของควันบุหรี่ที่หญิงตั้งครรภ์ได้รับจึงมีผลเสียทั้งมารดาและทารกคือ

- เด็กน้ำหนักน้อยกว่าเด็กปกติประมาณ 150-240 กรัม
- มีโอกาสคลอดก่อนกำหนด 2-3 เท่า
- มีโอกาสแท้งมากกว่าปกติ
- เด็กมีโอกาสตายก่อนคลอดหรือตายหลังคลอดใหม่ ๆ มากกว่าปกติ (death fetus และ neonatal death)
- มารดาที่เป็น Toxaemia of Pregnancy (โรคพิษแห่งครรภ์)

ควันบุหรี่จะทำให้เกิดอาการรุนแรงขึ้น

6. แพ้ควัน ผู้ที่ได้รับควันบุหรี่บางคนมีอาการแพ้จะทำให้จาม ไอ น้ำมูกไหล แสบจมูกแห้ง, ปวดศีรษะ, เก้ขงและแสบตา คัน มีสถิติบางอย่างเกี่ยวกับอันตรายและโรคที่เกิดเนื่องจากการสูบบุหรี่คือ (9) ดังตาราง 1.1

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 1.1 จำนวนเปอร์เซ็นต์ผู้เสียชีวิตด้วยโรคต่าง ๆ ที่เกิดจากการสูบบุหรี่ (9)

ชนิดของโรค	นายแพทย์ ชาวอังกฤษ	ทหารผ่านศึก ชาวอเมริกัน	ชาวอเมริกัน ชายใน 25 รัฐ	ทหารผ่านศึก ชาวแคนาดา
โรคเส้นโลหิตแดงที่ไปสู่หัวใจตีบ	32.9	38.6	51.7	44.2
ระบบไหลเวียนของหัวใจผิดปกติ	17.8	18.8	13.2	9.9
มะเร็งในปอด	24.0	14.9	13.6	18.3
มะเร็งในปาก, คอ, หลอดอาหาร	3.3	2.7	2.2	2.2
มะเร็งในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	0.2	8.9	7.2	7.6
หลอดลมอักเสบเรื้อรังและถุงลมที่ ปอดพอง	9.6	4.0	3.8	3.2
โรคแผลในกระเพาะอาหาร	2.7	1.4	1.3	2.9
โรคอื่น ๆ	9.9	10.7	6.6	7.3

1.7 ประโยชน์ของนิโคติน (2, 3)

ใช้เป็นยาฆ่าแมลง ใช้ในปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation) ในการเตรียม nicotine acid (niacine) ซึ่งเป็นพวก Vitamin B Complex นอกจากนั้นแล้วยังใช้เป็นตัวป้องกันโรคติดต่อเช่น กาฬโรค, อหิวาต์ และ Cerebrospinal meningitis

เกลือของนิโคตินที่ใช้เป็น medicine และ insecticide เช่น nicotine dihydrochloride, nicotine salicylate, nicotine sulphate, nicotine bitartrate

1.8 เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณนิโคติน (10, 11, 12, 13, 14)

การวิเคราะห์หาปริมาณนิโคตินมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย การเลือกวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะของงานวิจัยว่าต้องการความถูกต้องและแม่นยำเพียงใดรวมถึงความพร้อมของเครื่องมือและทุนทรัพย์ในงานวิจัยนั้น ๆ ค่าย

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณนิโคตินนั้นแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. Classical Methods

2. Instrumental Methods

ทั้งสองวิธีนี้แสดงไว้ในตาราง 1.2 และ 1.3 ตามลำดับ

ตาราง 1.2 ตัวอย่าง Classical Method ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณนิโคติน

เทคนิค	Reagent & Method	Inter-ference	Remark	Reference
Titrimetric Analysis	titrant HCl 0.02 dm ³ /mole	-	- กลั่นนิโคตินด้วยไอน้ำ - สกัดด้วย NaOH (Concentrated) Indicator- methyl red-methylene blue	(10)
Gravimetry	Precipitant Picric acid	-	- เติม 5 % NaOH แล้ว สกัดด้วย ether - เติม Picric acid จะเกิดตะกอนของ Nicotine dipicrate	(11)

ตาราง 1.3 ตัวอย่าง Instrumental Methods ที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณ
นิโคติน

เทคนิค	Method & reagent	$\lambda_{\max}$ (nm)	Inter-ference	Remark	Reference
Colorimetric	iodine method	-	-	- สกัดด้วย NaOH, Ca(OH)_2 - acidify ด้วย H_2SO_4 - เติม 0.5 % iodine ใน ether (12) - evaporate ล้าง residue ด้วย CCl_4 - ละลาย residue ใน acetone และ 2-3 หยด ของ Pyridine	
UV Spectrophotometric	-	236 259 282	-	- กลั่นนิโคตินด้วยไอน้ำโดย เติม - $\text{NaOH} + \text{NaCl}$ (sat) (13) - ใช้ HCl รองรับนิโคติน ที่ระเหยออกมา	
Gas Chromatography	Flame ionization	-	-	- สกัดด้วย $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ + Ba(OH)_2 (sat) และ benzene-chloroform (9:1) - เขย่า 20 นาทีด้วย wrist-action shaker (14) - นำชั้น benzene-chloroform มาวัด	

การวิเคราะห์หาปริมาณนิโคตินทั้ง Classical Method และ Instrumental Method นั้นก็สามารถให้ผลการวิเคราะห์ได้ดี สำหรับ Classical Method นับเป็นวิธีการที่ยากและเสียเวลามาก ได้แก่ วิธี Gravimetry และวิธี titration แต่ก็เป็นวิธีที่ประหยัดเหมาะกับงานวิจัยที่ต้องการให้ผลถูกต้องแม่นยำสูงไม่มากนัก ในปัจจุบันนี้เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และให้ผลถูกต้องแม่นยำสูง แต่เครื่องมือราคาแพง นิยมใช้ Instrumental Method ซึ่งบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือได้ผลิตเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์หาปริมาณของสารได้อย่างกว้างขวางและหนึ่งในจำนวนสารนั้นคือ นิโคติน เครื่องมือที่ใช้ได้ซึ่งมีความถูกต้องแม่นยำสูงได้แก่ สเปกโตรโฟโตเมตริก (Spectrophotometer) และโครมาโตกราฟีแก๊ส (Gas Chromatography) ทั้งสองวิธีมีความถูกต้องแม่นยำพอ ๆ กัน (14) แต่โครมาโตกราฟีแก๊ส (Gas Chromatograph) สามารถบอกรายละเอียดได้มากกว่าคือ สามารถแยกและหาปริมาณ nornicotine ได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามนิโคตินเป็นอัลคาลอยด์ (alkaloid) ที่มั่งถึงความขุ่นของยาสูบซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของยาสูบ กล่าวคือนิโคตินคือยาสูบทั้งไถ่กล่าวมาแล้ว ฉะนั้นการวัดหาปริมาณนิโคตินอย่างเฉียดก็เป็นการเพียงพอ ไม่ต้องเสียเวลามาก และเครื่องมือที่เหมาะสมใช้ได้สะดวกก็คือ สเปกโตรโฟโตเมตริก (Spectrophotometer) ในการทำวิจัยในครั้งนี้ผู้ทำวิจัยได้หาปริมาณนิโคติน โดยวิธี Ultraviolet Spectrophotometry เปรียบเทียบกับวิธี titration นอกจากนี้ผู้ทำวิจัยได้เพิ่มเติมวิธีการสกัดโดยตรง (direct extraction method) อีกวิธีหนึ่งด้วย

1.9 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในยาสูบประกอบด้วยนิโคตินปริมาณมาก ซึ่งนิโคตินเป็นแอลคาลอยด์ที่ให้โทษต่อผู้สูบบุหรี่ และนิโคตินในควันบุหรี่ทำให้เกิดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ผู้ไม่สูบบุหรี่อาจได้รับโทษจากนิโคตินในทางลมหายใจ เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีผู้สูบบุหรี่มาก ๆ ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุม ไม่ให้มีปริมาณนิโคตินในบุหรี่มากเกินไป จึงต้องทำการ

วิเคราะห์หาปริมาณโคตินประกอบกับปัจจุบันยาสูบเป็นที่ต้องการของตลาดโลกมากในทางอุตสาหกรรมบุหรี่ ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ปลูกยาสูบมาก โดยเฉพาะในเขตจังหวัดภาคเหนือ เพื่อเป็นการส่งเสริมสินค้าให้โคตามต้องการของตลาดโลก จึงจำเป็นต้องวิเคราะห์หาปริมาณโคตินในใบยาสูบ เพื่อควบคุมคุณภาพของบุหรี่ เพราะปริมาณโคตินสามารถบ่งถึงคุณสมบัติหลายอย่าง เช่น กลิ่น รส ความชวนสูบ และคุณภาพของควันบุหรี่

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ ต้องการวิเคราะห์หาปริมาณโคตินในใบยาสูบซึ่งได้มาจากในเขตจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทย ตัวอย่างใบยาสูบเหล่านี้ได้รับอนุเคราะห์จากโรงงานบ่มยาสูบบริษัทอินเตอร์เอเซียเนโทเบคโค เอ็กซ์พอร์ตจำกัด จังหวัดลำพูน โดยการสกัดโคตินออกจากใบยาสูบโดยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ (steam distillation) เมื่อทำการสกัดโคตินออกมาแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์หาปริมาณโดยวิธีอุทราไวโอเลตสเปกโตรโฟโตเมทรีและวิธีไทเทรชัน แล้วนำข้อมูลทั้งสองมาเปรียบเทียบโดยวิธีทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved