

ศูนย์บริการเอกสารวิจัยฯ1



RP1980/591

Utilization of rice bran
residue for the production

Res .Proj No. 17/13/Rep. No. 1

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

ศึกษาประโยชน์ของกากรำเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยาสกัดวิตามินบี

โดย

ปราณี นันทศรี
ศศิธร วสุวัต
จุไร สยามานนท์

วท., กรุงเทพฯ ๖ 2523

ไมท์พิมพ์เผยแพร่

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

COOPERATIVE RESEARCH PROGRAMME NO. 17
PHARMACEUTICALS

โครงการวิจัยที่ 17/13
การผลิตไวตามินบี จากวัสดุเหลือใช้ในอุตสาหกรรม

รายงานฉบับที่ 1
ศึกษาประโยชน์ของกากรำเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยาสกัดไวตามินบี

โดย
ปราณี นันทศรี
ศศิธร วสุวัต
จุไร ศยามานนท์

วท., กรุงเทพฯ 2523

UTILIZATION OF RICE BRAN RESIDUE
FOR THE PRODUCTION OF VITAMIN B EXTRACT

By Pranee Wandhasri, Sasithorn Wasuwat
and Churai Sayamanondh

ABSTRACT

It has been revealed from a survey that for a rice bran oil factory with a capacity of 600 ton/month, 2,800 ton/month of rice-bran were needed as raw material. In addition, it has been estimated that rice-bran residue figuring 2,000 ton/month would be further used for animal feed.

Attempts had been made by the Pharmaceutical and Natural Products Research Division, TISTR, to utilize the waste for the production of Vitamin B Extract during 1977-1979. The laboratory results indicated that the experimental Vitamin B Extract obtained has met the USP standard for Rice Bran Extract. Approximately 100 tons of Vitamin B Extract could be obtained from the rice bran residue (2,000 tons) per month. The remaining residue, after vitamin B extraction, could be used as animal feed, since it still contains one-third of vitamin B content originally included in the rice bran and almost the same amount of other nutritional constituents.

ศึกษาประโยชน์ของกากรำเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยาสกัดไวตามินบี

โดย ปรานี นันทศรี*, ศศิธร วสุวัต* และ จูไร ศยามานนท์†

บทคัดย่อ

จากการวิจัยและสำรวจพบว่า โรงงานผลิตน้ำมันพืชขนาดกำลังผลิต 600 ตัน/เดือน ต้องใช้รำข้าวเป็นวัตถุดิบประมาณ 2,800 ตัน/เดือน, และกะประมาณว่าจะมีกากรำเหลือประมาณ 2,000 ตัน/เดือน ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์ก่อนในการเป็นอาหารสัตว์อย่างเดียวก. สาขาวิจัยเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ, จึงได้ศึกษาเพื่อใช้ประโยชน์จากกากรำนี้ในอุตสาหกรรมยา. ผลการทดลองเตรียมยาสกัดไวตามินบีจากกากรำพบว่า สามารถผลิตยาสกัดได้ตามมาตรฐาน Rice Bran Extract ของ C.S.P. (1950) ปริมาณจากกากรำซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานน้ำมันพืชเพียง 1 โรงนี้จะมีมากพอผลิตยาสกัดไวตามินบีจากกากรำข้าวนี้ได้เดือนละ 100 ตัน, และกากรำ (หลังการสกัดยาสกัดไวตามินบีออกแล้ว) ที่เหลือยังสามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ต่อไปเช่นเดิม เพราะยังมีไวตามินบีเหลืออยู่อีกประมาณหนึ่งในสามส่วนของปริมาณไวตามินบีที่มีอยู่เดิมในกากรำ และปริมาณสารอาหารอื่น ๆ ยังมีอยู่เกือบเท่าเดิม.

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศผลิตข้าวเป็นสินค้าออก. ในการสีข้าวเพื่อให้ได้เมล็ดข้าวสารจะมีผลิตภัณฑ์อื่น เช่น แกลบและรำ. รำข้าวคือส่วนที่ได้มาจากการสีข้าวชั้นแรกและชั้นที่สอง. ในการสีข้าวชั้นแรกเป็นการขัดส่วนที่หุ้มเมล็ดข้าวชั้นที่เรียกว่าเปอร์ริคาร์บ (Pericarb) และเอนบริโอ (Seed embryo or germ) ซึ่งจะมีประมาณ 5-8 เปอร์เซ็นต์ของข้าวสาร. ใต้อันเปอร์ริคาร์บ คือชั้นออเลโรน (Aleurone layers) จะหลุดออกมาในการสีชั้นสุดท้าย ซึ่งเรียกส่วนที่ถูกขัดออกในชั้นนี้ว่าโพลิช (Polish) ซึ่งมีประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของข้าวสาร. รำข้าวเป็นส่วนที่มีคุณค่าทาง

* สาขาวิจัยเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

† สาขาทดสอบและมาตรวิทยา, วท.

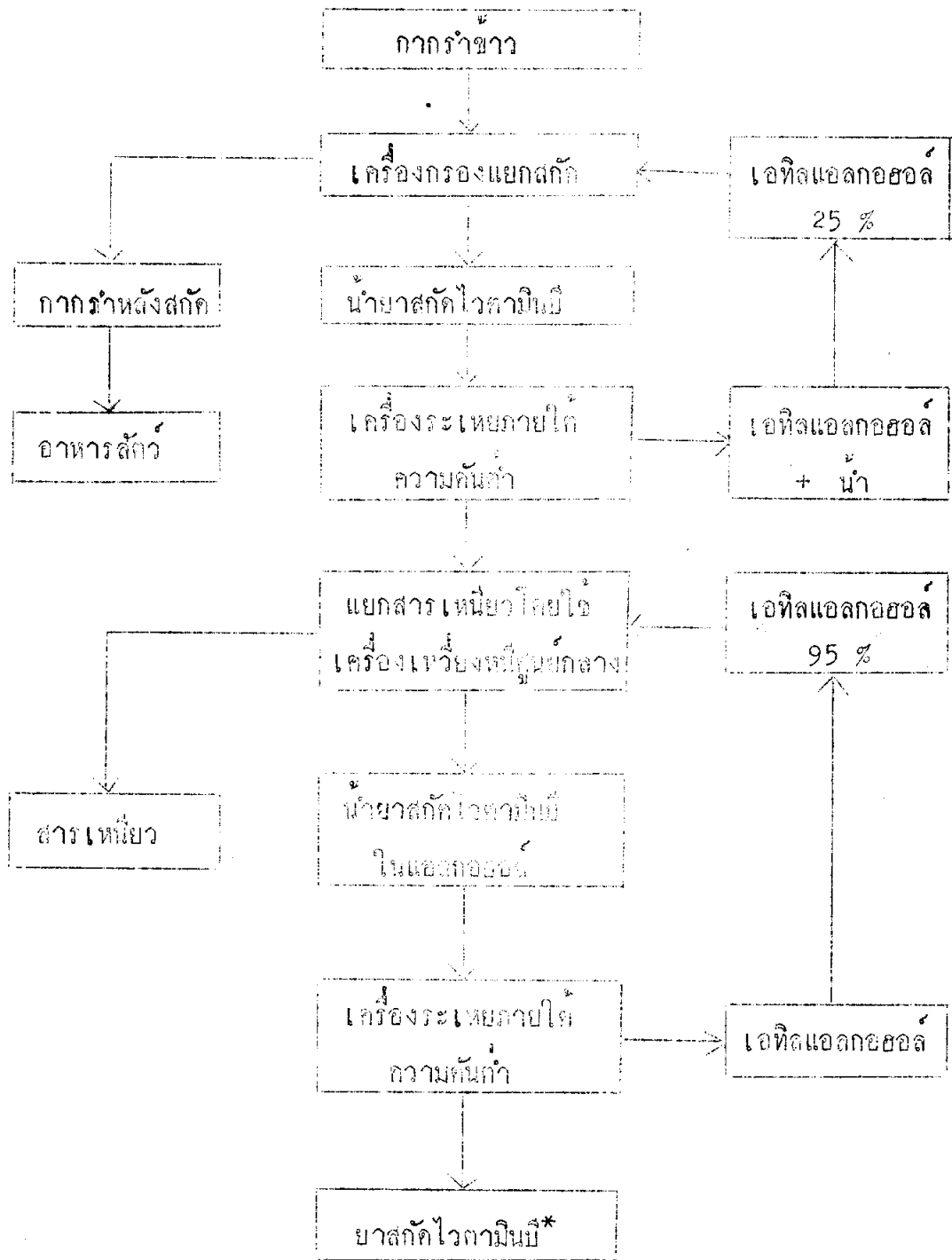
อาหารมาก คือมีวิตามินบีชนิดต่าง ๆ (วิตามินบี 1, บี 2, บี 6, กรดนิโคตินิก, และฟอสฟอรัส) ในส่วนที่ละลายในน้ำได้ และมีวิตามินเอ, วิตามินอี และโอไรซานอล (Oryzanol) ละลายอยู่ในส่วนที่เป็นน้ำมัน.

รำมีบทบาทสำคัญมากในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และอุตสาหกรรมผลิตน้ำมันพืช. ปรากฏในรายงานของ Harris (1971) ว่าประเทศไทยผลิตน้ำมันรำประมาณปีละ 6,000 ตัน ซึ่งใช้รำในการนี้ประมาณ 40,000 ตัน และมีกากรำเหลือประมาณ 34,000 ตัน ซึ่งใช้เป็นอาหารสัตว์. ผลิตภัณฑ์สกัดวิตามินบีจากรำข้าวได้มีปรากฏใน ค.ร.ศ. (1950) แต่ยังไม่มียางานการใช้ประโยชน์จากกากรำในการผลิตยาสกัดวิตามินบี. สาขาวิจัยเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ จึงเริ่มงานทดลองใช้ประโยชน์จากกากรำในการผลิตยาสกัดวิตามินบี เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมยา เพื่อได้ข้อมูลขั้นห้องปฏิบัติการเพียงพอที่จะนำไปศึกษาความเหมาะสมทางด้านอุตสาหกรรมต่อไปได้.

อุปกรณ์และวิธีการ

1. กากรำข้าวซึ่งสกัดน้ำมันออกแล้ว.
 - 1.1 ชนิดที่ผ่านการทำให้รำอยู่ตัวของวาท. โดยการใช้ไอน้ำและอบให้แห้ง (Moist and dry heat).
 - 1.2 ชนิดที่ไม่ผ่านการทำให้รำอยู่ตัวของวาท.
 - 1.3 ชนิดที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำมันรำ.
2. เอทิลแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์.
3. เครื่องกรองแยกสกัด (Percolator).
4. เครื่องระเหยภายใต้ความดันต่ำ (Rotavapour).
5. เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifuge).

ใช้กากรำข้าวชนิดต่าง ๆ สกัดวิตามินซีรพตามกรรมวิธีของ Well (1921) และ West (1933) ดังแสดงในรูปที่ 1 (งานทดลองนี้ได้ใช้เครื่องกรองแยกสกัดแทนเครื่องแช่หมักและบีบซึ่งสะดวกกว่า).



รูปที่ 1. ขบวนการผลิตยาสั๊กไวตามินบีจากกากรำข้าว.

*คุณภาพได้มาตรฐาน U.S.P. 14 (1950).

ตารางที่ 1. ผลผลิตและปริมาณวิเคราะห์ยาสกัดไวตามินบี

ตัวอย่างร่า	ผลผลิตยาสกัด ไวตามินบี (%)	ไวตามินบี 1 ^{1/}		ไวตามินบี 2 ^{1/}	
		µg/g ร่าข้าว	µg/g ไชรพ์	µg/g ร่าข้าว	µg/g ไชรพ์
กากร่าอยู่ตัว วท.	7.2-13.5	6.3-11.9	60.0-105.5	0.05-0.09	0.7-1.2
กากร่าธรรมดา วท.	9.0-11.4	11.7-12.4	102.4-138.0	0.06-0.13	0.7-1.1
กากร่าธรรมดาจาก โรงงานอุตสาหกรรม	5.0	8.3	156.7-174.3	0.02	0.04

^{1/} ตรวจวิเคราะห์โดยห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สาขาทดสอบและมาตรฐานวิทยา, วท. โดยวิธี AOAC (Horwitz 1970).

ตารางที่ 2. เปรียบเทียบปริมาณวิเคราะห์คุณภาพของกากรำก่อนและหลังการสกัดและคุณภาพของ
 ยาสกัดไวตามินบี^{1/}

รายการวิเคราะห์	กากรำก่อนสกัด ไวตามิน		กากรำหลังสกัด ไวตามิน		ยาสกัดไวตามินบี, จาก	
	กากรำ อยู่ตัว วท.	กากรำ ธรรมดา วท.	กากรำ อยู่ตัว วท.	กากรำ ธรรมดา วท.	กากรำอยู่ตัว วท.	กากรำ ธรรมดา วท.
Vitamin B 1 ^{2/} μg/g sample	39.3	56.9	13.3	11.6	60.0-105.5	136.0
Vitamin B 2 ^{2/} μg/g sample	0.19	0.27	0.17	0.33	0.80	0.72
% H ₂ O ^{3/}	10.4	13.4	4.7-8.0	4.3	22.1-30.0	29.7
% P ₂ O ₅ ^{3/}	2.3	2.3	2.2	2.1	0.5-0.2	0.4
% Ash ^{3/}	12.5	13.4	14.4	15.3	3.7-1.3	2.3
% Alkalinity of ash ^{3/} (gKOH/100 g sample)	3.2	3.8	2.2	2.0	1.2-0.3	0.6
% Reducing sugar ^{3/}	*	*	*	*	7.2-14.4	27.1
% Invert. sugar ^{3/}	*	*	*	*	41.1	*
% N ^{3/}	2.6	2.6	3.1	3.1	9.2-6.2	7.0
% Ca ^{4/}	0.076	0.072	0.074	0.072	.003-.002	.003
% Mg ^{4/}	0.61	0.62	0.59	0.52	0.0072-0.0004	.0012
% K ^{4/}	1.18	1.31	1.17	0.86	1.26-0.48	0.76
% Na ^{4/}	0.060	0.050	0.031	0.013	0.013	0.046

^{1/} ตรวจวิเคราะห์โดยห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์, สาขาทดสอบและมาตรวิทยา, วท.

^{2/} ตรวจโดยวิธี AOAC (Horwitz 1970).

^{3/} ตรวจโดยวิธี AOAC (Horwitz 1965).

^{4/} ตรวจโดยวิธี Atomic Absorbtion Spectrophotometer.

*ไม่ได้ทำการตรวจ.

ผล

1. ผลผลิตและปริมาณวิเคราะห์ยาสกัดไวตามินบี (ตารางที่ 1) ที่สกัดได้จากกากรำที่ได้จากโรงงานสกัดน้ำมันพืช และกากรำซึ่งได้หลังจากการทดลองทำให้รำอยู่ตัว โดยวิธีใช้ไอน้ำและอบแห้ง (Moist and dry heat) ของ วท. พบว่าในยาสกัดไวตามินบีที่มีปริมาณไวตามินบี 1 ได้มาตรฐาน U.S.P. 14, ซึ่งกำหนดไว้ว่ายาสกัดไวตามินบี (จากรำข้าว) 1 มิลลิลิตร จะได้จากการสกัดรำข้าวประมาณ 14.5 กรัม และจะต้องมีปริมาณไวตามินบี 1 ไม่น้อยกว่า 0.06 มิลลิกรัม.

2. ปริมาณไวตามินบี 1 ในกากรำก่อนและหลังการสกัดยาสกัดไวตามินบีเท่ากับ 45 และ 13 ไมโครกรัมต่อกรัมของกากรำ ตามลำดับ, หรืออาจกล่าวได้ว่ายังมีไวตามินบี 1 ในกากรำที่สกัดไวตามินออกแล้วประมาณหนึ่งในสามส่วนของที่มีอยู่เดิมในกากรำก่อนสกัดไวตามินออก ส่วนไวตามินบี 2 และสารอาหารอื่น ๆ ยังมีปริมาณอยู่เกือบเท่าเดิม (ตารางที่ 2).

วิจารณ์

1. กากรำที่เหลือจากโรงงานสกัดน้ำมันพืช สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตยาสกัดไวตามินบีได้มาตรฐาน U.S.P. 14 (ซึ่งผลิตจากรำสด).

2. กากที่เหลือจากการสกัดยาสกัดไวตามินบีแล้วมีปริมาณไวตามินเหลืออยู่อีกประมาณหนึ่งในสามส่วน. แร่ธาตุต่าง ๆ และสารอาหารที่เหลืออยู่มีปริมาณใกล้เคียงกับที่มีอยู่เดิม ในกากรำก่อนการสกัดไวตามิน จึงน่าจะอยู่ในคุณภาพที่เป็นอาหารสัตว์ได้.

3. โรงงานผลิตน้ำมันหนึ่งโรง ขนาดกำลังผลิตน้ำมัน 600 ตัน/เดือน จะมีกากรำเหลือประมาณ 2,000 ตัน/เดือน ซึ่งสามารถผลิตยาสกัดไวตามินบีได้ไม่ต่ำกว่า 100 ตัน/เดือน, ซึ่งนอกจากจะมีไวตามินบีเป็นตัวยาคัญแล้ว ยังมีสารอาหารอื่นประกอบด้วยโปรตีน, คาร์โบไฮเดรต และเกลือแร่ต่าง ๆ รวมอยู่ด้วย.

4. ข้อมูลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการนี้ เมื่อนำมาศึกษาภาวะเศรษฐกิจเบื้องต้นแล้วพบว่ากากรำจากโรงงานกำลังผลิตน้ำมันรำ 600 ตัน/เดือน จะสามารถผลิตยาสกัดไวตามินบีนี้ได้ 100 ตัน/เดือน ประเมินเป็นเงินมูลค่า 2 ล้านบาท/เดือน. เนื่องจากกรรมวิธีและการจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ต้นทุนการผลิตจะมีราคาต่ำ ซึ่งในการประเมินขั้นต้นคาดว่าจะสามารถ

จะจำหน่ายได้ในราคาคันละประมาณ 2 หมื่นบาท, หรือถ้าบรรจุขวดขนาด 4 ออนซ์ จะเป็นราคาประมาณขวดละ 2 บาท.

จะเห็นได้ว่าการพัฒนาอุตสาหกรรมยาสกัดไวตามินบีจะช่วยให้เกิดรายได้ให้แก่โรงงาน และจะช่วยประชาชนที่มีรายได้น้อยให้สามารถซื้อบริโภคได้.

สรุป

ข้อมูลจากการทดลองในห้องปฏิบัติการนี้ แสดงให้เห็นว่ากากรำที่สกัดน้ำมันแล้วมีคุณสมบัติเป็นวัตถุพิษ สำหรับการผลิตยาสกัดไวตามินบีได้เช่นเดียวกับการผลิตจากรำสด. ดังนั้น เพื่อให้เกิดรายได้เพิ่มจึงควรจะได้มีการศึกษาในรายละเอียดเพื่อให้เกิดเป็นอุตสาหกรรมขึ้นอย่างจริงจัง.

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณบุญศรี กฤษณกาญจน์ ผู้จัดการฝ่ายผลิต, บริษัทอุตสาหกรรมวิวัฒน์, โรงงานสกัดน้ำมันรำเทียนเย็น; คุณเกรือวัลย์ อัคระวิริยะสุข กองการข้าว, กรมวิชาการเกษตร, สาขาวิจัยอุตสาหกรรม วท. ในเรื่องข้อมูลและตัวอย่างรำข้าวและกากรำ; และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ สาขาทดสอบและมาตรวิทยา วท. สำหรับการตรวจวิเคราะห์ทั้งหมด.

- HARRIS, R.V. (1971).—Rice bran oil and wax. United Nations Industrial Development Organization, ID/WG. 89/8.
- HORWITZ, W. ed. (1970).—"Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists." 11th ed. (Association of Official Agricultural Chemists : Washington, D.C.)
- HORWITZ, W. ed. (1965).—"Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists." 10th ed. (Association of Official Agricultural Chemists : Washington, D.C.)
- THE UNITED STATES PHARMACOPEIAL CONVENTION, INC. (1950).—"The Pharmacopoeia of the United States of America." XIV ed. p. 514 (Mack Publishing Co. : Pa.)
- WELLS, A.E., (1921).—The preparation of tikitiki extract for the treatment of beriberi. Philip. J. Sci. 19 : 67-73.
- WEST, Augustus P. and AURELIO, O. Cruz, (1933).—Philippines rice-mill products with particular reference to the nutritive value and preservation of rice bran. Philip. J. Sci. 52 : 32-39.