



## คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



บทความย่อผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์  
ในวารสารและการประชุมระดับชาติและนานาชาติ  
ประจำปีงบประมาณ 2553

## คำนำ

หนังสือบทความย่อผลงานวิจัยเล่มนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมความรู้จากงานวิจัยโดยฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ได้รวบรวมบทความย่อผลงานวิจัยจากบทความวิจัยเรื่องเต็มที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารและการประชุมระดับชาติ และนานาชาติ ประจำปีงบประมาณ 2553 และเพื่อให้ผลงานวิจัยดังกล่าวเป็นที่ประจักษ์ต่อสาธารณชน และรวดเร็วต่อการใช้ประโยชน์ คณะวิทยาศาสตร์ยังได้นำข้อมูลที่ได้จัดทำนี้แสดงไว้บนเว็บไซต์ของคณะวิทยาศาสตร์อีกด้วย ([http://science.swu.ac.th/content/index\\_th.html](http://science.swu.ac.th/content/index_th.html))

คณะวิทยาศาสตร์ใคร่ขอขอบคุณคณาจารย์เจ้าของผลงานทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์บทความย่อทั้งหมดนี้ ทำให้การทำหนังสือเล่มนี้ประสบความสำเร็จด้วยดี ทั้งนี้หากมีความผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนประการใด ฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ต้องขออภัยมา ณ ที่นี้

ฝ่ายวิจัยและวิเทศสัมพันธ์

คณะวิทยาศาสตร์

พฤษภาคม 2554

## Gregarious GDDs with two associate classes

Punnim, N., El-Zanati, S.I. and Rodger, C.A.

Graphs and Combinatorics 2010. 26: 775-780

The existence of group divisible designs with two associate classes has been studied for over 50 years. Probably the most difficult cases to solve are those in which the number of groups is less than the size of the blocks. Recently, such an existence problem was solved in the case where the groups have the same size and the blocks have size 3. In this paper, we continue to focus on blocks of size 3, solving the existence problem when the required designs are gregarious (each block intersects each group). These designs are tight to construct in the sense that they satisfy equality in one of the bounds required for GDDs to exist.

## The Hamiltonian number of some classes of cubic graphs

Thaithae, S. and Punnim, N.

East - West Journal of Mathematics 2010. 12: 17-26

A Hamiltonian walk in a graph  $G$  is a closed spanning walk of minimum length. The length of a Hamiltonian walk in  $G$  will be denoted by  $h(G)$ . Thus if  $G$  is a connected graph of order  $n \geq 3$ , then  $h(G) = n$  if and only if  $G$  is Hamiltonian. Thus  $h$  may be considered as a measure of how far a given graph is from being Hamiltonian. Let  $G$  be a connected graph of order  $n$ . The Hamiltonian coefficient of  $G$ , denoted by  $hc(G)$ , is defined as  $hc(G) = h(G)/n$ . It is well known that for every graph  $G$  of order  $n$ ,  $hc(G) \leq 2n-2/n < 2$ , and  $hc(G) = 2n-2/n$  if and only if  $G$  is a tree. Let  $CR(3^n)$  be the class of connected cubic graphs of order  $n$ . By putting  $h(3^n) = \{h(G) : G \in CR(3^n)\}$  and call it the range of Hamiltonian numbers in the class of connected graphs of order  $n$ . We have found  $h(3^n)$  in all situations by proving that if  $G$  is a 2-connected cubic graph of order  $n \geq 10$  and  $h(G) \geq n + 2$ , then there exists a connected cubic graph  $G'$  of order  $n$  containing a cut edge such that  $h(G) \leq h(G')$ . More precisely we proved that For an even integer  $n \geq 4$  and  $n \neq 14$ . There exists an integer  $b$  such that  $h(3^n) = \{k \in \mathbb{Z} : n \leq k \leq b\}$ . Moreover, an explicit formula for the integer  $b$  is given by the following.

1.  $b = n$  if and only if  $n = 4, 6, 8$ .
2.  $b = n + 2$  if and only if  $n = 10, 12$ .
3. If  $n = 14 + 2i$  and  $i \geq 0$ , then  $b = 18 + 3i$ .

It should be noted that a cubic graph  $G_i$  of order  $14 + 2i$  with  $h(G_i) = 18 + 3i$  is a graph containing as many cut edges as possible. Furthermore,  $h(G_i) / |V(G_i)| = 18+3i / 14+2i < 3/2$  and

$$\lim_{i \rightarrow \infty} hc(G_i) = 3/2.$$

The problem of finding the maximum value of  $hc(G)$  in the class of 2-connected cubic graphs of order  $n$  is not easy. We introduce three classes of 2-connected cubic graphs with relatively small circumference and obtain several significant results on their Hamiltonian numbers and their Hamiltonian coefficients.

## Graph transformations, interpolation and extremal theorems for graph parameters

Punnim, N.

Global Journal of Science Frontier Research 2010. 10: 57-64

Let  $\mathcal{G}$  the class of all graphs and  $\mathcal{J} \subseteq \mathcal{G}$ . graph parameter  $\pi$  is call  $\pi$  an interpolation graph parameter over  $\mathcal{J}$  if there  $\in \mathcal{J}$ st integers  $a$  and  $b$  such that

$$\{\pi(G) : G \in \mathcal{J}\} = \{k \in \mathbb{Z} : a \leq k \leq b\}.$$

Thus if  $\pi$  is an interpolation graph parameter over  $\mathcal{J}$  then  $\{\pi(G) : G \in \mathcal{J}\}$  determined by

$$\min(\pi, \mathcal{J}) := \min\{\pi(G) : G \in \mathcal{J}\} \text{ and } \max(\pi, \mathcal{J}) := \max\{\pi(G) : G \in \mathcal{J}\}.$$

The problem of finding is called the extremal problem in graph theory. We will discuss our results which have been done, in this direction, in the past ten years. Some open problems are also reviewed.

AMS Subject Classification 2000: 05C07, 05C35

### Certain Maximal Commutative Subrings of Full Matrix Rings

Saramrakskul, I.R., Lertvijitsilp, P., Wasanawichit, A. and Pianskool, S. Ruangvarin Intarawong

Saramrakskul, Patcharee Lertvijitsilp, Amorn Wasanawichit and Sajee Pianskool

Chamchuri Journal of Mathematics 2010. 2: 47-55

Denote by  $M_n(R)$  the full matrix ring over a commutative ring  $R$  with identity where  $n > 1$ . In this paper, we show that the set  $Dn(R)$  of all matrices in  $M_n(R)$  of the form

$$\begin{bmatrix} x_1 & 0 & \cdots & 0 & y_1 \\ 0 & x_2 & \cdots & y_2 & 0 \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ 0 & y_2 & \cdots & x_2 & 0 \\ y_1 & 0 & \cdots & 0 & x_1 \end{bmatrix}$$

is maximal commutative subring of  $M_n(R)$ .

## XML-SIM-CHANGE: Structure and Content Semantic Similarity Detection among XML Document Versions

Viyanon, W. and Madria, S.K.

Lecture Notes in Computer Science (LNCS) 2010. 6427: 1061-1078

XML documents from different sources may represent the same or similar information with respect to content and structure. Being able to integrate similar XML documents is important to query systems and search engines. However, information changes periodically, therefore, it is important to detect the changes among different versions of an XML document and use the changed information to discover semantic similarity among XML documents. In this paper, we introduce such an approach to detect XML similarity using the change detection mechanism to join XML document versions. In our approach, keys in subtrees play an important role in order to avoid unnecessary comparisons of subtrees within different XML versions of the same document. We use relational database to store XML versions and apply SQL for detecting similarities. We show that our approach is highly scalable and has better efficiency in terms of execution time and provides comparable result quality.

## การพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีกราฟ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

จงกล ทำสวน ณรงค์ ปั้นนัม สุวัฒนา เขียมอรพรรณ และ ฉวีวรรณ เศวตมาลย์

วารสารวิทยาศาสตร์ มศว 2553. 26: 21-40

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรทฤษฎีกราฟ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองใช้หลักสูตรกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 7 คน ได้มาจากการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง(Purposive Sampling) หลักสูตรทฤษฎีกราฟ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง เป็นหลักสูตรที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการเรียนแบบร่วมมือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนมีทั้งการเรียนรวมทั้งชั้นโดยครูผู้สอนซึ่งใช้แนวทางการสอนแบบใช้ปัญหานำเข้าสู่บทเรียน และการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังจากประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรทฤษฎีกราฟโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านแล้ว นำหลักสูตรไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 15 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ทดสอบความสามารถด้านเนื้อหา 2 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง 30 นาที ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 50 ชั่วโมง และวัดเจตคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังจากสิ้นสุดการทดลองใช้หลักสูตร จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทวินาม (Binomial Test) ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรทฤษฎีกราฟ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 2) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่เรียนหลักสูตรทฤษฎีกราฟ มีความสามารถด้านเนื้อหา ที่ระดับความเชื่อมั่น 86% 3) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่เรียนหลักสูตรทฤษฎีกราฟ มีความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่ระดับความเชื่อมั่น 86% และ 4) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงที่เรียนหลักสูตรทฤษฎีกราฟ มีพฤติกรรมการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี ที่ระดับความเชื่อมั่น 86%



## กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี

ทรรศนีย์ รัตนวิจิตร สายัณห์ ไสระโร ธนุชัย ภูอุดม และ ชุติวรรณ เพ็ญเพียร  
วารสารวิทยาศาสตร์ มศว 2553. 26: 41-56

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาแคลคูลัส ระดับปริญญาตรีนั้น จากการออกแบบสอบถาม พบว่าการประยุกต์ของอนุพันธ์เป็นเนื้อหาหนึ่งที่น่าสนใจและเป็นเนื้อหาที่มีความยากมาก เพราะนิสิตมองไม่เห็นภาพของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสองตัวเทียบกับเวลา ทำให้ไม่สามารถเขียนความสัมพันธ์เพื่อสร้างเป็นสมการได้ ผู้วิจัยจึงหาวิธีที่จะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งโปรแกรมเรขาคณิตแบบพลวัตชื่อ C.a.R. สามารถสร้างกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้สำรวจแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์ ใช้ออกแบบกิจกรรมเพื่อช่วยให้นิสิตได้เห็นการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสองตัวในเวลาเดียวกันได้ และโปรแกรม Euler มีความสามารถในการประมวลผลเชิงสัญลักษณ์ ช่วยประหยัดเวลาในการคำนวณ นิสิตสามารถทำแบบฝึกหัดได้มากขึ้น เกิดเป็นทักษะและความชำนาญพื้นฐานเพื่อใช้ในการเรียนระดับสูงต่อไป ซึ่งทั้งสองโปรแกรมเป็นโปรแกรมแบบ GPL คือสามารถใช้และเผยแพร่ได้โดยไม่เสียค่าลิขสิทธิ์ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย (1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต ในการเรียนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา คณ 111 (คณิตศาสตร์ 1) ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ จำนวน 16 คน ผู้วิจัยทดลองสอนกลุ่มตัวอย่างด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler โดยทดลอง 16 คาบ ในห้องคอมพิวเตอร์และประเมินผลการเรียนรู้เรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์ของนิสิตจากคะแนนใบกิจกรรมคะแนนแบบทดสอบย่อย และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์ และให้นิสิตตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler ผลการวิจัยพบว่า นิสิตกลุ่มตัวอย่างสามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนิสิตทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนิสิตกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler อยู่ในระดับมาก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า นิสิตระดับปริญญาตรี มีความสามารถในการเรียนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องอนุพันธ์และการประยุกต์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

อนุวัฒน์ เดชไธสง สายัณห์ ไชระโร ธนุชัย ภูอุดม และ รวีวรรณ งามสันติกุล

วารสารวิทยาศาสตร์ มศว 2553. 26: 57-72

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R.

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนิยมิตรวิทยาอาคารอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 30 คน ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาสอนทั้งหมด 12 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการสอนแล้วผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเวกเตอร์ และตอบแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R.

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. สามารถผ่านเกณฑ์ได้มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในการเรียนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. อยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการเรียนเรื่องเวกเตอร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องเวกเตอร์ โดยใช้โปรแกรม C.a.R. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ขอบเขตล่างที่ชัดเจนของพลังงานสถานะพื้นของสสารที่ไม่เป็นไปตามหลักการกีดกันใน 2 มิติ**

กิตติศักดิ์ ศรีวงศ์ษา สิริ สิรินิลกุล และ พิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์

วารสารวิทยาศาสตร์ มศว 2553. 26: 107-117

ขอบเขตล่างของพลังงานที่สถานะพื้นของสสารที่เป็นกลางประเภทโบซอนใน 2 มิติ ภายใต้อันตรกิริยาคูลอมบ์โดยที่ประจุบวกถูกกำหนดให้อยู่กับที่ คือ ซึ่งได้จากการพิจารณาขอบเขตล่างของพลังงานจลน์ในรูปยกกำลังของอินทิกรัลของ เมื่อ คือความหนาแน่นของอนุภาค เมื่อพิจารณาร่วมกับขอบเขตบนของพลังงานที่สถานะพื้นของสสารประเภทโบซอนใน 2 มิติ ซึ่งนำเสนอโดยมูธาพรและมานเคียน (2547) จะได้ค่าขอบเขตของพลังงานที่สถานะพื้นของสสารประเภทโบซอนใน 2 มิติ คือ ในหน่วยริดเบิร์ก ยิ่งไปกว่านั้น จากขอบเขตล่างของพลังงานที่สถานะพื้น สรุปได้ว่าการยุบตัวของสสารประเภทโบซอนจาก 2 ระบบเป็น 1 ระบบใน 2 มิติ คือความไม่เสถียรอันเนื่องจากการคายพลังงานของระบบที่ประกอบด้วยอนุภาคจำนวนมาก

## Detection of non-enzymatic browning reaction in Thai herbal medicine

Muangthai, P., Kanthuskapol, A. and Tatriyasri, S.

Asian Journal of Food and Agro-Industry 2010. 3: 249-257

Herbal drugs have been used as a popular medicine in Thailand for a long time. Some drugs contain honey as binder substance. However, after storage for a long time, they develop dark brown colour in their composition. The dark brown colour sometimes occurs from nonenzymatic browning reaction known as Maillard reaction. The aim of this work is to detect nonenzymatic browning reaction by analysing the content of hydroxymethyl furfuraldehyde (HMF) in Thai herbal drugs. The experiment was planned to analyse the hydroxymethylfurfuraldehyde content in pure honey and heated honey at various temperatures (40–100°C) and time (20–120 minutes) by High Performance Liquid Chromatography and to detect with a diode array. Then the hydroxymethylfurfuraldehyde was analysed in some Thai herbal drugs which were collected from the herbal store in Bangkok. The results showed that the hydroxymethylfurfuraldehyde content in pure honey was  $0.45 \pm 0.02$  ppm, their value increased after the honey was heated to 100°C. The highest value of hydroxymethylfurfuraldehyde content in honey was increased to  $4.50 \pm 0.03$  ppm after heating the honey for 120 minutes. The LOD of the analysis method was 0.05 ppm. The hydroxymethylfurfuraldehyde content in Thai herbal drugs (30 samples) that contained honey were 0.05–44.95 ppm. This work revealed that the occurrence of browning colour due to Maillard reaction gave the indicator product as hydroxymethyl furfuraldehyde, which is generally accepted to be a good indicator for honey in Europe. However, the new honey should have hydroxymethylfurfuraldehyde content not exceeding 1 ppm. The brown colour in Thai herbal drugs may be the bolus form and showed hydroxymethylfurfuraldehyde content at a high level. Thus, consumers should be aware of the possibility that these medicines are not safe if they contain hydroxymethylfurfuraldehyde compounds.

## การเตรียมผงสีย้อมจากเปลือกผลมังคุดบนสารดูดซับ

พรพิมล ม่วงไทย สุจิตรา ศรีสังข์ นงนุช พรอมรงค์ และ ชุตติมาพร วรรณวงษ์  
 เรื่องเตรียมการประชุมวิชาการงานเกษตรกำแพงแสน 2553: 1975-1984

สีย้อมจากธรรมชาติเป็นภูมิปัญญาของมนุษย์เป็นเวลานาน สำหรับประเทศไทยนิยมใช้ส่วนต่างๆ ของพืช สัตว์มาเป็นวัตถุดิบในการย้อมสี ซึ่งนิยมสกัดน้ำสีจากพืชหรือสัตว์ และนำไปย้อม แต่ด้วยข้อจำกัด เช่น วัตถุดิบ พืช สัตว์ในธรรมชาติเริ่มลดลง การใช้สีสังเคราะห์เริ่มมีบทบาทมากขึ้น ในงานวิจัยนี้ศึกษา การเตรียมสีในรูปผงจากเปลือกของผลมังคุด โดยการศึกษาการสกัดน้ำสีจากเปลือกมังคุดด้วยสารละลาย ที่สกัดสี 4 ชนิด ได้แก่ น้ำ เมทานอล สารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 3% และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.5 M. และทำสีให้บริสุทธิ์จากการใช้สารดูดซับ ทั้งหมด 3 ชนิด คือ ดินสอพอง ซิลิกาเจล และ ดินเบนทอไนต์ ภายหลังการเตรียมเป็นผงสีบริสุทธิ์จึงศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับสีบนด้ายฝ้าย ผล การทดลองสกัดน้ำสีด้วยสารละลายต่างๆ พบว่า ได้น้ำสีที่มีสีแดง ถึงสีแดงอมน้ำตาล เมื่อเตรียมเป็นผงสี โดยใช้ตัวกลางที่เป็นสารดูดซับสีแยกจากสิ่งเจือปนอื่นๆ 3 ชนิด จะได้ผงสีที่มีชมพูอ่อน ถึงน้ำตาลเข้มจากการใช้ดินสอพองเป็นสารดูดซับ ซึ่งทำให้ได้ผงสีมากถึง ประมาณ 10.5 % ผลจากการทดสอบ ความสามารถในการย้อมบนด้ายฝ้ายโดยปราศจากสารช่วยย้อมติด พบว่า สีสามารถติดบนด้ายฝ้ายมากถึงร้อยละ 63

## การศึกษาวิธีการกำจัดคลอไรด์ไอออนที่ตกค้างในกากซีเมนต์จากอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ

พรพิมล ม่วงไทย ปิยะพัฒน์ สุทธศาสตร์ และ วุฒิเทพ จาริวีระ  
 เรื่องเต็มการประชุมวิชาการงานเกษตรกำแพงแสน 2553: 1902-1910

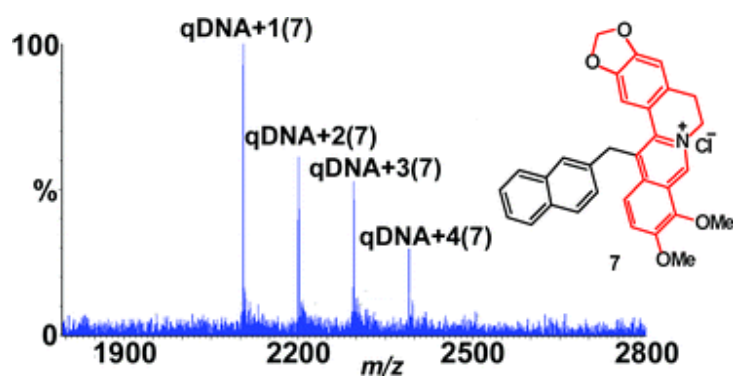
ซีเมนต์เป็นกากของเสียจากอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษ สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ถ้ามีการลดปริมาณคลอไรด์ที่ตกค้างในกากซีเมนต์ อย่างไรก็ตามซีเมนต์ยังสามารถผลิตเป็นสารเคมีบริสุทธิ์ เช่น โซเดียมซัลเฟตจำหน่ายเพื่อใช้เป็นสารตั้งต้นในอุตสาหกรรมหลายประเภท การวิจัยนี้จึงทำการศึกษาวิธีการกำจัดปริมาณคลอไรด์ในกากซีเมนต์โดยใช้สาร 3 ชนิดได้แก่ แคตไอออนเรซิน ถ่านกัมมันต์ และ แมกเนไทต์ โดยการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาทางคุณภาพวิเคราะห์ด้วยเทคนิคซีมิไมโครในการวิเคราะห์ชนิดไอออนต่างๆในกากซีเมนต์ สำหรับการตรวจวัดปริมาณคลอไรด์ไอออนในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาวิธีวิเคราะห์คลอไรด์แบบอาร์เจนตริเมตรี 3 วิธี เพื่อเลือกวิธีวิเคราะห์คลอไรด์ในกากซีเมนต์ที่เหมาะสมที่สุดผลการทดลอง ด้วยเทคนิคซีมิไมโคร พบว่า ในกากซีเมนต์ มีไอออนบวกในหมู่ที่ 4 ได้แก่ แคลเซียม แบเรียม โซเดียม และโปตัสเซียม ไอออนลบที่พบ 2 ชนิดได้แก่ คลอไรด์ ไอออน และ ซัลเฟตไอออน การเลือกวิธีการวิเคราะห์ปริมาณคลอไรด์ พบว่า วิธีการไตเตรด แบบฟาเจนเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดที่จะตรวจสอบผลการดูดซับคลอไรด์ในกากซีเมนต์ ผลของการศึกษาการกำจัดคลอไรด์ด้วย แคตไอออนเรซิน ถ่านกัมมันต์ และ แมกเนไทต์ พบว่า แมกเนไทต์มีความสามารถในการกำจัดคลอไรด์ไอออนในกากซีเมนต์ได้สูงสุดถึง 99.48 % งานวิจัยนี้แสดงว่า การกำจัดคลอไรด์ที่ตกค้างในกากซีเมนต์สามารถกำจัดได้ด้วยแมกเนไทต์

## A mass spectrometric investigation of novel quadruplex DNA-selective berberine derivatives

Beck, J.L., Gornall, K.C., Samosorn, S., Tanwirat, B., Suksamram, A., Bremner, J.B. and Kelso, M.

Journal Chemical Communications 2010. 46: 6602–6604

ESI mass spectrometry was used to assess the binding of 13-substituted, 5-nitro-2-phenylindolyl- and 2-naphthalenyl-based berberine derivatives to inter- and intramolecular G-quadruplex DNA molecules. In contrast with the parent berberine, the compounds showed selectivity for quadruplex over duplex DNA and stabilised the quadruplex structure. They represent a new class of quadruplex DNA-selective ligands.



**Determination of silver nanoparticle release from antibacterial fabrics into artificial sweat.**

Maniratanachote, R., Kulthong, K., Srisung, S., Boonpavanitchakul, K. and Kangwansupamonkon, W.

Particle and Fibre Toxicology 2010. 7: 8

Silver nanoparticles have been used in numerous commercial products, including textiles, to prevent bacterial growth. Meanwhile, there is increasing concern that exposure to these nanoparticles may cause potential adverse effects on humans as well as the environment. This study determined the quantity of silver released from commercially claimed nanosilver and laboratory-prepared silver coated fabrics into various formulations of artificial sweat, each made according to AATCC, ISO and EN standards. For each fabric sample, the initial amount of silver and the antibacterial properties against the model Gram-positive (*S. aureus*) and Gram-negative (*E. coli*) bacteria on each fabric was investigated. The results showed that silver was not detected in some commercial fabrics. Furthermore, antibacterial properties of the fabrics varied, ranging from 0% to greater than 99%. After incubation of the fabrics in artificial sweat, silver was released from the different fabrics to varying extents, ranging from 0 mg/kg to about 322 mg/kg of fabric weight. The quantity of silver released from the different fabrics was likely to be dependent on the amount of silver coating, the fabric quality and the artificial sweat formulations including its pH. This study is the unprecedented report on the release of silver nanoparticles from antibacterial fabrics into artificial sweat. This information might be useful to evaluate the potential human risk associated with the use of textiles containing silver nanoparticles.



**Synthesis, cytotoxic and antimalarial activities of benzoyl thiosemicarbazone analogs of isoquinoline and related compounds.**

Pingaew, R., Prachayasittikul, S. and Ruchirawat, S.

Molecules 2010. 15: 988-996

Thiosemicarbazone analogs of papaveraldine and related compounds 1-6 were synthesized and evaluated for cytotoxic and antimalarial activities. The cytotoxic activity was tested against HuCCA-1, HepG2, A549 and MOLT-3 human cancer cell lines. Thiosemicarbazones 1-5 displayed cytotoxicity toward all the tested cell lines, while compounds 2-5 selectively showed potent activity against the MOLT-3 cell lines. Significantly, N(4)-phenyl-2-benzoylpyridine thiosemicarbazone 4 exhibited the most potent activity against HuCCA-1, HepG2, A549 and MOLT-3 cell lines with IC<sub>50</sub> values of 0.03, 4.75, 0.04 and 0.004 microg/mL, respectively. In addition, 2-benzoylpyridine thio-semicarbazones 3 and 4 showed antimalarial activity against Plasmodium falciparum with IC<sub>50</sub> of 10<sup>-7</sup> to < 10<sup>-6</sup> M. The study demonstrates the quite promising activity of analog 4 as a lead molecule for further development.

**New bioactive triterpenoids and antimalarial activity of *Diospyros rubra* Lec.**

Prachayasittikul, S., Saraban, P., Cherdtrakulkiat, R., Ruchirawat, S. and Prachayasittikul, V.  
EXCLI Journal 2010. 9: 1-10

The first investigation of the chemical constituents and bioactivities of *Diospyros rubra* Lec. is reported. *D. rubra* extracts were screened for antimicrobial, antimalarial and cytotoxic activities. They were only shown to be active antimalarials. The extracts with good antimalarial activity were isolated and extensively purified to give lupeol (1), lupenone (2), betulin (3), lupeol acetate (4), 28-O-acetylbetulin (5),  $\beta$ -sitosteryl-3-O- $\beta$ -D-glucopyranoside (6) and a mixture of  $\beta$ -sitosterol and stigmasterol. Some of the isolates were tested for antimicrobial and cytotoxic actions. Betulin (3) displayed antimicrobial activity against *Streptococcus pyogenes* with a minimum inhibitory concentration (MIC) of 85  $\mu$ g/mL. Interestingly, bioactive fractions all selectively exerted some antimicrobial activity against *Corynebacterium diphtheriae* NCTC 10356 with the MIC range of 64–256  $\mu$ g/mL. The study provides data to support the medicinal importance of the *D. rubra*.

## Elucidating the structure-activity relationships of the vasorelaxation and antioxidation properties of thionicotinic acid derivatives

Prachayasittikul, S., Wongsawatkul, O., Worachartcheewan, A., Nantasenamat, C., Ruchirawat, S. and Prachayasittikul, V.

Molecules 2010. 15: 198-214

Nicotinic acid, known as vitamin B(3), is an effective lipid lowering drug and intense cutaneous vasodilator. This study reports the effect of 2-(1-adamantylthio)nicotinic acid (6) and its amide 7 and nitrile analog 8 on phenylephrine-induced contraction of rat thoracic aorta as well as antioxidative activity. It was found that the tested thionicotinic acid analogs 6-8 exerted maximal vasorelaxation in a dose-dependent manner, but their effects were less than acetylcholine (ACh)-induced nitric oxide (NO) vasorelaxation. The vasorelaxations were reduced, apparently, in both N(G)-nitro-L-arginine methyl ester (L-NAME) and indomethacin (INDO). Synergistic effects were observed in the presence of L-NAME plus INDO, leading to loss of vasorelaxation of both the ACh and the tested nicotinic acids. Complete loss of the vasorelaxation was noted under removal of endothelial cells. This infers that the vasorelaxations are mediated partially by endothelium-induced NO and prostacyclin. The thionicotinic acid analogs all exhibited antioxidant properties in both 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and superoxide dismutase (SOD) assays. Significantly, the thionicotinic acid 6 is the most potent vasorelaxant with ED(50) of 21.3 nM and is the most potent antioxidant (as discerned from DPPH assay). Molecular modeling was also used to provide mechanistic insights into the vasorelaxant and antioxidative activities. The findings reveal that the thionicotinic acid analogs are a novel class of vasorelaxant and antioxidant compounds which have potential to be further developed as promising therapeutics

### Vasorelaxation and superoxide scavenging activities of orotic acid

Prachayasittikul, S., Wongsawatkul, O., Worachartcheewan, A., Ruchirawat, S. and Prachayasittikul, V.

International Journal of Pharmacology 2010. 6: 375-380

The aim of study is to investigate effects of orotic acid (OA) on phenylephrine-induced contraction of rat thoracic aorta and its antioxidative activity. Results showed that the OA exhibited maximal vasorelaxation in dose-dependent manner with  $ED_{50}$  of  $3.16 \times 10^{-7}$  M, but the effect was less than those of acetylcholine (ACh)-induced nitric oxide (NO) vasorelaxation. Significant reductions of the vasorelaxations were found in the presence of either  $N^G$ -nitro-L-arginine methyl ester (L-NAME) or indomethacin (INDO). Synergistic effects were observed in the presence of L-NAME plus INDO that led to loss of vasorelaxation of both the ACh and the OA. In addition, complete loss of the vasorelaxation was manifested under removal of endothelial cells. This implies that the vasorelaxations are mediated by partially endothelium-induced NO and prostacyclin. The OA exhibited antioxidative activity in both DPPH and SOD assays. The significant results reveal novel actions of the OA as vasorelaxants and superoxide scavenger which are benefits as therapeutic uses and health supplements.

### 3-(1-adamantythio)-4-phenylpyridine as a potential therapeutic for methicillin-resistant

Prachayasittikul, S., Lawung, R., Treeratanapiboon, L. and Prachayasittikul, V.

Letters in Drug Design & Discovery 2010. 7: 674-678

In a previous study, 5-(1-adamantylthio)-3-picoline (I) and 3-(1-adamantylthio)-4-phenylpyridine (II) were shown to have potent antimicrobial activity. The present investigation is concerned with the antimicrobial action of thiopyridines I and II against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolates and with their murine fibroblast (L929) cytotoxicity. Thiopyridine II was found to display significant antimicrobial activity against all of the MRSA isolates tested, with minimum inhibitory concentrations (MIC) of 1-8  $\mu\text{g/mL}$ . Moreover, both I and II attenuate the viability of L929 cells in a dose-dependent manner, displaying an  $\text{IC}_{50}$  of  $68.4 \pm 6.0$  and  $47.3 \pm 5.6$   $\mu\text{g/mL}$ , respectively. These findings suggest that thiopyridine II is promising as a lead compound for further development as a therapeutic.

**Bioactivity evaluation of *Eclipta prostrata* Linn: a potential vasorelaxant**

Prachayasittikul, S., Wongsawatkul, O., Suksrichavalit, T., Ruchirawat, S. and Prachayasittikul, V.

European Journal of Scientific Research 2010. 44: 167-176

*Eclipta prostrata* Linn (Compositae), a traditional medicine has been used for treatment of diverse symptoms e.g. hyperlipidemia, atherosclerosis and skin diseases. This study, hexane extract of *E. prostrata* Linn was evaluated for bioactivities. The extract showed its new action as a potential vasorelaxant. Moreover, antioxidative (SOD and DPPH assays) and cytotoxic activities of the extract were also observed. Isolation of the extract provided a stigmasterol including eight fractions of triterpenoids along with long chain hydrocarbons. All the fractions exhibited antimicrobial activity with minimum inhibitory concentration (MIC) range of 64-256 µg/mL. The results imply therapeutic value of the plant species as an alternative medicinal source of potential vasorelaxants.

### A new sulfoxide analog of 1,2,3,6-tetrahydrophenylpyridine and antimicrobial activity

Prachayasittikul, S., Pingaew, R., Worachartcheewan, A., Ruchirawat, S. and Prachayasittikul, V.

EXCLI Journal 2010. 9: 102-107

Bioactivities of thiotetrahydropyridines were previously described. Herein, a novel bioactive sulfoxide analog; *N*-acetyl-2-(1-adamantylsulfoxo)-3-acetoxy-4-phenyl-6-hydroxy-1,2,3,6-tetrahydropyridine (**3**) from the deoxydative substitution of 4-phenylpyridine 1-oxide is reported. Its structure was elucidated using spectral data including 2D-NMR, MS, IR and UV. The sulfoxide **3** exhibited antibacterial activity against *Moraxella catarrhalis* and *Streptococcus pyogenes* with minimum inhibitory concentration of 128 and 256  $\mu\text{g/mL}$ , respectively.

### A multiple processing hybrid flow system for analysis of formaldehyde contamination in food

Ratanawimarnwong, N., Teerasonga, S., Amornthammarong, N., Grudpan, K., Teshima, N., Sakai, T. and Nacapricha, D.

Analytical Sciences 2010. 26: 1-5

This work proposes a flow system suitable for the rapid screening of formaldehyde contaminated in food. The system is based on the concept of a flow analyzer with a Hantzsch reaction. An operating procedure was developed for multiple tasking and high sample throughput. This resulted in a significant sample throughput of 51 samples h<sup>-1</sup>. Under the optimized conditions, linear calibration from 10 to 100 microM was obtained. The system gave a limit of detection and a limit of quantitation of 0.06 and 0.10 mg kg<sup>-1</sup>, respectively. The system was successfully applied to re-hydrated dry squids, vegetables and mushrooms.



### Effects of barakol on vascular functions in rats

Wongsawatkul, O., Busarakumtragul, P., Tep-Areenam, P. and Chainakul, S.

International Journal of Pharmacology 2010. 6: 257-263

To investigate the involvement of the endothelium in barakol-induced vasorelaxation, the effect of barakol on vasoactive agents and on extracellular calcium influx in the rat aorta were examined. Moreover, the effect of barakol on endothelial Nitric Oxide Synthase (eNOS) expression in rat aorta was also studied. The effect of cumulative doses of barakol (0.001-1  $\mu\text{M}$ ) was examined on the isolated denuded- or intact-endothelium ring preparations. Rings were pretreated with barakol for 30 min before measuring concentration-response curves of vasodilators, carbachol or sodium nitroprusside and vasoconstrictors, methoxamine, 5-hydroxytryptamine and  $\text{CaCl}_2$ . It was found that barakol caused concentration-dependent vasorelaxation on rat vessels. Pre-treatment with barakol significantly enhanced the vasorelaxation to carbachol ( $p < 0.05$ ). However, barakol did not affect the responses to sodium nitroprusside. Endothelial denudation significantly ( $p < 0.05$ ) inhibited vasorelaxation to barakol at 300  $\mu\text{M}$ . Barakol significantly ( $p < 0.001$ ) reduced the contractions induced by 5-hydroxytryptamine or  $\text{CaCl}_2$ , but not methoxamine. To investigate the effect of barakol on eNOS expression in rat aorta, rings were incubated with treated or non-treated barakol or DMSO control for 4 and 8 h, respectively, then collected and stored at  $-80^\circ\text{C}$  until RNA isolation was performed. This result showed that chronic exposure of barakol significantly ( $p < 0.05$ ) inhibited eNOS mRNA expression in dose-dependent manner suggesting that barakol reduced vasorelaxation partially via the endothelium-dependent manner and consequently probably continuous consumption of barakol might not be good for health. Moreover, vasorelaxant effects of barakol involved inhibition of extracellular calcium influx, possibly via receptor-operated calcium channels, also needed further investigation.

## A reagent-free SIA module for monitoring of sugar, color and dissolved CO<sub>2</sub> contents in the manufacture of soft drinks

Ratanawimarnwong, N., Teerasonga, S., Chan-Eamb, S., Sereenonchaib, K., Amornthammarong, N. and Nacapricha, D.

*Analytica Chimica Acta* 2010. 668: 47-53

This work presents a new sequential injection analysis (SIA) method and a module for simultaneous and real-time monitoring of three key parameters for the beverage industry, i.e., the sugar content (measured in Brix), color and dissolved CO<sub>2</sub>. Detection of the light reflection at the liquid interface (the schlieren effect) of sucrose and water was utilized for sucrose content measurement. A near infrared LED (890±40 nm) was chosen as the light source to ensure that all the ingredients and dyes in soft drinks will not interfere by contributing light absorption. A linear calibration was obtained for sucrose over a wide concentration range (3.1-46.5 Brix). The same module can be used to monitor the color of the soft drink as well as the dissolved CO<sub>2</sub> during production. For measuring the color, the sample is segmented between air plugs to avoid dispersion. An RGB-LED was chosen as the light source in order to make this module applicable to a wide range of colored samples. The module also has a section where dissolved CO<sub>2</sub> is measured via vaporization of the gas from the liquid phase. Dissolved CO<sub>2</sub>, in a flowing acceptor stream of water resulting in the change of the acceptor conductivity, is detected using an in-house capacitively coupled contactless conductivity detector (C<sub>4</sub>D). The module includes a vaporization unit that is also used to degas the carbonated drink, prior the measurements of sucrose and color within the same system. The method requires no chemicals and is therefore completely friendly to the environment.

**Determination of trace heavy metals in herbs by sequential injection analysis-anodic stripping voltammetry using screen-printed carbon nanotubes electrode**

Chailapakul, O., Injang, U., Noyrod, P., Siangproh, W., Dungchai, W., Motomizu, S.

*Analytica Chimica Acta* 2010. 668: 54–60

A method for the simultaneous determination of Pb(II), Cd(II), and Zn(II) at low microg L(-1) concentration levels by sequential injection analysis-anodic stripping voltammetry (SIA-ASV) using screen-printed carbon nanotubes electrodes (SPCNTE) was developed. A bismuth film was prepared by in situ plating of bismuth on the screen-printed carbon nanotubes electrode. Operational parameters such as ratio of carbon nanotubes to carbon ink, bismuth concentration, deposition time and flow rate during preconcentration step were optimized. Under the optimal conditions, the linear ranges were found to be 2-100 microg L(-1) for Pb(II) and Cd(II), and 12-100 microg L(-1) for Zn(II). The limits of detection ( $S(b)/S=3$ ) were 0.2 microg L(-1) for Pb(II), 0.8 microg L(-1) for Cd(II) and 11 microg L(-1) for Zn(II). The measurement frequency was found to be 10-15 stripping cycle h(-1). The present method offers high sensitivity and high throughput for on-line monitoring of trace heavy metals. The practical utility of our method was also demonstrated with the determination of Pb(II), Cd(II), and Zn(II) by spiking procedure in herb samples. Our methodology produced results that were correlated with ICP-AES data. Therefore, we propose a method that can be used for the automatic and sensitive evaluation of heavy metals contaminated in herb items.

## Lab-on-paper with dual electrochemical/colorimetric detection for simultaneous determination of gold and iron

Chailapakul, O., Apilux, A., Dungchai, W., Siangproh, W., Praphairaksit, N., Henry, C. S.  
*Analytical Chemistry* 2010. 82: 1727–1732

A novel lab-on-paper device combining electrochemical and colorimetric detection for the rapid screening of Au(III) in the presence of a common interference, Fe(III), in industrial waste solutions is presented here. With dilute aqua regia (0.1 M HCl + 0.05 M HNO<sub>3</sub>) as the supporting electrolyte, square wave voltammetry on paper provided a well-defined reduction peak for Au(III) at  $-287 \pm 12$  mV vs Ag/AgCl. Under the optimized working conditions, the calibration curve showed good linearity in the concentration range of 1–200 ppm of Au(III) with a correlation coefficient of 0.997. The limit of detection (LOD) of the proposed method is 1 ppm. Interferences from various cations were also studied. Fe(III) is the only metal that affects the electrochemical determination of Au(III) when present above a 2.5-fold excess concentration of that of the Au(III). To overcome this limitation, a colorimetric method was used to simultaneously detect Fe(III) as a screening tool. The procedure was then successfully applied to determine Au(III) in gold-refining waste solutions. The results are in agreement with those obtained from inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry (ICP-AES).

## Reverse-phase liquid chromatographic determination of alpha lipoic acid in dietary supplements using boron-doped diamond electrode

Siangproh, W., Rattanarat, P. and Chailapakul, O.

Journal of Chromatography A 2010. 1217: 7699–7705

A fast liquid chromatographic separation, coupled with sensitive and straightforward detection using a boron-doped diamond (BDD) electrode, was developed and validated for the determination of  $\alpha$ -lipoic acid in dietary supplement samples. The analysis was carried out using a reversed phase C18 (150 mm  $\times$  4.6 mm, 5  $\mu$ m) column with a mobile phase consisting of a 1:1 (v/v) ratio of 0.05 M phosphate solution (pH 2.5):acetonitrile, at a flow rate of 1.0 mL/min. The detection potential obtained from hydrodynamic voltammetry was 1.05 V vs. Ag/AgCl. Under optimized conditions, the chromatographic separation was performed in less than 5 min, a good linear relationship was obtained between the current and the  $\alpha$ -lipoic concentration within the range of 0.01–60  $\mu$ g/mL (correlation coefficient of 0.9971), and a detection limit of 3.0 ng/mL was determined. Furthermore, this method was successfully applied to determine  $\alpha$ -lipoic acid concentrations in selected commercial dietary supplement samples. The recovery of  $\alpha$ -lipoic acid in spiked samples at 0.5, 5.0 and 30  $\mu$ g/mL ranged from 94.4% to 103.6% with a relative standard deviation (RSD) of between 1.2% and 3.7%. In real samples, this developed methodology produced results that were highly correlated with the standard HPLC-UV approach. Therefore, the present method can be used for fast, selective and sensitive quantification of  $\alpha$ -lipoic acid in dietary supplements.

**Potential of xanthenes from tropical fruit mangosteen as anti-cancer agents: caspase dependent apoptosis induction in vitro and in mice**

Watanapokasin, R., Jarinthanan, F., Jerusalmi, A., Suksamrarn, S., Nakamura, Y. Sukseree, S., Uthaisang-Tanethpongamb, W., Ratananukul, P. and Sano, T.  
Applied Biochemistry and Biotechnology 2010. 162: 1080–1094

The pericarp of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) is rich in various xanthenes that are known to possess unique biological activities. In this work, we characterized the anti-proliferative and cytotoxic activities of mangosteen xanthenes both in vitro and in mice. In vitro analysis with a human colorectal adenocarcinoma cell line, COLO 205, showed that mangosteen xanthenes not only inhibit the proliferation of target cells but also induce their death by apoptosis that involves the activation of the caspase cascade. In vivo analysis using a mouse subcutaneous tumor model with COLO 205 cells showed that, at relatively low doses, the growth of tumors was repressed upon intratumoral administration of mangosteen xanthenes. When a higher dose of mangosteen xanthenes was administered, the size of tumors was reduced gradually, and, in some mice, the disappearance of tumors was seen. Histopathological evaluation and biochemical analysis of tumors that received mangosteen xanthenes indicate the induction of apoptosis in tumors, which resulted in the repression of their growth and the reduction of their sizes. These results demonstrate the potential of mangosteen xanthenes to serve as anti-cancer agents for the chemotherapy of cancer.

## การศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของผักและไม้ไทย 4 ชนิด

รัตนา สัมพันธ์ชาติ และ ธารารัตน์ ศุภศิริ

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบที่ใช้ เมทานอลเป็นตัวสกัดจากผักและผลไม้ไทย 4 ชนิด ได้แก่ มะเขือม่วง ดอกแคแดง ใบแคแดง และแก้วมังกรขาว จากการวิจัยพบว่า สารสกัดหยาบจากใบแคแดงมีสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระสูงสุดเมื่อใช้ DPPH (2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl) เป็นสารอนุมูลอิสระ โดยมีค่า  $IC_{50}$  ของการยับยั้ง DPPH เท่ากับ 750  $\mu\text{g/mL}$  และจากการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในพืชทั้ง 4 ชนิด พบว่า สารสกัดจากใบแคแดงมีสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุดคือ 125.2  $\mu\text{g/mL}$

### องค์ประกอบทางเคมีและความเป็นพิษต่อเซลล์ของหญ้าน้ำค้าง

Chainakul, S., Anan, K., Tambunchong, C. and Picha, P.

Journal of Srinakharinwirot University (Science and Technology) 2010. 2(3): 80-88.

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าน้ำค้าง (*Hedyotis corymbosa* Lamk.) โดยนำมาแยกด้วยวิธีโครมาโทกราฟี พบสารประกอบ 7 ชนิดคือ aurantiamide acetate (1), 3 $\beta$ -acetylaeuritolic acid (2), salicylic acid (3), b-sitosteryl-3-O-b-D-glucopyranoside (6), 1,5-anhydroglucitol (7) และสารผสมของ 22,23-dihydrochondrillasterol (4) และ chondrillasterol (5) สารประกอบ (1) เป็นสารไดเปปไทด์ที่แยกได้ครั้งแรกจากพืชสกุลนี้ การพิสูจน์โครงสร้างของสารใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี นำสารสกัดและสารบริสุทธิ์ที่แยกได้มาทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาว P388



**The bioequivalent and effect of nicotine formulation gum on smoking cessation.**

Tundulawessa, Y., Yongchaiyud, P., Chutrthong, W. and Tundulawessa, K.

Journal of the Medical Association of Thailand 2553. 5: 574-579

**OBJECTIVE:**

To compare the absorption rate of nicotine in volunteer blood, and determine the clinical trial on smoking cessation.

**MATERIAL AND METHOD:**

This method using reverse phase C18 column and buffer pH 5.05 as the mobile phase, flow rate 0.9 ml/min. The UV-visible detector found the retention time of nicotine in gum and volunteer blood was 5.0756 min. The linear calibration curves of nicotine in human blood were obtained over the concentration range of 2.0-20.0 microg/ml. The coefficient variability for Nicotine gum 6.74% (2 mg/g). Extraction recovery was over 86% in blood, correlation coefficient of determination ( $r^2$ ) > 0.9999 and the detection limit 0.0060 microg/ml. The 24 healthy volunteer men, 27 to 55 years of age, were habitual cigarette smokers. They were randomized into two groups, 12 subjects chewed two 2 mg pieces, Nicomild-2 Sugar Free Gum (Millimed, Thailand), the other chewed two 2 mg, pieces, Nicorette Sugar Free (Pharmacia AB, Helsingborg, Sweden.) Volunteers' blood samples were withdrawn at 0, 15, 30, 40 min, concentration of nicotine in blood were measured by HPLC. The 199 subjects were openly recruited under the project of "The smoking cessation for Phor Laung" (5-December). All of them received Nicomild-2 (nicotine polyestex gum) between November 2007 and December 2007.

**RESULTS:**

The absorption rate of nicotine in volunteers' blood Nicomild-2 and Nicorette at 0, 15, 30, 40 minutes were 0, 51.84, 26.73, 21.012 and 0, 56.603, 21.83, 15.183 (ng/min). Both of them were found to have maximum absorption rate at 15 minutes. When comparing the maximum absorption rate at 15 minute of Nicomild-2 (sugar free) with Nicorette (sugar free) didn't have significant differences detected. Treatment with nicotine polyestex gum were reported 65.3%

(130/199) at 4 weeks compared with failure 30.15% (60/199)[ 65.3% vs 30.15%;  $p = 0.005$ ]. The authors found 9 (4.5%) subjects successfully quit smoking free nicotine replacement therapy (NRT).

### Triterpenes from the root of Thai *Ziziphus mauritiana*

Suksamrarn, S. and Pansrita, P.

Journal of Srinakharinwirot University (Science and Technology) 2010. 2 (4), 106-118.

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีจากรากพุทราไทย สามารถแยกสารประกอบไตรเทอร์พีน 7 ชนิด โดยเป็นไตรเทอร์พีน ชนิด ceanothane 4 ชนิด : zizyberenalic acid, ceanothic acid, epiceanothic acid และ 24-hydroxyceanothic acid และเป็นไตรเทอร์พีน ชนิด lupane 3 ชนิด : lupeol, betulin และ betulinic acid โครงสร้าง และสเตอริโอเคมีของสารทราบได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสเปกโทรสโคปี โดยใช้เทคนิค NMR เป็นส่วนใหญ่ และโดยการเปรียบเทียบกับสารประกอบอื่นที่มีรายงานไว้แล้ว งานวิจัยนี้เป็นครั้งแรกของรายงานการพบสารประกอบไตรเทอร์พีนชนิด ceanothane ในพุทรา

**Enhanced white spot syndrome virus (WSSV) detection sensitivity using monoclonal antibody specific to heterologously expressed VP19 envelope protein**

Chaivisuthangkura, P., Longyant, S., Rukpratanporn, S. , Srisuk, C., Sridulyakul, P. and Sithigorngul, P.

Aquaculture 2010. 299(1-4): 15-20

The gene encoding the VP19 envelope protein of white spot syndrome virus (WSSV) was cloned into pMAL-C2 expression vector and transformed into the BL21 *Escherichia coli* strain. After induction, recombinant maltose binding protein (MBP)-VP19 fusion protein was produced, purified and electroeluted before use for immunization in Swiss mice for monoclonal antibody (MAb) production. MAbs specific to VP19 can be used to detect natural WSSV infection in *Penaeus vannamei* by dot blotting, western blotting and immunohistochemistry without cross-reaction to other shrimp tissues or other common shrimp viruses, including Taura syndrome virus (TSV), yellow head virus (YHV), *Penaeus monodon* nucleopolyhedrovirus (PemoNPV) formerly called monodon baculovirus (MBV) and *P. monodon* densovirus (PmDENV) previously called hepatopancreatic parvovirus (HPV). The detection sensitivity of the VP19-specific W25-8D MAb generated in this study was approximately 1.2 fmol/spot of purified recombinant MBP-VP19 protein as determined by dot blotting while that of a VP28-specific W29 MAb obtained from a previous study was approximately 5 fmol/spot. Combining MAbs specific for VP19 and VP28 resulted in two-fold higher sensitivity than use of either MAb alone. However, the sensitivity of the combined MAbs was 25,000 times lower than that of one-step PCR. Immunohistochemical analysis using MAbs specific to VP19 in WSSV-infected gill tissues and appendages demonstrated intense staining patterns in both the nucleus and cytoplasm compared to MAb specific to VP28. In conclusion, combination of VP19- and VP28-specific MAbs could confirm and enhance the sensitivity of WSSV detection in shrimp in various types of antibody-based assays.

**Improved sensitivity of Taura syndrome virus immunodetection with a monoclonal antibody against the recombinant VP2 capsid protein**

Chaivisuthangkura, P., Longyant, S., Hajimasalaeh, W., Sridulyakul, P., Rukpratanporn, S. and Sithigorngul, P.

Journal of Virological Methods 2010. 163(2): 433-439

Taura syndrome virus (TSV) is one of the major pathogens causing mortality in the whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. In this study, the gene sequence encoding the VP2 capsid protein (40 kDa) of TSV was cloned into pMAL-C2 expression vector. Five monoclonal antibodies (MAbs) were produced against the VP2 capsid protein, which was expressed heterologously in the form of a fusion protein with maltose binding protein and called MBP-VP2. All MAbs belonged to the IgG1 subclass and could bind MBP-VP2 at 400-800 pg/spot in immuno-dot blot assays. The MAbs could detect VP2 both in extracts from shrimp infected naturally in western blotting and dot blotting and in shrimp tissues in immunohistochemistry. Additionally, these MAbs did not exhibit cross-reactivity to extracts from uninfected shrimp or shrimp infected with several other common viruses. However, the dot blot assay sensitivity for TSV was approximately 10,000 times lower than that of one step RT-PCR. The MAb TSV2-88 specific to VP2 obtained in this study demonstrated an approximately twofold higher sensitivity than that of the MAb specific to VP3 from a previous study. In immunohistochemistry, the MAb TSV2-88 specific to VP2 demonstrated stronger immunoreactivity than the MAb TSV3-601 specific to VP3. A combination of the VP2 and VP3 MAbs could be used to more easily detect TSV infections in field samples of *L. vannamei* with better sensitivity and fidelity than using a single MAb.

Simple and direct detection of *Aeromonas hydrophila* infection in the goldfish, *Carassius auratus* (L.), by dot blotting using specific monoclonal antibodies

Longyant, S. Chaiyasittrakul, K., Rukpratanporn, S., Chaivisuthangkura, P. and Sithigomgul, P.

Journal of Fish Diseases 2010. 33(12): 973-984

A combination of eight isolates of *Aeromonas hydrophila* was used to produce monoclonal antibodies (MAbs). Ten different groups of MAbs specific to *Aeromonas* were selected. The first five groups of MAbs demonstrated high specificity and bound to only one or two isolates of *A. hydrophila*. The sixth and the seventh groups of MAbs were *A. hydrophila* specific. They recognized seven of eight *A. hydrophila* isolates (AH1, 2, 3, 4, 5, 6, 8); however, the MAb in the seventh group also showed cross-reactivity to one isolate of *Aeromonas caviae* (AC3). The eighth MAb group recognized two isolates of *A. hydrophila* (AH2 and AH5) and demonstrated cross-reactivity to one isolate of *Aeromonas sobria* (AS1) and one isolate of *A. caviae* (AC3). The tenth group of MAbs bound to all isolates of *Aeromonas* spp. tested (AH1-8, AS1-6, AC1-5, *Aeromonas veronii* and *Aeromonas jandaei*) without cross-reactivity to any of the other bacteria tested. MAbs in the ninth group showed similar specificity to those in the tenth group but did not recognize two isolates of *A. sobria* (AS4 and AS6) or *A. jandaei*. All the MAbs could be used to identify *Aeromonas* by dot blotting with a sensitivity ranging from  $10^1$  to  $10^8$  CFU mL<sup>-1</sup>. However, the sensitivity of detection was increased to  $10^2$ - $10^3$  CFU mL<sup>-1</sup> after inoculation of the sample in tryptic soy broth for 3-6 h before performing the dot blotting. The dot blot method can be used for the direct detection of *A. hydrophila* infection in symptomatic and asymptomatic goldfish. This study demonstrated a convenient immunological tool that can be used for the direct detection of *A. hydrophila* and *Aeromonas* infections in a complex sample without the requirement for separation of the bacteria or isolation and biochemical tests.

Detection of the shrimp pathogenic bacteria, *Vibrio harveyi*, by a quartz crystal microbalance-specific antibody based sensor

Buchatip, S., Ananthanawat, C., Sithigorngul, P., Sangvanich, P., Rengpipat, S. and Hoven, V.P.

Sensors and Actuators B: Chemical 2010. 145(1): 259-264

An immunosensor based on a quartz crystal microbalance (QCM) was developed for detection of *Vibrio harveyi* (*V. harveyi*), a pathogenic bacteria causing morbidity and even a high level of fatality in commercial shrimp cultures, including *Penaeus monodon*. Immobilization of a monoclonal antibody (MAb) against *V. harveyi* onto the gold electrode of a QCM plate involved a three-step procedure: (1) the formation of a self-assembled monolayer (SAM) of a carboxyl-terminated alkanethiol, (2) activation of the carboxyl groups by *N*-hydroxysuccinimide (NHS) and 1-ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl) carbodiimide (EDC), and (3) attachment of the MAb to the activated carboxyl groups. The developed QCM-based immunosensor could be used for the detection of *V. harveyi* in a working range of  $10^3$ – $10^7$  CFU/mL, with no detectable cross-reactivity to *Vibrio vulnificus* and *Vibrio parahaemolyticus*. Controlling the density of surface-immobilized MAb, by the formation of mixed SAMs containing hydroxyl-terminated alkanethiol in combination with the treatment of 1% (w/v) bovine serum albumin (BSA) as a blocking reagent, can significantly improve the binding efficiency of the targeted bacteria.

**Rapid and sensitive detection of *Vibrio cholerae* by loop-mediated isothermal amplification targeted to the gene of outer membrane protein ompW**

Srisuk, C., Chaivisuthangkura, P., Rukpratanporn, S., Longyant, S., Sridulyakul, P. and Sithigorngul, P.

Letters in Applied Microbiology 2010. 50(1): 36-42

**AIMS:**

The present study was aimed to develop a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for rapid and specific detection of *Vibrio cholerae*.

**METHODS AND RESULTS:**

A set of five designed primers that recognized specifically the *V. cholerae ompW* gene was used. The optimized time and temperature conditions for the LAMP assay were 75 min at 65 degrees C, respectively. The LAMP method accurately identified 16 isolates of *V. cholerae* but did not detect 28 non-cholerae *Vibrio* isolates and 37 non-*Vibrio* bacterial isolates. The sensitivity of LAMP for *V. cholerae* detection in pure cultures was  $2.2 \times 10^3$  CFU ml<sup>(-1)</sup> or equivalent to 8 CFU per reaction. In the case of spiked shrimp samples without enrichment, the detection limit for *V. cholerae* was  $2.2 \times 10^4$  CFU g<sup>(-1)</sup> or equivalent to 20 CFU per reaction, while that of PCR was 100 CFU per reaction.

**CONCLUSION:**

The developed LAMP assay targeting *ompW* gene was rapid, specific and sensitive for *V. cholerae* detection.



**Monodon baculovirus (MBV) infects the freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* cultivated in Thailand**

Gangnonngiw, W., Laisutisan, K., Sriurairatana, S., Senapin, S., Chuchird, N., Limsuwan, C., Chaivisuthangkura, P. and Flegel, T.W.

Virus Research 2010. 148(1-2): 24-30

Field specimens of post-larvae of the giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) from Thailand showed hepatopancreatic tubule epithelial cells that contained central, eosinophilic inclusions within enlarged nuclei and marginated chromatin. These inclusions resembled those produced by some baculoviruses prior to formation of occlusion bodies that enclose virions in a polyhedrin protein matrix. By electron microscopy, the intranuclear inclusions contained bacilliform, enveloped virions (approximately  $327 \pm 29 \text{ nm} \times 87 \pm 12 \text{ nm}$ ) with evenly dense, linear nucleocapsids surrounded by trilaminar envelopes with lateral pockets containing nucleoproteic filaments. In some cases, these were accompanied by moderately electron dense, spherical particles of approximately 20 nm diameter resembling polyhedrin subunits of occlusion bodies (OB) of a bacilliform virus of the black tiger shrimp *Penaeus monodon*, previously reported from Thailand and called monodon baculovirus (MBV). It is currently listed by the International Committee on Taxonomy of viruses as *Penaeus monodon* nucleopolyhedrovirus (PemoNPV). Two polymerase chain reaction (PCR) assays for MBV gave positive results with DNA extracts prepared from *M. rosenbergii* samples using the hot phenol technique. One of these assays targeted the polyhedrin gene of MBV to which the resulting amplicon showed 100% sequence identity. Presence of the *Penaeus monodon* virus polyhedrin gene was confirmed by *in situ* hybridization assays and by positive immunohistochemical reactions in one sample batch. The data revealed that MBV can be found but may rarely produce polyhedrin occlusion bodies in *M. rosenbergii*.

Development of monoclonal antibodies for simple detection and differentiation of *Vibrio mimicus* from *V. cholerae* and *Vibrio* spp. by dot blotting

Pengsuk, C., Longyant, S., Rukpratanporn, S., Chaivisuthangkura, P., Sridulyakul, P. and Sithigorngul, P.

Aquaculture 2010. 300(1-4): 17-24

*Vibrio mimicus*, a species closely related to *V. cholerae*, is a type of pathogenic bacteria that causes gastroenteritis in humans and has been reported as a pathogen in shrimp farming. To facilitate the diagnosis of *V. mimicus* infection, monoclonal antibodies (MAb) against *V. mimicus* were generated using a combination of four isolates of *V. mimicus* as an immunogen. Six different groups of monoclonal antibodies specific to *V. mimicus* were investigated. The first three isolate-specific antibodies bound to only one or two isolates of *V. mimicus*. The fourth antibody group recognized ten isolates of *V. mimicus* (VM1–10). The fifth and the sixth groups co-detected *V. mimicus* and *V. cholerae*. These last two groups recognized all 10 isolates of *V. mimicus* and all 23 isolates of *V. cholerae* tested but recognized different antigens in Western blot analysis. All monoclonal antibodies showed no cross-reactivity with other *Vibrio* species or other Gram negative bacteria and could be used to identify either *V. mimicus* or *V. cholerae* by dot blotting with a sensitivity ranging from  $10^5$  to  $10^7$  CFU ml<sup>-1</sup>. The detection capability could be improved to  $10-10^3$  CFU ml<sup>-1</sup> of the original bacterial content after pre-incubating samples in alkaline peptone water (APW) for 6 h prior to dot blotting. Monoclonal antibodies in groups 1–3 and 5 could detect *V. mimicus* and/or *V. cholerae* infection in shrimp tissues by immunohistochemistry. Thus, these monoclonal antibodies constitute convenient immunological tools that can be used for simple and rapid direct detection and differentiation of *V. mimicus* and *V. cholerae* in complex samples, such as infected shrimp, without the requirement for bacterial separation, isolation, or biochemical characterization.

Development of an intergeneric conjugal transfer system for rimocidin-producing *Streptomyces rimosus*

Phornphisutthimas, S., Sudtachat, N., Bunyoo, C., Chotewutmontri, P., Panijpan, B. and Thamchaipenet, A.

Letters in Applied Microbiology 2010. 50: 530–536

**AIMS:**

To develop an intergeneric conjugation system for rimocidin-producing *Streptomyces rimosus*.

**METHODS AND RESULTS:**

High efficiencies of conjugation [10(-2)-10(-3) transconjugants/recipient colony forming units (CFU)] were obtained when spores of *S. rimosus* were heat treated at 40 degrees C for 10 min prior to mixing with *E. coli* ET12567(pUZ8002/pIJ8600) as donor. Mycelium from liquid grown cultures of *S. rimosus* could also be used as recipient instead of spores, with 24-h cultures giving optimal results. TSA (Oxoid) medium containing 10 m mol l(-1) MgCl(2) was the preferred medium for conjugation. Southern hybridization was used to confirm that transconjugants of *S. rimosus* contained a single copy of pIJ8600 integrated at a unique chromosomal attachment site (attB). The transconjugants exhibited a high stability of plasmid integration and showed strong expression of green fluorescent protein when using pIJ8655 as the conjugative vector.

**CONCLUSION:**

Intergeneric conjugation between *E. coli* and *S. rimosus* was achieved at high efficiency using both spores and mycelium.

Morphological disparity in Cladoniaceae: the foliose genus *Heterodea* evolved from fruticose *Cladia* species (Lecanorales, lichenized Ascomycota)

Parnmen, S., Rangsiruji, A., Mongkolsuk, P., Boonpragob, K., Elix, J.A. and Lumbsch, H.T.  
Taxon 2010. 59(3): 841-849

Phylogenetic relationships of the genera *Cladia* and *Heterodea* were reconstructed using a combined dataset of nuclear ITS, nuclear LSU and mitochondrial SSU rDNA sequences. Based on different analyses (Bayesian approach, maximum parsimony, maximum likelihood), the ingroup (*Cladia* + *Heterodea*) is strongly supported as monophyletic. *Pilophorus strumaticus* has a well supported sister-group relationship to the ingroup and together they form a sister group with a well-supported clade, which includes *Metus conglomeratus* and *Pycnothelia papillaria*. The Shimodaira-Hasegawa test and the ELW test significantly rejected monophyly of *Cladia* excluding *Heterodea*. Within *Cladia* three main clades can be distinguished which share morphological and chemical characters. The position of the foliose genus *Heterodea* within the fruticose *Cladia* is supported by anatomical and chemical characters. The species of clade II that includes two *Cladia* species and *Heterodea* share a similar type of upper cortex and two-layered medulla with an inner or lower medulla consisting of dark pigmented, thick-walled hyphae. Our phylogenetic estimate and the anatomical studies indicate that the foliose thallus of *Heterodea* originated from pseudopodetia of *Cladia*. It is discussed that the species currently classified in *Cladia* and *Heterodea* need to be placed in the same genus.

*Dendrobium roseiodorum* (Orchidaceae): a new species from Vietnam

Sathapattayanon, A., Yukawa, T. and Seelanan, T.

Blumea - Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants 2010. 55(1): 75-79

In the course of revisionary work of *Dendrobium* section *Formosae*, we found some misinterpretations of *Dendrobium kontumense*. *Dendrobium schildhaueri* is placed as a synonym of *D. kontumense* and *D. roseiodorum*, a new species from Vietnam, is described.

**Learning retention in undergraduate biology using a hands-on practical "enzyme detection from vegetables and fruits"**

Laloknam, S., Sirisopana, S. and Phornphisutthimas, S.

Journal of Chemistry and Chemical Engineering 2010. 4(5): 29-35

The purpose of this research was to study learning retention in undergraduate biology students on the topic of enzyme properties by using simple enzyme activity from vegetables and fruits. A hands-on practical was developed to simplify detection of enzyme activity of amylase, protease and lipase on starch agar, dry whole milk agar, and tributyrin agar, respectively. The subjects of the study were 24 senior undergraduates who studied in the Program of General Science, Faculty of Science, Srinakharinwirot University, Bangkok, in three semesters during 2007-2008. The basic concepts of enzymes, e.g., substrate specificity, how to detect enzymes and optimal enzyme conditions, were taught before the practical. The first enzyme, protease, was used in the second semester of 2007, and then changed to be lipase and protease in the first and second semesters of 2008, respectively. Ten open-ended questions were used to assess students in all semesters. In agreement with the constructivist learning model, it was demonstrated that students had learning retention and applied their prior knowledge to other enzyme experiments.

Effect of human  $\beta$ -globin bacterial artificial chromosome transgenesis on embryo cryopreservation in mouse models

Boonkusol, D., Dinnyes, A., Faisaikarm, T., Sangsuwan, P., Pratipnatalang, N., Mayurachat, S., Saikhun, K., Svasti, S., Vadolas, J., Winichagoon, P., Fucharoen, S. and Kitiyanant, Y.  
Reproduction, Fertility and Development 2010. 22: 788–795

The purpose of the present study was to investigate the efficiency of embryo cryopreservation for four transgenic (TG) thalassaemic mouse strains, which is a key element of the ongoing gene banking efforts for these high-value animals. Heterozygous TG embryos were produced by breeding four lines of TG males to wild-type (WT) females (C57BL/6J). Intact two-cell embryos were cryopreserved by vitrification in straws using 35% ethylene glycol. Survival rates of cryopreserved embryos ranged between 91.1% (102/112) and 93.6% (176/188) without significant differences between the lines. In contrast, the paternal line had a significant effect on the development of these embryos to the blastocyst stage, which ranged from 50.6% (92/182) to 77.5% (79/102). This effect was also noted following embryo transfers, with implantation rates varying from 17.3% (19/110) to 78.1% (35/45). The results demonstrate that the *in vivo* developmental potential is significantly influenced by TG line and reveal a specific line effect on cryosurvival. All bacterial artificial chromosome transgenic fetuses developed from vitrified–warmed embryos showed expression of the human  $\beta$ -globin transgene. In conclusion, the present study shows a strong TG line effect on developmental competence following cryopreservation and the vitrification method was successful to bank the human  $\beta$ -globin TG-expressing mouse strains.

## Effects of extender and storage time on motility and ultrastructure of cooled-preserved boar spermatozoa

Boonkusol, D., Saikhun, K. and Ratanaphumma, P.

Kasetsart Journal (Natural Science) 2010. 44: 582-589

Artificial insemination (AI) using fresh diluted semen is used worldwide in the porcine industry. Viability of spermatozoa in diluted semen depends on several factors, such as the interaction with the type of extender and storage duration. The aim of this study was to evaluate the effects of extenders and storage time on the motility and ultrastructure of cooled-preserved boar spermatozoa. Semen samples were collected, diluted in BTS, Merck III or Androhep and stored at 15°C for 0, 1, 3, 5 and 7 d. The samples were warmed (37°C) and spermatozoa were evaluated for motility using light microscopy and ultrastructure using scanning (SEM) and transmission (TEM) electron microscopy. The results showed that motility did not differ significantly ( $P>0.05$ ) among extenders at days 0 to 3, while Androhep showed a significantly ( $P<0.05$ ) higher percentage of motility than BTS and Merck III from days 5 to 7. At day 7 of semen storage, plasma and acrosomal membrane damage were observed, as revealed by SEM and TEM. These findings suggest that the type of semen extender and cooled-preserved time affected motility and caused structural damage to boar spermatozoa, especially in the plasma and acrosomal membrane.



**Phenotypic disparity and adaptive radiation in the genus *Cladia* (Lecanorales, Ascomycota)**

Lumbsch, H.T., Parmen, S., Rangsiruji, A. and Elix, J.A.

Australian Systematic Botany 2010. 23: 239–247

Phylogenetic relationships of the genera *Cladia*, *Heterodea* and *Ramalinora* were reconstructed using a combined dataset of ribosomal nuclear ITS and LSU and mitochondrial SSU, and protein-coding *Mcm7* DNA sequences. Maximum likelihood and Bayesian analyses strongly supported a monophyletic group in which the species of the foliose genus *Heterodea* and the crustose genus *Ramalinora* were nested within the fruticose genus *Cladia*. Alternative hypothesis testing rejected an independent status of *Ramalinora*. We tested the hypothesis that an adaptive radiation led to the morphological disparity found in the *Cladia* clade. Gamma-statistics indicated a significantly disproportional clustering of origins of extant lineages at the base of the *Cladia* clade and lineage-through-time plots were also consistent with the hypothesis of an adaptive radiation at the base of the *Cladia* clade. Ancestral-range reconstructions supported an origin of *Cladia* and the three major lineages within *Cladia* in Australia. On the basis of these results, we propose an evolutionary hypothesis for the genus. The results suggest that processes of adaptive radiation of the ancestor of *Cladia* in Australia led to the morphological disparity in the extant taxa, and that the broad distribution of some extant species is due to subsequent long-distance dispersal.

### Chitosan/polyethylene glycol beads crosslinked with tripolyphosphate and glutaraldehyde for gastrointestinal drug delivery

Buranachai, T., Praphairaksit, N. and Muangsin, N.

AAPS PharmSciTech 2010. 11(3): 1128-1137

This study reports on the preparation of chitosan (CS)/polyethylene glycol (PEG) hydrogel beads using sodium diclofenac (DFNa) as a model drug. Following the optimization of the polymer to drug ratio, the chitosan beads were modified by ionic crosslinking with sodium tripolyphosphate (TPP). The CS/PEG/DFNa beads obtained from a (w/w/w) ratio of 1/0.5/0.5 with crosslinking in 10% (w/v) TPP at pH 6.0 for 30 min yielded excellent DFNa encapsulation levels with over 90% loading efficiency. The dissolution profile of DFNa from CS/PEG/DFNa beads demonstrated that this formulation was able to maintain a prolonged drug release for approximately 8 h. Among the formulations tested, the CS/PEG/DFNa (1/0.5/1 (w/w/w)) beads crosslinked with a combination of TPP (10% (w/v) for 30 min) and glutaraldehyde (GD) (5% (w/v)) were able to provide minimal DFNa release in the gastric and duodenal simulated fluids (pH 1.2 and 6.8, respectively) allowing for a principally gradual drug release over 24 h in the intestinal (jejunum and ileum) simulated fluid (pH 7.4). Thus, overall the CS/PEG beads crosslinked with TPP and GD look to be a promising and novel alternative gastrointestinal drug release system.

## Mucoadhesive and floating chitosan-coated alginate beads for the controlled gastric release of amoxicillin

Sahasathian, T., Praphairaksit, N. and Muangsin, N.

Archives of Pharmacal Research 2010. 33(6): 889-899

This work focused on the development of mucoadhesive and floating chitosan-coated alginate beads as a gastroretentive delivery vehicle for amoxicillin, towards the effective eradication of *Helicobacter pylori*, a major causative agent of peptic ulcers. Alginate was used as the core bead core polymer and chitosan as the mucoadhesive polymer coating. Amoxicillin-loaded alginate beads coated with 0.5% (w/v) chitosan (ALG/0.5%CHI) exhibited excellent floating ability, high encapsulation efficiency, high drug loading capacity, and a strong in vitro mucoadhesion to the gastric mucosal layer. In vitro, amoxicillin was released faster in simulated gastric fluid (pH 1.2, HCl) than in simulated intestinal fluid (phosphate buffer, pH 7.4). ALG/0.5%CHI could be prepared with a > 90% drug encapsulation efficiency and exhibited more than 90% muco-adhesiveness, 100% floating ability, and achieved sustained release of amoxicillin for over six hours in SGF.

## Pilot-scale development of dried seasoning with Tom Yam flavour using mushroom as adsorbent

Phornphisutthimas, S.

Asian Journal of Food and Agro-Industry 2010. 3(3): 335-342

Tom Yam is a well-known healthy soup in Thailand. This research developed a dry seasoning with Tom Yam flavour by using a modified Tom Yam formula. Simmering for 30 min and a selected adsorptive method into mushroom were used in the production process. The moisture percentage and  $L^*a^*b^*$  colour quality were 70.49%, 36.58, 17.60 and 29.85, respectively. By sensory evaluation of consumers aged 15-45, the product was found to be well accepted. The formula and adsorptive methods were then compared among five mushrooms. Grey oyster, pink oyster and abalone mushrooms demonstrated the highest adsorption ( $p < .05$ ). However, grey oyster mushroom was selected because of its ease to find as a raw material source, cheapness and better flavour than other types. After temperature variation at 40-70°C, airflow velocity 0.71 m/s for 12 hours, the percentage moisture and 30-min rehydration of seasoning from grey oyster mushroom at 60°C were 12.80% and 177.80%, respectively. In addition, the resultant Tom Yam soup not only exhibited the best red colour intensity, but also the highest amount of dispersed oil. By the varying the drying time it was found that a 12-hour period was appropriate for the best product. The percentages of nutritive components such as moisture, ash, carbohydrate, protein, fat, crude fibre and energy were 7.72, 16.98, 61.77, 7.08, 2.12, 4.33 and 294.56, respectively. Microbial growth, examined by total plate count and yeast/mould count was not found in the dried seasoning product. The product acceptability by trained panellists showed a rather high average score (9.07 of 10) and the panellists suggested further product development would be to increase the sweet and spicy tastes while decreasing the saltiness.

## การผลิตไวน์โดยใช้ *Saccharomyces cerevisiae* เซลล์ตรึงรูปในขึ้นผลไม้

อรอนงค์ พริงสุลกะ ญัฐสิฎา สุวรรณมาศรัย และ พิชากัด สมบูรณ์ทรัพย์

วารสารวิทยาศาสตร์ มศว 2553. 26(2): 127-138

ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาการผลิตไวน์โดยใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* เซลล์ตรึงรูปในตัวอย่างที่เป็นผลไม้ 4 ชนิด คือ มะม่วง ฝรั่ง ชมพู และมะยม (*Phyllanthus acidus* (L.)Skeels) ที่อุณหภูมิต่างๆ (25, 30 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง) การตรวจสอบการตรึงเซลล์ยีสต์บนขึ้นผลไม้ทำภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และศึกษาการหมักไวน์แบบ repeated batch fermentation โดยมีความเข้มข้นของน้ำตาลเริ่มต้นเป็น 200 กรัมต่อลิตร และใช้ระยะเวลาในการหมัก 24 และ 48 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของเอทานอลเฉลี่ยเป็น 5.5% (v/v) และ 6.1% (v/v) ที่ระยะเวลาในการหมัก 24 และ 48 ชั่วโมง ตามลำดับ โดยการตรึงเซลล์บนผลไม้ทั้ง 4 ชนิดสามารถใช้ซ้ำได้อย่างน้อย 3 ครั้งโดยผลผลิตของแอลกอฮอล์ยังคงสูง การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส พบว่าไวน์ที่ผลิตจากการตรึงเซลล์จะให้กลิ่นผลไม้และรสชาติที่ดี

## คาร์โบไฮเดรตของปลาวงศ์โกบิเดีและอีลิโอทริตี 5 ชนิดที่พบในประเทศไทย

วิเชียร มากตุ่น อัจฉริยา รังษิรุจิ และ วัช ดอนสกุล

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาคาร์โบไฮเดรตของปลานู ปลานูไส ปลาตีนในวงศ์โกบิเดี ปลานูดำ และปลาเขี้ยวในวงศ์อีลิโอทริตีที่พบในประเทศไทย จากการเตรียมโครโมโซมด้วยเนื้อเยื่อผิวหนังแห้งและผลการวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรตพบว่าปลานูมีโครโมโซม  $2n=50$  คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 8 คู่ ซับเมทาเซนทริก 13 คู่ ซับเทโลเซนทริก 3 คู่ และอะโครเซนทริก 1 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 92 ปลานูไสมีโครโมโซม  $2n=48$  คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยโครโมโซมแบบอะโครเซนทริก 24 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 48 ปลาตีนมีโครโมโซม  $2n=42$  คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยโครโมโซมแบบ อะโครเซนทริก 21 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 42 ปลานูดำและปลาเขี้ยวมีโครโมโซม  $2n=46$  คาร์โบไฮเดรตของปลานูดำประกอบด้วยโครโมโซมแบบเมทาเซนทริก 3 คู่ ซับเมทาเซนทริก 3 คู่ ซับเทโล เซนทริก 4 คู่ และอะโครเซนทริก 13 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 58 ปลาเขี้ยวคาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยโครโมโซมแบบอะโครเซนทริก 23 คู่ จำนวนแขนโครโมโซมเท่ากับ 46

## การแยกและการจำแนกชนิดเชื้อราเอนโดไฟท์ที่สามารถผลิตสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพได้จากพืชสมุนไพรย่านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels)

ณัฐริกา สวรรณาศรัย พรเดช แจ่มแสง อานนท์ สมพงษ์ ภิราภาส ดำนุ่น และ เชิดชัย โพธิ์ศรี

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

เชื้อราเอนโดไฟท์จำนวน 206 ไอโซเลท ซึ่งแยกได้จากใบและรากของพืชสมุนไพรย่านาง (*Tiliacora triandra* (Colebr.) Diels) สามารถจัดจำแนกตามสกุลได้ 30 สกุล ไม่น้อยกว่า 45 ชนิด โดยสกุลที่พบมากที่สุดในใบคือ *Chaetomium* (10%), *Alternaria* (8.3%) และ *Collectotrichum* (5.8%) ขณะที่ในรากพบ *Fusarium* (6.3%) และ *Phoma* (4.8%) นอกจากนี้ยังพบว่าชนิดของเชื้อราเอนโดไฟท์ที่พบในใบส่วนใหญ่ต่างจากชนิดที่พบในราก เมื่อทดสอบความสามารถของน้ำเลี้ยงเชื้อราในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิด พบว่ามี 40 ไอโซเลท (83.3% จากเชื้อทดสอบ) ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้อย่างน้อย 1 ชนิด เชื้อจุลินทรีย์ที่ถูกยับยั้งได้มากที่สุดคือ *Staphylococcus aureus* (26 ไอโซเลท), *Bacillus subtilis* (20 ไอโซเลท), *Candida albican* (15 ไอโซเลท), *Pseudomonas aeruginosa* (9 ไอโซเลท) และ *Escherichia coli* (2 ไอโซเลท) ตามลำดับ มีเพียง 3 ไอโซเลท ของ EYL331, EYR132 และ EYR181 ที่มีประสิทธิภาพดีสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ทดสอบได้ถึง 4 ชนิด และเมื่อวิเคราะห์หาลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS เพื่อช่วยในการระบุชนิดของเชื้อราเอนโดไฟท์ทั้ง 3 ไอโซเลท พบว่ามีความใกล้เคียงกับเชื้อ *Neosartorya spathulata* (EF669944; 99% similarity), *Fusarium oxysporum* (EU625403; 99% similarity) และ uncultured ascomycetous fungus (AY273322; 98% similarity) ตามลำดับ

## การจำแนกชนิดราเอคโตไมคอร์ไรซาในพื้นที่ป่าเต็งรังผสมสน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว โดย การวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS

เชิดชัย โพธิ์ศรี ปราณี่ เกตุสุธรรม รุ่งเพชร แข็งแรง มงคล คำสุข และ ณีฎฐิกา สุวรรณาศรัย

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

ราเอคโตไมคอร์ไรซาทั้งดอกเห็ดและในรากพืชอาศัย รวบรวมจากพื้นที่ป่าเต็งรังผสมสนในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียว สามารถจัดจำแนกชนิดโดยอาศัยข้อมูลทางสัณฐานและทางพันธุกรรมของลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ internal transcribed spacers (ITS) พบว่าสามารถจัดจำแนกตามวงศ์ได้ 14 วงศ์ คือ Amanitaceae, Boletaceae, Cantharellaceae, Clavariaceae, Clavulinaceae, Cortinariaceae, Hydnaceae, Hygrophoraceae, Gomphaceae, Russulaceae, Sclerodermataceae, Thelephoraceae, Tricholomataceae และ Tomentellaceae จัดตามสกุลได้ 20 สกุล ไม่น้อยกว่า 30 ชนิด ราเอคโตไมคอร์ไรซาในวงศ์ Russulaceae มีความหลากหลายของชนิดมากที่สุดคือ 8 ชนิด ซึ่งสกุลเด่นได้แก่ *Russula* สามารถพบได้ทั้งชนิดที่เป็นดอกเห็ดและรากพืช รองลงมาคือวงศ์ Boletaceae มี 7 ชนิด แต่มีความหลากหลายของสกุลมากกว่า ในการศึกษานี้พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS สามารถช่วยในการระบุชนิดของเชื้อราที่มีความใกล้เคียงกันสูงรวมทั้งราเอคโตไมคอร์ไรซาบริเวณรากพืช ซึ่งยากต่อการจัดจำแนกชนิดได้ ทั้งนี้พบราเอคโตไมคอร์ไรซาจากรากพืช 2 ชนิด ในวงศ์ Sclerodermataceae และ Tomentellaceae ซึ่งเป็นชนิดที่ไม่พบการสร้างดอกเห็ดในพื้นที่สำรวจ แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของชนิดราเอคโตไมคอร์ไรซาในระบบนิเวศทั้งชนิดที่พบบนดินและใต้ดิน อย่างไรก็ตามราเอคโตไมคอร์ไรซาบางตัวอย่างยังไม่สามารถระบุชนิดได้ อาจเนื่องมาจากความหลากหลายของชนิดเชื้อรา ความผันแปรทางพันธุกรรม และ/หรือ จำนวนข้อมูลที่จำกัดของลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูล จากข้อมูลความหลากหลายของราเอคโตไมคอร์ไรซาทั้งชนิด และจำนวนที่ศึกษาชี้ให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งทรัพยากรทางชีวภาพในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูเขียวอันทรงคุณค่าที่ควรแก่การอนุรักษ์



## ภาวะที่เหมาะสมในการผลิตฟีนอลไฮดรอกซีเลส โดยไอโซเลท M19 เพื่อใช้ในการบำบัดฟีนอล

ขจีนาฏ โพธิเวชกุล ธนพร อินทนาม อัครารัตย์ ระดามาตย์ และ นลินา ประไพรัชสิทธิ์

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

ปัจจุบันมีการใช้ฟีนอลในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมยา พลาสติก สี กาว และ ปิโตรเคมี รวมถึงอุตสาหกรรมเกษตร ฟีนอลเป็นสารประกอบอะโรมาติกที่มีความเสถียรสูงและทนต่อการย่อยสลาย ทำให้มีการตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานาน และเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้ งานวิจัยนี้ได้นำแบคทีเรียไอโซเลท M19 ซึ่งแยกได้จากน้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรมทอผ้าที่มีความสามารถในการย่อยสลายฟีนอลสูง มาศึกษาภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตฟีนอลไฮดรอกซีเลส พบว่าไอโซเลท M19 ผลิตฟีนอลไฮดรอกซีเลส ได้ประมาณ 80 หน่วยต่อมิลลิลิตร เมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 ° เซลเซียสในอาหารที่มีฟีนอล 15 มิลลิโมลาร์ ยีสต์เอกซแทรก 15 กรัม/ลิตร และเกลือแร่ได้แก่  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  0.2 กรัม/ลิตร  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.15 กรัม/ลิตร  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  0.1 กรัม/ลิตร และปรับ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อเป็น 6.0

## การคัดแยกแบคทีเรียสังเคราะห์แสงที่ไม่ใช้ซัลเฟอร์จากโคลนในบ่อน้ำ

อรอนงค์ พริ้งสุภะ ศิริพรรณ สุคนธ์สิงห์ ญัฐิกา สุวรรณาศรัย และ วิศรุตตา อัดถากร

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

การทดลองนี้ได้ทำการคัดแยกแบคทีเรียสังเคราะห์แสงที่ไม่ใช้ซัลเฟอร์จากโคลนในบ่อน้ำ โดยนำตัวอย่างดังกล่าวมาแยกในอาหาร SA ในภาวะไร้ออกซิเจน ที่อุณหภูมิห้อง และมีแสงสว่างตลอดเวลา พบว่า สามารถแยกแบคทีเรียสังเคราะห์แสงได้จำนวน 4 ไอโซเลท คือ W1, W2, P1 และ P2 ซึ่งเมื่อทำการย่อยแกรมพบว่า ติดสีแกรมลบโดยมีลักษณะท่อนโค้งเล็กน้อย จากนั้นตรวจสอบความสามารถในการผลิตก๊าซไฮโดรเจน โดยเลี้ยงแบคทีเรียดังกล่าวในขวดซีรัม เต็มอาหารเลี้ยงเชื้อ SA และแทนที่บริเวณอากาศเหนือขวดด้วยก๊าซอาร์กอน บ่มที่อุณหภูมิห้อง ( $30 \pm 3$  °C) ภายใต้แสง 300 ลักซ์ หลังจากนั้นตรวจวัดปริมาณก๊าซไฮโดรเจนที่เกิดขึ้นด้วยเครื่อง gas chromatography พบว่าทั้ง 4 ไอโซเลท คือ ไอโซเลท W1, W2, P1 และ P2 สามารถผลิตก๊าซไฮโดรเจนได้ 48.665, 37.897, 25.453 และ 22.837 มิลลิลิตร ตามลำดับ จากนั้นทำการจำแนกเชื้อด้วยวิธี 16S rRNA พบว่า ทั้ง 4 ไอโซเลท มีความคล้ายคลึงกับ *Rhodospseudomonas palustris* โดยมี % similarity เท่ากับ 99, 100, 100 และ 100% ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบ Absorption peak กับ *Rhodospseudomonas palustris* NBRC 100419 สายพันธุ์อ้างอิงพบว่ามี peak คล้ายคลึงกัน

## ออสโมโพรเทคแทนต์จากแบคทีเรีย ตอนที่ 1: การคัดแยกแบคทีเรียทนเค็มที่ผลิตสารออสโมโพรเทคแทนต์โพรีนและบีเทนจากดินที่อำเภอป่าเกว๋นจังหวัดน่าน

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ สายสุณีย์ ลิ้มชูวงศ์ สุภาภรณ์ ศิริโสภณา บงกช บุญบุรพงษ์ อภรณ์ บัวหลวง อภิญญาณ บุญประกอบกุล อรัญ อินเจริญศักดิ์ และ สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อคัดแยกแบคทีเรียทนเค็มที่ผลิตโพรีนจากดินที่อำเภอป่าเกว๋นจังหวัดน่าน ดินที่นำมาศึกษามีค่าอุณหภูมิ 29 – 30 °ซ พีเอช 7.86 – 8.85 ค่าความนำไฟฟ้า 5,000 – 30,000  $\mu\text{S}$  และค่าความเค็ม 4,000 – 20,000 พีพีเอ็ม จากนั้นนำดินมาคัดแยกแบคทีเรียทนเค็มในห้องปฏิบัติการโดยเลี้ยงในอาหารวุ้นแข็งสูตร LB พีเอช 7.5 ที่มีโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 1 โมลาร์ บ่มที่อุณหภูมิ 30°ซ เป็นระยะเวลา 48 ชั่วโมง พบว่า แบคทีเรียที่สามารถเจริญได้ในอาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 1 โมลาร์ มีจำนวน 5 ไอโซเลตตามลำดับ โดยตั้งชื่อว่า BN1 – BN5 จากนั้นหาภาวะความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (1 – 3 โมลาร์) สูงสุดที่ทำให้แบคทีเรียเจริญได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อ LB พบว่า ทุกไอโซเลตเจริญได้ภายใต้ภาวะที่มีความเข้มข้นของเกลือโซเดียมคลอไรด์สูงสุด 3 โมลาร์ จากการศึกษารูปร่างของเซลล์และการย้อมติดสีแกรมภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า แบคทีเรียทุกไอโซเลตเป็นแกรมลบ โดย BN1 BN3 และ BN5 มีรูปร่างเป็นท่อน ส่วน BN2 และ BN 4 มีรูปร่างกลม เมื่อศึกษาการผลิตสารออสโมโพรเทคแทนต์โพรีนและบีเทน พบว่า ทุกไอโซเลตสามารถผลิตโพรีนและบีเทนได้ โดย BN2 ให้ผลผลิตโพรีนสูงสุด และ BN5 ให้ผลผลิตบีเทนสูงสุด จากข้อมูลดังกล่าวนี้อธิบายได้ว่า แบคทีเรียที่แยกได้ทั้ง 5 ไอโซเลตน่าจะมีกลไกในการทนเค็มโดยการสะสมสารออสโมโพรเทคแทนต์ โพรีน และบีเทน

## ออสโมโพรเทคแทนต์จากแบคทีเรีย ตอนที่ 2: การลดความเครียดจากเกลือของถั่วเขียวโดยใช้ สารสกัดหยาบจากแบคทีเรียทนเค็มที่ผลิตสารออสโมโพรเทคแทนต์โพรลีนและบีเทน

สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ สุภาภรณ์ ศิริโสภณา สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ สายสุณีย์ ลิ้มชูวงศ์ บงกช บุญบุร พงษ์ อภรณ์ บัวหลวง อภิญญาณ บุญประกอบกุล และ อรัญ อินเจริญศักดิ์

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อนำสารสกัดหยาบจากแบคทีเรียที่ผลิตสารออสโมโพรเทคแทนต์โพรลีน และบีเทนที่แยกได้จากอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน BN2 และ BN5 มาลดความเครียดจากเกลือในการปลูกถั่วเขียวด้วยระบบไฮโดรโพนิกส์ การศึกษาการผลิตโพรลีนและบีเทนของ BN2 และ BN 5 ที่เจริญในอาหารเหลว LB พีเอช 7.5 ที่มีโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 1 โมลาร์ บ่มที่อุณหภูมิ 30 °ซ เป็นระยะเวลา 96 ชั่วโมง พบว่า BN2 และ BN5 ให้ผลผลิตของโพรลีนและบีเทนสูงสุดในชั่วโมงที่ 72 ของการศึกษา โดย BN2 ให้ปริมาณโพรลีน และบีเทนเท่ากับ 388.35 และ 364.11 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีนตามลำดับ และ BN5 ให้ปริมาณโพรลีนและบีเทนเท่ากับ 226.56 และ 413.76 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีนตามลำดับ จากนั้นเลี้ยง BN2 และ BN5 ในอาหารเหลว LB พีเอช 7.5 ที่มีโซเดียมคลอไรด์เข้มข้น 1 โมลาร์ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 30 °ซ เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง เซนตริฟิวจ์ที่ความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที กระจายตะกอนเซลล์ในน้ำกลั่นปริมาตร 20 มิลลิลิตร และฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งไอน้ำเป็นเวลา 15 นาที ได้เป็นสารสกัดหยาบจากแบคทีเรีย จากนั้นหาปริมาณโพรลีนและบีเทน พบว่า BN2 ให้ปริมาณโพรลีน และบีเทน เท่ากับ 4236.42 และ 3890.06 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีนตามลำดับ และ BN5 ให้ปริมาณ โพรลีนและบีเทน เท่ากับ 2543.11 และ 4622.85 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัมโปรตีนตามลำดับ เมื่อศึกษาผลของสารสกัดหยาบจากแบคทีเรียทั้งสองชนิดต่อการงอกและการเจริญของ ถั่วเขียวภายใต้ภาวะที่มีความเครียดจากเกลือโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 1 พบว่า สารสกัดหยาบจากแบคทีเรียทั้งสองชนิดสามารถลดความเครียดจากเกลือของถั่วเขียวได้

## ผลของสารต้านอนุมูลอิสระ และ tris-buffer ต่อการเคลื่อนที่และการรอดของอสุจิสุกรหลังการแช่แข็ง

ดวงใจ บุญกุศล รุจิวรรณ พานิชชัยกุล และ พูนสุข รัตนภุมมะ

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการเติมสารต้านอนุมูลอิสระในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อและ tris-buffer ในน้ำยาแช่แข็งต่อการเคลื่อนที่และการรอดของอสุจิสุกรหลังการแช่แข็ง โดยทำการเก็บน้ำเชื้อจากพ่อสุกรสายพันธุ์ Doroc ทำการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นแล้วนำมาเจือจางในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ BTS, BTS ที่ใส่วิตามินซี หรือ BTS ที่ใส่วิตามินอี หลังจากนั้นนำมาแช่แข็งในน้ำยาแช่แข็งที่ไม่ใส่ tris-buffer และน้ำยาแช่แข็งที่ใส่ tris-buffer และเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลว ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) จากนั้นอุ่นคืนสภาพน้ำเชื้อโดยการทำละลายน้ำเชื้อ ที่  $37^{\circ}\text{C}$  และตรวจสอบอัตราการเคลื่อนที่และอัตราการรอดของอสุจิ ผลการตรวจสอบการเคลื่อนที่ของอสุจิในสุตรน้ำยาแช่แข็งแบบไม่ใส่ tris-buffer พบว่าในกลุ่มที่ใช้น้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ BTS ( $2.6 \pm 0.5$  %) มีค่าเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ต่ำกว่าน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ BTS ที่ใส่วิตามินซี ( $4.4 \pm 0.5$  %) และวิตามินอี ( $3.0 \pm 0.7$  %) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มน้ำยาแช่แข็งชนิดที่ใส่ tris-buffer พบว่าเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนที่ของอสุจิในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อ BTS, BTS ที่ใส่วิตามินซี และ BTS ที่ใส่วิตามินอี ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $5.8 \pm 0.8$ ,  $4.4 \pm 0.5$  และ  $3.0 \pm 0.7$  % ตามลำดับ) การตรวจสอบอัตราการรอดของอสุจิทำโดยการย้อมเซลล์อสุจิด้วย Hoechst 33342 และ propidium iodide พบว่าในน้ำยาแช่แข็งแบบไม่ใส่ tris-buffer และ ชนิดใส่ tris-buffer ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในน้ำยาเจือจางน้ำเชื้อทั้ง 3 ชนิด

## การเจริญของเอ็มบริโอหนูธาลัสซีเมีย ระยะ 8 ถึง 16 เซลล์ ที่ผ่านการแช่แข็งด้วยวิธีวิทรีฟิเคชัน

ทัศนีย์ ฝ่ายซ้ายคราม ยินดี กิตยานันท์ สุทัศน์ พูเจริญ และ ดวงใจ บุญกุล

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคทางพันธุกรรมที่สามารถนำหนูดัดแปลงพันธุกรรมมาศึกษาเป็นโมเดลการเกิดโรค ในการทดลองนี้ใช้หนูดัดแปลงพันธุกรรมให้มีอาการของโรคธาลัสซีเมีย 2 ชนิด ได้แก่ หนูธาลัสซีเมียชนิด BKO และ E2 ซึ่งได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างหนูเพศเมียปกติ (B57BL/6) กับหนูธาลัสซีเมียเพศผู้ โดยกระตุ้นการตกไข่หนูเพศเมียหนูเพศเมีย ด้วยการฉีดฮอร์โมน PMSG (pregnant mare serum-gonadotropin) ความเข้มข้น 5 IU หลังจากนั้น 48 ชั่วโมงฉีดฮอร์โมน hCG (human chorionic gonadotropin) ความเข้มข้น 5 IU จึงจับคู่ผสมพันธุ์กับเพศผู้ BKO และ E2 ตรวจสอบการถูกผสมโดยดูจาก vaginal plug หลังผสมพันธุ์ 26 ชั่วโมง ผ่าตัดเอาไข่ออกมาชะล้างภายในด้วยสารละลาย M2 เพื่อเก็บเอ็มบริโอระยะ 1 เซลล์ และนำไปเพาะเลี้ยงในตู้อบด้วยสารละลาย M16 จนถึงระยะ 8 ถึง 16 เซลล์ จากนั้นเลือกเฉพาะเอ็มบริโอที่มีคุณภาพดีเพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารละลายที่ใช้ในการแช่แข็ง และศึกษาผลของการแช่แข็งแบบวิทรีฟิเคชันต่อการเจริญของเอ็มบริโอในหลอดทดลอง กลุ่มทดสอบความเป็นพิษของสารละลายที่ใช้ในการแช่แข็ง นำเอ็มบริโอผ่านสารละลายวิทรีฟิเคชันทุกขั้นตอนยกเว้นขั้นตอนการลดอุณหภูมิและการจุ่มลงในไนโตรเจนเหลว ส่วนกลุ่มการแช่แข็ง นำเอ็มบริโอแช่แข็งด้วยวิธีวิทรีฟิเคชันโดยใช้สารละลายเอทิลีนไกลคอล 35% แล้วเก็บไว้ในไนโตรเจนเหลวอย่างน้อย 7 วัน นำมาอุ่นและเพาะเลี้ยงในสารละลาย M16 ติดตามอัตราการเจริญไปเป็นเอ็มบริโอระยะบลาสโตซิสต์ และย้อมบลาสโตซิสต์ด้วยสี Hoechst 33342 เพื่อนับจำนวนเซลล์ ผลการทดลองพบว่าอัตราการเจริญหลังการแช่แข็งของ BKO และ E2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มควบคุม (79.3% กับ 96% และ 94.3% กับ 96% ตามลำดับ) สำหรับค่าเฉลี่ยของจำนวนเซลล์ในบลาสโตซิสต์ที่เจริญจากเอ็มบริโอที่ผ่านการแช่แข็งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับเอ็มบริโอที่ไม่ผ่านการแช่แข็ง

## การพัฒนาวิธี loop-mediated isothermal amplification ที่จำเพาะต่อยีน *rpoS* สำหรับตรวจการติดเชื้อ *Vibrio vulnificus*

ธัญ สุรศิลป์ ศิวาพร ลงยันต์ ไพศาล สิทธิกรกุล และ ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

*Vibrio vulnificus* เป็นแบคทีเรียฉวยโอกาสที่ทำให้มีอัตราการตายสูงเนื่องจากการติดเชื้อในกระแสเลือด การติดเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้อาจเกิดจากการรับประทานอาหารทะเลดิบ การตรวจหาเชื้อ *V. vulnificus* ด้วยวิธีทางชีวโมเลกุลอาจใช้วิธี PCR และวิธี loop-mediated isothermal amplification (LAMP) ที่จำเพาะต่อยีน *vvh* การทดลองนี้เป็นการพัฒนาวิธี LAMP ที่จำเพาะต่อยีน *rpoS* ที่พบใน *V. vulnificus* ทุกไอโซเลต โดยใช้ primer ที่ออกแบบขึ้น 6 สาย ผลการทดลองพบว่าเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *V. vulnificus* มีค่าเท่ากับ 90 นาที และ 60 องศาเซลเซียสตามลำดับ ความจำเพาะของการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *V. vulnificus* ด้วยวิธี LAMP พบว่าสามารถตรวจวิเคราะห์เชื้อ *V. vulnificus* ที่ทำการทดลองได้ทั้งหมด (14 ไอโซเลต) และไม่แสดงปฏิกิริยาข้ามกับ *Vibrio* สปีชีส์อื่นและแบคทีเรียชนิดอื่นๆ ที่ใช้ในการทดลอง ความไวของการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *V. vulnificus* ปริสุทธิ มีค่า  $1.5 \times 10^3$  CFU ml<sup>-1</sup> หรือเท่ากับ 2.8 CFU ต่อปฏิกิริยา ในขณะที่ความไวของการตรวจวิเคราะห์เชื้อด้วยวิธี PCR เท่ากับ 280 CFU ต่อปฏิกิริยา ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *V. vulnificus* ด้วยวิธี LAMP ที่จำเพาะต่อยีน *rpoS* นั้นมีความไว ความจำเพาะและเป็นวิธีที่รวดเร็ว อย่างไรก็ตามในอนาคตควรต้องมีการศึกษาความไวของการวิเคราะห์เชื้อ *V. vulnificus* ในตัวอย่างอาหารที่มีการเติมเชื้อต่อไป

### การผลิตโมโนโคลนอลแอนติบอดีต่อไวเทลลินของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*)

อภิชาติ ศรีภิรมย์รักษ์ ปรินทร์ ชัยวิสุทธิางกูร ศิวาพร ลงยันต์ สมบัติ รักประทานพร และ ไพศาล สิทธิกรกุล  
Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

โมโนโคลนอลแอนติบอดี (MAb) ที่จำเพาะต่อไวเทลลินในกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) ผลิตโดยการปลูกภูมิคุ้มกันในหนูขาวด้วยสารสกัดจากรังไข่กุ้งก้ามกราม ภายหลังจากการหลอมรวมเซลล์ม้ามจากหนูขาวและเซลล์ไมอิโลมาแล้ว จึงคัดเลือกเซลล์ลูกผสมโดยวิธี dot blotting และ Western blotting โดยทดสอบกับสารสกัดจากรังไข่, เลือดกุ้งก้ามกรามเพศเมีย และเลือดกุ้งก้ามกรามเพศผู้ ซึ่งเซลล์ลูกผสมที่ผลิตแอนติบอดีสามารถจับได้กับโปรตีนจากรังไข่และเลือดกุ้งก้ามกรามเพศเมีย แต่ไม่จับกับเลือดกุ้งก้ามกรามเพศผู้ จากการวิเคราะห์โดยวิธี Western blotting เมื่อแยกโปรตีนด้วยวิธี SDS-PAGE พบ MAb 2 กลุ่ม จับกับโปรตีนในรังไข่และเลือดกุ้งก้ามกรามเพศเมียขนาด 104 กิโลดาลตัน และขนาด 90 กิโลดาลตัน โดย MAb เหล่านี้สามารถใช้พัฒนาเป็นเครื่องมือตรวจวัดปริมาณไวเทลโลเจนนินในเลือดกุ้งโดยวิธี competitive ELISA



## การใช้เทคนิค loop-mediated isothermal amplification ร่วมกับ lateral flow dipstick ในการตรวจเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus*

ปิยนุช พรหมภมร ไพศาล สิทธิกรกุล ศิวาพร ลงยันต์ และ ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

การศึกษานี้เป็นการใช้วิธี loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay ร่วมกับ chromatographic lateral flow dipsticks (LFD) เพื่อความรวดเร็วและความจำเพาะในการตรวจเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ทุกไอโซเลต โดยใช้ primer 4 สาย (ซึ่งมีสายหนึ่งติดฉลากด้วย biotin) ซึ่งจำเพาะกับ 6 ตำแหน่งในลำดับเบสของยีน *tlh* และมีการทำ hybridization ด้วย DNA probe ที่ติดฉลากด้วย FITC จากนั้นทดสอบด้วย chromatographic LFD เป็นเวลา 5 นาที จากการทดลองพบว่า เวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำ LAMP ได้แก่ 90 นาที และ 65°C ตามลำดับ เทคนิค LAMP-LFD สามารถตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *V. parahaemolyticus* ได้ถูกต้องทั้ง 28 ไอโซเลต และให้ผลลบกับแบคทีเรียอื่นที่ไม่ใช่ *V. parahaemolyticus* จำนวน 28 ไอโซเลต และแบคทีเรียที่ไม่ใช่กลุ่ม *Vibrio* จำนวน 37 ไอโซเลต และเมื่อทดสอบความไวของเทคนิค LAMP-LFD ในการตรวจสอบเชื้อ *V. parahaemolyticus* ในรูปของเชื้อบริสุทธิ์พบว่าสามารถตรวจสอบได้ที่ความเข้มข้น 39 CFU ml<sup>-1</sup> หรือเทียบเท่ากับ 0.14 CFU ต่อปฏิกิริยา ซึ่งพบว่ามีค่าสูงกว่าเทคนิคพีซีอาร์สิบเท่า ผลการทดลองสรุปได้ว่าเทคนิค LAMP-LFD มีความจำเพาะ รวดเร็ว ไม่ยุ่งยากและเป็นวิธีที่เหมาะสมในการตรวจเชื้อ *V. parahaemolyticus* อย่างไรก็ตามในอนาคตควรต้องมีการศึกษาความไวของการวิเคราะห์เชื้อ *V. parahaemolyticus* ในตัวอย่างกึ่งที่มีการเติมเชื้อต่อไป

## การแยกและศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของยีน Toll receptor จากกุ้งก้ามกราม

ชุตติมา ศรีสุข ไพศาล สิทธิกรกุล และ ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

ตัวรับ Toll (Toll receptor) จัดอยู่ในตระกูล pattern recognition receptor (PRR) ซึ่งมีวิวัฒนาการมายาวนาน โดยมีความเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะ ในการศึกษานี้ได้แยกยีน Toll receptor ของกุ้งก้ามกรามได้สำเร็จและให้ชื่อว่า *MrToll* การแยกยีนอาศัยการออกแบบ degenerated primer และวิธี rapid amplification of cDNA ends (RACE) ยีน *MrToll* มีกรอบการอ่านที่มีความยาว 2,799 นิวคลีโอไทด์ แปลรหัสเป็นโปรตีนความยาว 932 กรดอะมิโน และมี signal peptide ความยาว 26 กรดอะมิโน โปรตีน MrToll ประกอบด้วยบริเวณต่างๆ ที่เป็นคุณสมบัติของ Toll like receptor (TLR) โดยมีส่วนของ extracellular domain ที่ประกอบด้วย leucine-rich repeats (LRRs) 15 บริเวณ มีส่วนของกรดอะมิโนที่เป็น transmembrane segment 23 กรดอะมิโน และส่วนของ cytoplasmic Toll/Interleukin-1R (TIR) domain ความยาว 132 กรดอะมิโน ส่วน TIR domain ของ MrToll มีความเหมือนร้อยละ 90 กับ Toll receptor 2 ของ *Marsupenaeus japonicus* และ PmToll ของ *Penaeus monodon* มีความเหมือนร้อยละ 89 กับ Toll-like receptor ของ *Fenneropenaeus chinensis* มีความเหมือนร้อยละ 88 กับ iToll ของ *Litopenaeus vannamei* และมีความเหมือนร้อยละ 75 กับ MjToll ของ *Marsupenaeus japonicus* การศึกษาบทบาทของ Toll receptor ในอนาคตจะช่วยให้เข้าใจถึงหน้าที่ของ Toll pathway ในระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของกุ้งได้ดียิ่งขึ้น

## การแยกและศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของฮีโมไซยานินจากกุ้งก้ามกราม

ปริญทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร ชุตติมา ศรีสุข และ ไพศาล สิทธิกรกุล

Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

ฮีโมไซยานินเป็นโปรตีนเชิงซ้อนเกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกันใน crustaceans ประกอบด้วยหลายหน่วยย่อย พบเป็นส่วนประกอบหลักใน hemolymph ฮีโมไซยานินในกุ้ง crayfish กุ้ง lobster และ ปู ประกอบด้วย 6 หน่วยย่อย งานวิจัยนี้ได้แยกฮีโมไซยานินของกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) ได้สำเร็จและให้ชื่อว่า MrHc และพบว่า MrHc มีกรอบอ่านที่มีความยาว 1,029 นิวคลีโอไทด์ แปลรหัสให้กรดอะมิโน 342 หน่วย โดยประกอบด้วยโครงสร้างที่แตกต่างกัน 3 บริเวณ คือ hemocyanin-all-alpha domain ความยาว 48 หน่วย (กรดอะมิโนตำแหน่งที่ 1-48), hemocyanin-copper containing domain ความยาว 256 หน่วย (52-308) และ hemocyanin-immunoglobulin-like domain ความยาว 27 หน่วย (314-341) สำหรับ MrHc พบว่ามีความเหมือนร้อยละ 82 กับ hemocyanin 2 ของ *Pacifastacus leniusculus* มีความเหมือนร้อยละ 78 กับ hemocyanin alpha-subunit ของ *Homarus americanus* มีความเหมือนร้อยละ 75 กับ hemocyanin ของ *Fenneropenaeus chinensis* และ hemocyanin subunit L ของ *Marsupenaeus japonicus* มีความเหมือนร้อยละ 74 กับ hemocyanin ของ *Litopenaeus vannamei* และมีความเหมือนร้อยละ 73 กับ hemocyanin subunit Y ของ *M. japonicus* การศึกษาบทบาทของ hemocyanin ในกุ้งก้ามกราม ในอนาคตจะช่วยให้เข้าใจถึงหน้าที่ของ hemocyanin ในระบบภูมิคุ้มกันแบบไม่จำเพาะของกุ้งได้

**ชุดตรวจแบบ immunochromatographic strip test สำหรับ monodon baculovirus ในกุ้ง**  
**A rapid immunochromatographic strip test for detection of monodon baculovirus in shrimp**

ศิวาพร ลงยันต์ สมบัติ รักประทานพร ปรินทร์ ชัยวิสุทธิทางกูร ภัทริน ศรีดุลกกุล และ ไพศาล สิทธิกรกุล  
 Proceedings of 36<sup>th</sup> Congress on Science and Technology of Thailand. 26-28 October 2010

ชุดตรวจแบบ strip test สำหรับ monodon baculovirus (MBV) ถูกพัฒนาโดยใช้โมโนโคลนอล แอนติบอดี (MAb) 3 ตัวคือ MBV8-5G, 14-1G และ 21-4B เป็นตัวจับไวรัสซีตบน nitrocellulose membrane ที่ตำแหน่ง T และ colloidal gold เชื่อมต่อกับ MAb MBV5-3H ใสใน glass fiber pad วางใกล้บริเวณหลุมรับตัวอย่าง ชุดตรวจนี้สามารถใช้ตรวจการติดเชื้อ MBV ในตัวอย่างกุ้งโดยสามารถทราบผลได้ภายในเวลา 15 นาทีหลังจากใส่ตัวอย่างในหลุมรับตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างโดยบดกุ้งระยะ post larvae (PL) 18 จำนวน 8 ตัวหรือ PL25 จำนวน 1 ตัวหรือตัดบุ้งขึ้นเล็กใน sample buffer ที่เตรียมให้ ต้มเป็นเวลา 5 นาที หลังจากตัวอย่างเย็นลง ดูดส่วนใสประมาณ 0.15 มล. ใส่ลงในหลุมรับตัวอย่าง ชุดตรวจนี้มีความไวใกล้เคียงกับการตรวจโดยวิธี dot blotting แต่ต่ำกว่า single step PCR ประมาณ 10,000 เท่า ซึ่งความไวของชุดตรวจนี้เหมาะสำหรับการติดตามการติดเชื้อ MBV ในระหว่างการอนุบาลและการเพาะเลี้ยง ทั้งนี้เนื่องจากการติดเชื้อ MBV ปริมาณน้อยไม่มีผลต่ออัตราการรอดและการเจริญเติบโต ข้อดีของชุดตรวจคือสามารถทราบผลได้ในเวลาอันรวดเร็ว สามารถทำได้โดยเกษตรกรและบุคคลากร ไม่ต้องอาศัยความชำนาญและอุปกรณ์เพิ่มเติมแต่อย่างใดและราคาถูกกว่า PCR

### Pickling kinetics of tertiary oxide scale formed on hot-rolled steel strip

Phinichka, N., Jatuphaksamphan, Y., Prapakorn, K. and Supradist, M.

Journal of Metals, Materials and Minerals 2010. 20(1): 33-39

During hot rolling process a steel strip covers with oxide scales. These scales have to be removed by acid pickling process. This work focuses on the study of the scale removing rate of a hot-rolled steel strip in order to find an expression explaining the rate of reaction in hydrochloric acid. The study of scale removal is accomplished by utilizing the pickling simulator with different acid concentrations and pickling temperatures. There are two approaches that can be used to find a scale removing rate; the measurement of weight change and the iron concentration change after the pickling process. In this work, the measurement of the change of iron concentration was selected because it represents the actual amount of the scale removed after the pickling process. The experimental data were used to derive the expression for the rate constants. By using these expressions, the pickling equations can be obtained. These equations are capable of predicting the maximum removable scale thickness during the pickling process for several pickling conditions; i.e. time needed for scale removal.

## การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมเรื่องสารอินทรีย์สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี

นำฝน คุเจริญไพศาล

วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) 2553. 2(4): 54-67

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อสร้างบทเรียนโปรแกรมเรื่องสารอินทรีย์ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังใช้บทเรียนโปรแกรม และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นิสิตชั้นปีที่ 2 หลักสูตรการศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 36 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง แบบแผนการทดลองที่ใช้ คือ One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บทเรียนโปรแกรมเรื่องสารอินทรีย์ 2) แบบตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบของบทเรียนโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนโปรแกรมโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโปรแกรม เนื้อหาในบทเรียนโปรแกรมประกอบด้วย 6 หน่วย ได้แก่ 1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสารอินทรีย์ 2) ไอโซเมอร์ซิมและไอโซเมอร์ 3) ประเภทของสารอินทรีย์และหมู่ฟังก์ชัน 4) การเรียกชื่อสารอินทรีย์ 5) ปฏิกริยาเคมีอินทรีย์ และ 6) ประโยชน์และความสำคัญของสารอินทรีย์ ผลการทดลองใช้บทเรียนโปรแกรม พบว่านิสิตที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนิสิตมีความพึงพอใจต่อบทเรียนโปรแกรมอยู่ในระดับมาก ( $t = 4.26$ , S.D. = 0.66)