

ม. 29--18, รายงานฉบับที่ 1

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

การศึกษาประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม วท.

โดย

ศศิธร วสุวัต

ทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์

ศิริเพ็ญ จริเกษม

ณัฐมาศ พุดศรี

อัจฉราพร พันธุ์รักสังข์

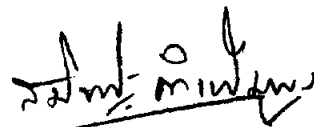
ศรีนนท์ จันทร

อินสน กล่องการงาน

วท., กรุงเทพฯ 2532

ห้ามนำไปพิมพ์เผยแพร่โดยมิได้รับการอนุญาตจาก วท.

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(ศาสตราจารย์พิเศษ ดร.สมิทธิ กานท์มิต)
ผู้ว่าการ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ.29-18

โครงการวิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมน้ำมันหอมระเหย

เครื่องหอมและเครื่องเทศ

รายงานฉบับที่ 1

การศึกษาประสิทธิภาพป้องกันยุงก้นปล่องของครีมนะไคร้หอม วท.

โดย

ศศิธร วสุวัต

ทวีศักดิ์ สุนทรชนศาสตร์

ศิริเพ็ญ จริเกษม

ณัฐมาศ พุฒศรี

อัจฉราพร พันธุ์รักสว่างศรี

ศิรินันท์ จันทร์

อินสน คลองการงาน

วท., กรุงเทพฯ 2532

STUDY ON MOSQUITO REPELLANT ACTIVITY OF TISTR
CITRONELLA OIL CREAM

By Sasithorn Wasuwat, Taweesak Suntornanasat, Siripen Jarikasem,
Natthamas Phootsree, Acharaporn Punruckvong, Sirinan Jantorn
and Inson Klongkarngarn

ABSTRACT

Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR) cultivated Citronella, Cymbopogon nardus Rendle, for essential oil production at pilot scale for economic feasibility study and for the development of mosquito repellent product. The mosquito repellent activity of 14% Citronella oil cream was studied and compared closely with that of dimethyl phthalate and diethyl toluamide cream, against Aedes aegypti mosquitoes, employing the standard method for mosquito repellent described by the Thai Industrial Standards Institute, Ministry of Industry. The results obtained indicated the period of mosquito repellent activity was 2 hours for TISTR Citronella oil cream (14%) as well as that of the dimethyl phthalate and diethyl toluamide cream, which conformed with the standard for mosquito repellent set by the Thai Industrial Standards Institute.

การศึกษาประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดของครีมตะไคร้หอม วท.

โดย ศศิธร วสุวัต*, ทวีศักดิ์ สุนทรธนาศาสตร์*, ศิริเพ็ญ จริเกษม*, ณัฐมาศ พุขศรี*
อัจฉราพร พันธุ์รักสว่างศรี*, ศิริวันท์ จันทร์* และอินสน คล่องการงาน†

บทคัดย่อ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ได้ทำการปลูกตะไคร้หอมระดับกิ่งอุตสาหกรรม, สกัดน้ำมันตะไคร้หอม, ศึกษาคุณภาพองค์ประกอบด้วยวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี และพัฒนากระบวนการผลิตครีมน้ำมันตะไคร้หอมความเข้มข้นร้อยละ 14. ได้ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันยุงกัดของครีมน้ำมันตะไคร้หอม เปรียบเทียบกับครีมจากสารสังเคราะห์ไพเพอริลเมทิลทาเลดและไดเอทิลโทลูเอไมด์ โดยใช้ยุงลาย (*Aedes aegypti*) เป็นยุงทดสอบตามวิธีทดสอบผลิตภัณฑ์ยุงกัดกันยุงของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม. พบว่า ผลิตภัณฑ์กันยุงทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานครีมกันยุงชนิดทา ของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม.

คำนำ

ประเทศไทยเป็นแหล่งที่มีสภาพดินฟ้าอากาศเหมาะแก่การแพร่กระจายพันธุ์ของยุงชนิดต่าง ๆ อันเป็นพาหะนำโรคมมาสู่ประชาชน จึงต้องใช้ผลิตภัณฑ์กันยุงชนิดต่าง ๆ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสารสังเคราะห์. แต่ผลิตภัณฑ์กำจัดยุงซึ่งใช้สารสังเคราะห์หลายชนิดมีความเป็นพิษต่อสุขภาพของผู้ใช้ โดยเฉพาะเมื่อใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน ดังที่ปรากฏอยู่. ดังนั้นวท. จึงได้มีการริเริ่มที่จะนำสมุนไพรมาใช้ทำยาป้องกันยุงกัดโดย มีความปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ใช้ได้มากกว่า.

* สาขาวิจัยอุตสาหกรรมเภสัชและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

† สาขาวิจัยอุตสาหกรรมการเกษตร, วท.

สมุนไพรที่ได้รับการยอมรับในเภสัชตำรับสากลว่ามีคุณสมบัติที่จะนำมาใช้ทำยา
คิงกล่าว ได้แก่ น้ำมันตะไคร้หอม (Citronella oil) และดอกไพริทรัม (Pyrethrum
flowers). ตะไคร้หอมเป็นพืชที่ชอบอากาศร้อนชื้น ปลูกได้ดีทั่วไปในประเทศ. สำหรับ
ไพริทรัมนั้นเป็นพืชที่ชอบอากาศเย็น ดังนั้นนักวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้
ทำโครงการร่วมกับโครงการเกษตรที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ ศึกษาทดลองการปลูก.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) ได้ทดลองปลูก
ตะไคร้หอมขนาดกิ่งอุตสาหกรรมในจังหวัดนครราชสีมา และที่สวนสมุนไพรพุทธมณฑล,
จังหวัดนครปฐม พบว่าเจริญงอกงามดี. ได้ทำการสกัดน้ำมันหอมระเหยและพัฒนากระบวนการ
การผลิตครีมยาทาภายนอก เพื่อศึกษาคุณภาพในการป้องกันยุงของผลิตภัณฑ์ก่อนถ่ายทอดเทคโนโลยี
สู่การผลิตขึ้นอุตสาหกรรมต่อไป.

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

- ตะไคร้หอม ปลูกผลิตจากไร่สมุนไพรวท. ที่ตำบลจันทิก จังหวัดนครราชสีมา.
- เครื่องกลั่นน้ำมันหอมระเหย ขนาด 1 คัน.
- เครื่องแกสโครมาโทกราฟี เพอร์กินเอลเมอร์ ชิกมา 3 เพื่อตรวจคุณภาพ
วิเคราะห์น้ำมันตะไคร้หอม
- เครื่องมือผลิตครีมน้ำมันตะไคร้หอม พร้อมทั้งหลอดบรรจุอะลูมิเนียม.
- Thomas-Stromer viscometer
- เครื่องวัด pH (Corning 120).
- อาสาสมัครชายหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 20-30 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน.
- ยุงลายตัวเมีย (*Aedes aegypti*) อายุ 4-5 วัน ซึ่งเลี้ยงไว้ในห้องปฏิบัติการ
และยังไม่เคยกินเลือดมาก่อนจำนวน 300 ตัว.
- กรงยุงขนาด 300 x 300 x 300 มม.

- ห่องทดสอบที่มีแสงสว่างคงที่ และมีความชื้นสัมพัทธ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และ อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส.

- ครีมทดสอบได้แก่ ครีมน้ำมันตะไคร้หอมความเข้มข้น 14%

ครีมจากสารสังเคราะห์ (Dimethyl phthalate 20% +
Diethyl toluamide 5%)

และครีมเบส

วิธีการ

1. ผลิตน้ำมันตะไคร้หอมด้วยเครื่องกลั่นขนาด 1 ตัน พร้อมทั้งศึกษาองค์ประกอบทางเคมี ด้วยเครื่องแกสโครมาโทกราฟี.
2. พัฒนาระบวนการผลิตครีมกันยุงตะไคร้หอม และบรรจุในหลอดอะลูมิเนียม.
3. การศึกษาประสิทธิภาพป้องกันยุง ทำตามวิธีร่างมาตรฐานอุตสาหกรรมยาหากันยุงสำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม, กระทรวงอุตสาหกรรม.

ก. การหาระยะเวลาป้องกันยุงกัด (protection time)

ทาครีมกันยุงบนผิวหนังหน้าแขนข้างขวาของอาสาสมัครในปริมาณ 0.05 กรัม ให้มีความกว้างของพื้นที่ 3×7 ซม. โดยปิดผิวหนังส่วนอื่น ๆ ให้มิดชิดด้วยผ้าสีขาว. ยื่นแขนเข้าไปในกรงยุงที่เตรียมไว้นานครั้งละ 3 นาที ทุก ๆ ระยะ 30 นาที. สังเกตและนับจำนวนยุงที่กัดตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปในบริเวณผิวหนังส่วนที่ทายาไว้ และถือเป็นเวลาหมดประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัดของครีมชนิดนั้น. นำครีมเบสมาทดลองเช่นเดียวกันเพื่อเปรียบเทียบ.

ข. การหาประสิทธิภาพของครีมกันยุง

ทำเช่นเดียวกับวิธีการข้างต้นสำหรับการหาเวลาป้องกันยุงกัด, แต่บันทึกจำนวนยุงกัดในเวลา 3 นาที ห่างกันครั้งละ 30 นาที ไปเรื่อย ๆ จนครบ 4 ชั่วโมง.

ผลการทดลอง

1. ปริมาณผลผลิตน้ำมันตะไคร้หอม 0.74%.
2. การตรวจองค์ประกอบสำคัญของน้ำมันตะไคร้หอมด้วย GC. พบว่ามี

Citronellal	27.35%
Citronellol	14.61%
Geraniol	52.99%

รายละเอียดแสดงในภาคผนวก.

3. ครีมน้ำมันตะไคร้หอมมี pH 8.3, ความเหนียวหนืด 107.8, Krebs units ที่ 27°ซ. และมีความอยู่ตัวดี.
4. ประสิทธิภาพในการป้องกันยุงกัดของครีมน้ำมันตะไคร้หอมอยู่ในช่วงเวลา 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกับครีมสังเคราะห์ (Dimethyl phthalate และ Diethyl toluamide อัตราส่วน 20% และ 5%).
5. ค่าเฉลี่ยปริมาณยุงกัดที่สำรวจในช่วงเวลา 3 นาที ทุก ๆ ระยะเวลา 30 นาที ตลอดการทดลองทั้งหมดรวม 210 นาที, ภายหลังจากทายา พบว่าการทาครีมตะไคร้หอมมียุงกัดน้อยกว่าครีมจากยาสังเคราะห์.

ตารางที่ 1. แสดงเวลาป้องกันยุงกัดของครีมน้ำมันตะไคร้หอม 14% ใช้ยุงอายุ 4-5 วัน
จำนวน 300 ตัว อุณหภูมิ 27-29 °ซ., ความชื้นสัมพัทธ์ 80%

เวลาภายหลังทายา (นาที)	จำนวนยุงกัดใน 3 นาที หลังจากทายาเวลาดัง ๗										หมายเหตุ
	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ยุงกัดทันทีเมื่อ ทาครีมเบส
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
90	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	
120	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
150	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	
180	-	-	1	-	-	-	-	2	-	2	

ตารางที่ 2. แสดงเวลาป้องกันยุงกัดของครีม Dimethyl phthalate และ Diethyl
toluamide (20:5) ใช้ยุงอายุ 4-5 วัน จำนวน 300 ตัว อุณหภูมิ 27-29 °ซ.
ความชื้นสัมพัทธ์ 80%

เวลาภายหลังทายา (นาที)	จำนวนยุงกัดใน 3 นาที หลังจากทายาเวลาดัง ๗										หมายเหตุ
	จำนวนครั้งที่ทดสอบ										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ยุงกัดทันทีเมื่อ ทาครีมเบส
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
120	0	2	2	0	1	2	2	2	0	2	
150	1	2	2	3	2	2	0	4	3	3	

ตารางที่ 3. แสดงประสิทธิภาพของครีมตะไคร้หอม ในการลดการกัดของยุงในช่วงเวลาต่าง ๆ ใ้ยุงอายุ 4-5 วัน จำนวน 300 ตัว อุณหภูมิ 27-29 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 80%

เวลาภายหลังทายา (นาที)	จำนวนยุงกัดใน 3 นาที หลังจากทายาเวลาต่าง ๆ										ค่าเฉลี่ย	
	จำนวนครั้งที่ทดลอง											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0.3
120	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1.8
150	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3.5
180	7	8	6	6	8	8	7	7	7	6	7	7.0
210	10	9	10	10	11	10	9	9	9	11	10	9.8
240	15	17	15	14	17	13	15	14	17	14	15	15.1

ตารางที่ 4. แสดงประสิทธิภาพของครีม Dimethyl phthalate + Diethyl toluamide (20:5) ในการลดการกัดของยุงในช่วงเวลาต่าง ๆ ใ้ยุงอายุ 4-5 วัน จำนวน 300 ตัว อุณหภูมิ 27-29 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 80%

เวลาภายหลังทายา (นาที)	จำนวนยุงกัดใน 3 นาที หลังจากทายาเวลาต่าง ๆ										ค่าเฉลี่ย	
	จำนวนครั้งที่ทดสอบ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
120	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2.0
150	5	3	5	8	5	5	8	7	5	3	5	5.4
180	7	6	12	8	7	7	10	6	7	7	7	7.7
210	16	13	17	15	19	19	13	14	17	16	16	15.9
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- : ไม่ได้ออกทดสอบ

วิจารณ์และสรุปผล

ครีมน้ำมันตะไคร้หอมที่พัฒนาโดย วท. มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับครีมจากสารสังเคราะห์ Dimethyl phthalate 20% และ Diethyl toluamide 5%, สามารถป้องกันยุงลาย (*Aedes aegypti*) กัดในกรงทดลองได้นานประมาณ 2 ชั่วโมง เข้ามาตรวจสอบครีมกันยุงชนิดทาของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 2 ชั่วโมง. ครีมตะไคร้หอมไม่ก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังตามผลทดสอบหาการระคายเคืองเบื้องต้นแล้ว และเหมาะสมกับการใช้งานในช่วงสั้น ๆ ระยะเวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง. ถ้าต้องการใช้งานนานกว่านี้ควรทาซ้ำทุก 2 ชั่วโมง.

ตะไคร้หอมเป็นพืชที่ปลูกได้ทั่วไป สามารถนำมากลั่นน้ำมันหอมระเหย และผลิตเป็นยากันยุง ซึ่งมีความปลอดภัยมากกว่ายากันยุงที่ผลิตจากสารสังเคราะห์หลายชนิด, จึงควรส่งเสริมให้นักลงทุนได้สนใจอุตสาหกรรมผลิตยากันยุงจากตะไคร้หอม, ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการนำเข้าสารสังเคราะห์สำหรับผลิตยากันยุงแล้ว ยังเป็นการช่วยสร้างงานและอาชีพปลูกตะไคร้หอมแก่ชาวชนบทได้.

งานขั้นต่อไป วท. จะพัฒนาผลิตภัณฑ์กันยุงจากน้ำมันตะไคร้หอมรูปแบบต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพป้องกันยุงกัดนานกว่า 2 ชั่วโมง และศึกษาประสิทธิภาพในการป้องกันยุงรำคาญ (*Culex p. fatigans*) ในสนาม เพื่อคัดเลือกผลิตภัณฑ์ยากันยุงที่เหมาะสมสำหรับนำไปถ่ายทอดสู่การผลิตในชั้นอุตสาหกรรมได้ต่อไป.

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่ได้เชื้อเพื่อพันธุ์ยุง ตลอดจนแนะนำวิธีการเลี้ยงยุง ซึ่งช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จ
ลุล่วงไปได้ด้วยดี.

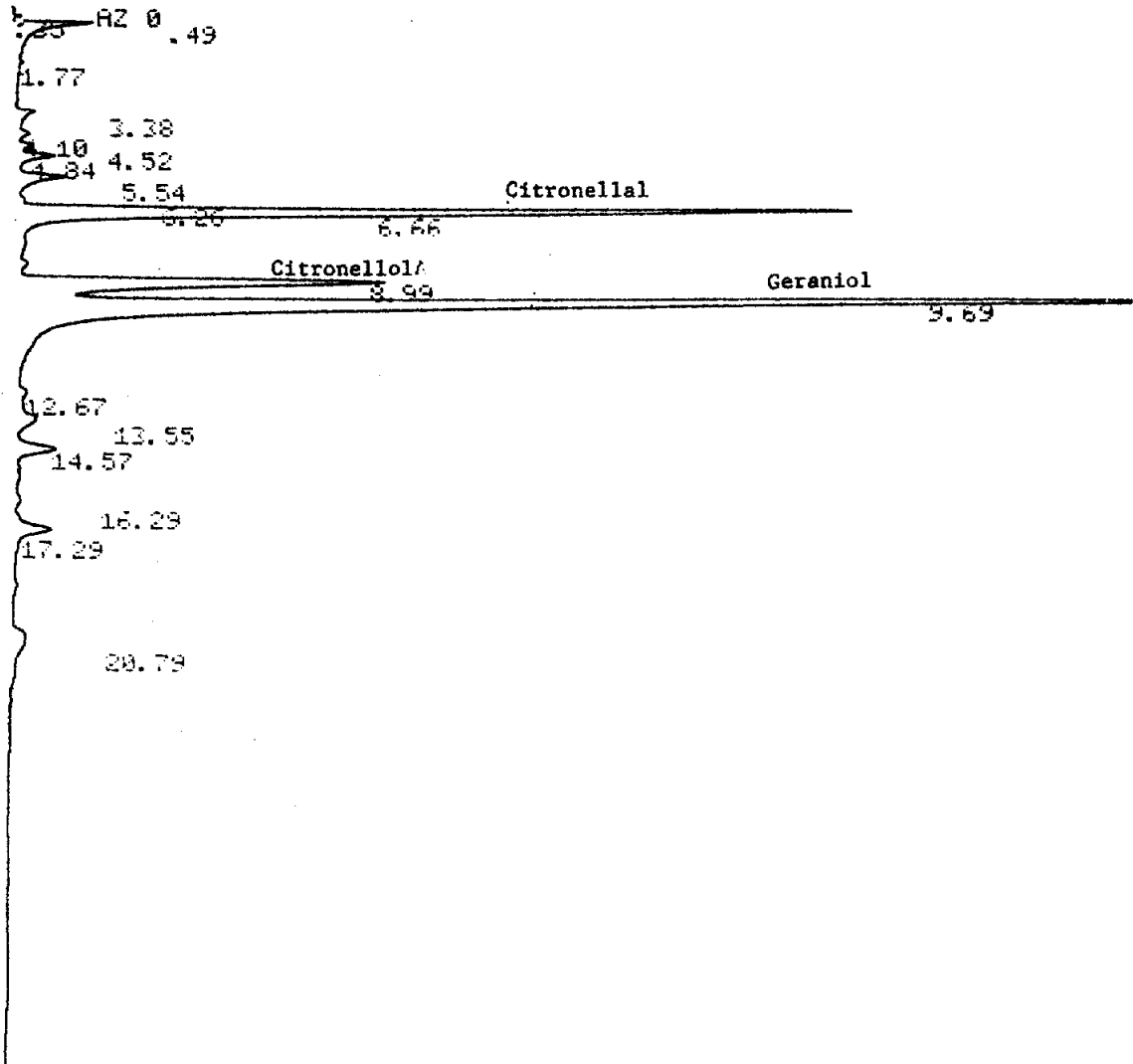
เอกสารอ้างอิง

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม. 2529. ร่างมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยาทากันยุง.
กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

Osol, Arthur Ed. 1970. Remington's Pharmaceutical Sciences. 14th
edition, Mack Publishing Company, Easton, Pa.

ภาคผนวก
องค์ประกอบของน้ำมันตะไคร้หอม

CHANNEL A INJECT 23/11/87 09:21:00 CITRONELLA OIL วนพิก ๘ พย. ๘๐



CYMOPOGON WINTERIANUS 23/11/87 09:21:00

FILE 1. METHOD 0. RUN 1

PEAK#	AREA%	RT	AREA	BC	INDEX
2	1.677	5.54	2561	02	
3	27.248	6.66	41765	03	
4	14.611	8.39	22313	02	
5	32.995	9.69	80932	03	
6	1.521	14.57	2323	01	
7	1.849	17.29	2823	03	

COLUMN : 5% SE 30 ON CHROMOSORB W, 6 ft.
70-200°C, 4°C/min, N₂ = 25 psi
DETECTOR : FID, 230°C
H₂ = 20 psi, Air = 30 psi
RECORDER : VARIAN 4270, ATT = 4, 0.5 cm/min
OPERATOR : SIRINAN JANTHORN

TOTAL 100. 152717