

## คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับวารสารเกษตร

### เรื่องที่ตีพิมพ์

1. เป็นบทความวิจัย บทความปริทัศน์ หรือบทความวิชาการ ทางด้านเกษตรศาสตร์และสาขาที่เกี่ยวข้อง
2. ต้องไม่เคยได้รับตีพิมพ์มาก่อน (ต้นฉบับ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของต้นฉบับ) และต้นฉบับต้องไม่ได้อยู่ระหว่างกระบวนการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งตีพิมพ์อื่นใด

### การเตรียมต้นฉบับ

1. ภาษา เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ
2. การพิมพ์
  - 1) พิมพ์หน้าเดียวบนกระดาษขนาด A4 พิมพ์แนวตั้ง (portrait orientation) ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์ เวิร์ด (Microsoft Word for Windows) ตัวอักษรใช้ Cordia New โดยทั่วไปใช้ระยะบรรทัดปกติคือ 1 เท่า หรือ Single ความยาวต้นฉบับไม่เกิน 10 หน้า
  - 2) ชื่อเรื่องให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 18 points พิมพ์ตัวหนา (bold) และจัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ สำหรับชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ กำหนดให้อักษรตัวแรกของคำให้พิมพ์ด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ (capital letter)
  - 3) ชื่อผู้เขียนให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 15 points พิมพ์ตัวหนา และจัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ
  - 4) ที่อยู่และที่อยู่อีเมลของผู้เขียนให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 12 points พิมพ์ตัวเอียงธรรมดา (normal italic) และจัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ
  - 5) บทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 14 points พิมพ์ตัวธรรมดา (normal) ยกเว้นเฉพาะคำ บทคัดย่อ และ Abstract ให้พิมพ์ตัวหนา และจัดชิดซ้าย
  - 6) เนื้อหาให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 14 points พิมพ์ตัวธรรมดา (normal)
  - 7) หัวข้อหลัก ได้แก่ คำนำ อุปกรณ์และวิธีการ ผลการทดลองและวิจารณ์ สรุป เอกสารอ้างอิง ให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 16 points พิมพ์ตัวหนา และจัดกึ่งกลางหน้ากระดาษ
  - 8) หัวข้อย่อย ให้พิมพ์ตัวหนาและจัดชิดซ้าย
  - 9) คำอธิบายตารางและภาพให้พิมพ์ด้วยตัวอักษร Cordia New ขนาด 14 points พิมพ์ตัวหนา โดยคำอธิบายตารางให้พิมพ์เหนือตารางและจัดชิดซ้าย ส่วนคำอธิบายภาพให้พิมพ์ใต้ภาพและจัดกึ่งกลางหน้า และคำอธิบายตารางหรือภาพถ้ามีมากกว่าหนึ่งบรรทัดให้เริ่มต้นพิมพ์บรรทัดถัดมาตรงกับข้อความของบรรทัดแรก
  - 10) หากมีชื่อวิทยาศาสตร์ปรากฏในบทความ ให้เขียนตามหลักเกณฑ์การเขียนชื่อวิทยาศาสตร์ ในครั้งแรกที่ปรากฏชื่อนี้ให้สะกดเต็ม เช่น *Meloidogyne incognita* และหลังจากนั้นถ้ามีการระบุชื่อนี้อีกให้ย่อชื่อสกุล โดยเขียนเป็น *M. incognita*
  - 11) คำว่า *et al.* และ *P* (*P*-value) ให้พิมพ์เอน

## ข้อแนะนำการใช้ภาษา

- 1) ใช้คำศัพท์ตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน และประกาศของราชบัณฑิตยสถาน
- 2) การเขียนชื่อเฉพาะหรือคำแปลจากภาษาต่างประเทศ ควรพิมพ์ภาษาเดิมของชื่อนั้น ๆ ไว้ในวงเล็บในครั้งแรกที่ปรากฏในบทความ โดยพิมพ์เป็นอักษรตัวพิมพ์เล็กทั้งหมด ยกเว้นชื่อเฉพาะให้พิมพ์เฉพาะอักษรตัวแรกเป็นตัวพิมพ์ใหญ่
- 3) ไม่ควรใช้ภาษาต่างประเทศถ้ามีภาษาไทยใช้อยู่แล้ว
- 4) รักษาความสม่ำเสมอในการใช้คำ คำศัพท์ และตัวย่อ โดยตลอดทั้งบทความ

## การเรียงลำดับหัวข้อ ให้เรียงตามลำดับดังนี้

1. **ชื่อเรื่อง (Title)** ควรสั้น ชัดเจน และต้องสื่อเป้าหมายหลักของการศึกษาวิจัย มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ต้นฉบับที่เป็นภาษาไทยให้พิมพ์ชื่อเรื่องที่เป็นภาษาไทยก่อน แล้วตามด้วยชื่อเรื่องภาษาอังกฤษในบรรทัดถัดมา หากต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษ ให้พิมพ์ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษก่อนแล้วตามด้วยภาษาไทย
2. **ชื่อผู้เขียน** ให้ใช้ชื่อเต็มทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หากผู้เขียนมีหลายคนและมีที่อยู่หรือสังกัดแตกต่างกัน ให้ใส่เลขตัวยก (superscript) ที่ต่างกัน กำกับไว้ท้ายนามสกุลของผู้เขียนที่มีที่อยู่ต่างกันนั้น หากมีผู้เขียนคนเดียวหรือหลายคนที่มีที่อยู่เดียวกัน ไม่ต้องใช้เลขตัวยกกำกับท้ายนามสกุลของผู้เขียน นอกจากนี้ ให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (\*) กำกับไว้ที่ท้ายนามสกุลของผู้เขียนที่ให้ติดต่อ (corresponding author) ด้วย
3. **ที่อยู่ หรือสังกัด** ให้ระบุเฉพาะที่อยู่หรือสังกัดของผู้เขียนเท่านั้น มีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ หากที่อยู่มีหลายแห่ง ให้พิมพ์ภาษาไทยของที่อยู่แห่งแรกก่อนแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ จากนั้นพิมพ์ภาษาไทยของที่อยู่แห่งที่สองแล้วตามด้วยภาษาอังกฤษ สลับกันในลักษณะนี้เรื่อยไปหากมีมากกว่าสองแห่ง ในกรณีผู้เขียนเป็นนักศึกษา ให้ระบุที่อยู่ตามที่อยู่หรือสังกัดของอาจารย์ที่ปรึกษาเท่านั้น นอกจากนี้ บรรทัดถัดจากที่อยู่ ให้พิมพ์ที่อยู่ อีเมล (email address) ของผู้เขียนที่ให้ติดต่อ (corresponding author) ด้วย
4. **บทคัดย่อ (Abstract)** ควรเป็นเนื้อหาที่สั้น ชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยรวมเหตุผลในการศึกษาวิจัย อุปกรณ์ วิธีการ ตลอดจนผลการศึกษาและสรุปด้วย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ไม่ควรเกิน 250 คำ และให้ระบุคำสำคัญ (keywords) ไว้ท้ายบทคัดย่อแต่ละภาษาด้วย คำสำคัญไม่ควรเกิน 5 คำ ต้นฉบับที่เป็นภาษาไทยให้พิมพ์บทคัดย่อภาษาอังกฤษก่อนบทคัดย่อภาษาไทย หากต้นฉบับเป็นภาษาอังกฤษ ให้พิมพ์บทคัดย่อภาษาไทยก่อนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ
5. **เนื้อหา (Text)** ประกอบด้วย
  - 5.1 **คำนำ (Introduction)** แสดงความเป็นมาและเหตุผลที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย อาจรวมการตรวจเอกสาร (review of literature) และวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยไว้ด้วย
  - 5.2 **อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and Methods)** ให้อธิบายละเอียดของวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง ตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ และแบบจำลองการศึกษาวิจัยที่ชัดเจนและสมบูรณ์

5.3 ผลการทดลองและวิจารณ์ หรือ ผลการศึกษาและวิจารณ์ (Results and Discussion) ให้บรรยายผลการศึกษาวิจัย พร้อมเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางหรือภาพประกอบได้ โดยตารางหรือภาพรวมทั้งคำอธิบายให้จัดทำเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด ถ้ามีตารางหรือภาพในบทความให้อ้างตารางหรือภาพนั้นในเนื้อหาด้วยโดยใช้เป็นภาษาอังกฤษ เช่น Table หรือ Figure สำหรับการวิจารณ์ ควรเชื่อมโยงกับผลการศึกษาว่าสอดคล้องกับสมมุติฐานหรือแตกต่างไปจากผลงานวิจัยที่มีผู้รายงานไว้ก่อนหรือไม่อย่างไรและด้วยเหตุใด โดยมีพื้นฐานการอ้างอิงที่เชื่อถือได้

5.4 สรุป (Conclusion) เป็นการสรุปผลที่ได้รับจากการศึกษาวิจัย อาจมีข้อเสนอแนะ หรือระบุอุปสรรคและแผนงานวิจัยที่จะดำเนินการต่อไป

5.5 กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement) อาจมีหรือไม่มีก็ได้ เป็นการแสดงความขอบคุณแก่ผู้ให้ทุนวิจัย หรือผู้ที่ช่วยเหลือในงานวิจัย แต่ไม่ได้เป็นผู้ร่วมงานวิจัย

5.6 เอกสารอ้างอิง (References) ให้เรียงเอกสารตามตัวอักษร

### หลักการอ้างอิงและการเขียนเอกสารอ้างอิง

เนื่องจากวารสารเกษตรกำลังปรับเข้าสู่ฐานข้อมูล ACI (ASEAN Citation Index) ข้อกำหนดประการหนึ่งก็คือ เอกสารอ้างอิง (reference) ต้องจัดทำเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด ถ้าเป็นภาษาอื่น เช่น ภาษาไทย ต้องแปลเป็นภาษาอังกฤษ แล้ววงเล็บท้ายข้อความว่า in Thai เป็นต้น หลักการอ้างอิงและการเขียนเอกสารอ้างอิง มีดังนี้

1. การอ้างอิงในเรื่อง ไม่ควรอ้างอิงถึงเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้อง ระบบที่ใช้อ้างอิงคือ ระบบชื่อ และปี (Name-and-year System) ให้ใช้ชื่อสกุลและปี ค.ศ. เช่น Kubo (2003).....หรือ.....(Kubo, 2003) ถ้าผู้เขียนมี 2 คน ให้ใช้ชื่อ Muthita and Kuanprasert (2004) .....หรือ.....(Muthita and Kuanprasert, 2004) หากมีมากกว่า 3 คน ให้ใช้ชื่อ Bukhari *et al.* (2011).....หรือ.....(Bukhari *et al.*, 2015) สำหรับในบัญชีเอกสารอ้างอิง ให้ระบุชื่อผู้เขียนทุกคน ห้ามใช้คำว่า และคณะ หรือ *et al.*

2. การเขียนเอกสารอ้างอิง มีรูปแบบการเขียนมีดังนี้

#### วารสาร (Journals)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร (เขียนเต็ม) ปีที่(ฉบับที่): เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าที่สิ้นสุด.

Muthita, W. and N. Kuanprasert. 2004. Cytogenetics and flower color inheritance of fuchsias.

Journal of Agriculture 20(1): 10-18. (in Thai)

Barcenas, N.M., T.R. Unruh and L.G. Neven. 2005. DNA diagnostics to identify internal feeders (Lepidoptera: Tortricidae) of pome fruits of quarantine importance. Journal of Economic Entomology 98(2): 299-306.

ในกรณีที่เป็นการวารสารออนไลน์ไม่สามารถระบุเลขหน้าเริ่มต้นและเลขหน้าสิ้นสุดได้ ให้ระบุ doi แทน

Bukhari, T., W. Takken and C.J.M. Koenraad. 2011. Development of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* formulations for control of malaria mosquito larvae. *Parasites & Vectors* 4: 23, doi: 10.1186/1756-3305-4-23.

### หนังสือ และตำรา (Books & Textbooks)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อหนังสือ. สำนักพิมพ์, เมืองที่พิมพ์. จำนวนหน้าทั้งหมด.

Ek-amnuay, P. 2016. Diseases and Pests of Economic Importance. 5<sup>th</sup> ed. Amarin Printing and Publishing PCL, Bangkok. 704 p. (in Thai)

Gullan, P.J. and P.S. Cranston. 2005. The Insects: An Outline of Entomology. 3<sup>rd</sup> ed. Blackwell Publishing, Malden. 505 p.

### เรื่องย่อในตำราหรือหนังสือที่มีผู้เขียนแยกเรื่องเขียน และมีบรรณาธิการ

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่องย่อ. หน้า เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าที่สิ้นสุด. ใน: ชื่อบรรณาธิการ (บก.). ชื่อหนังสือ. สำนักพิมพ์, เมืองที่พิมพ์.

Krairiksh, S. and W. Namruangsri. 1997. Integrated pest control of mango. pp. 137-144. *In*: K. Jumroenma (ed.). Integrated Pest Control. The Agricultural Cooperative Federation of Thailand, Ltd., Bangkok. (in Thai)

Kubo, T. 2003. Molecular analysis of the honeybee sociality. pp. 3-20. *In*: T. Kikuchi, N. Azuma and S. Higashi (eds.). Gene, Behaviors and Evolution of Social Insects. Hokkaido University Press, Sapporo.

### รายงานการประชุม สัมมนา (Reports and Proceedings)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่องย่อ. หน้า เลขหน้าเริ่มต้น-เลขหน้าที่สิ้นสุด. ใน: รายงานการประชุม สัมมนา. สถานที่จัดประชุม.

Tantarawongsa, P. and D. Ketrot. 2017. Diuron residue in soils under pineapple cultivation. pp. 17-24. *In*: Proceedings of 55<sup>th</sup> Kasetsart University Annual Conference: Plants, Animals, Veterinary Medicine, Fisheries, Agricultural Extension and Home Economics, Bangkok. (in Thai)

Feigenbaum, S., A. Bar-Tal and D.L. Sparks. 1990. Dynamics of soil potassium in multicationic systems. pp. 145-161. *In*: Proceedings of the 22<sup>nd</sup> Colloquium of the International Potash Institute, Bern.

## วิทยานิพนธ์ (Thesis)

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่อง. ระดับวิทยานิพนธ์. สถาบันการศึกษา, เมืองที่พิมพ์. จำนวนหน้าทั้งหมด.

Maneepong, A. 2004. Effects of ozone treatments on postharvest quality and pesticide residue of Mandarin cv. Sai Nam Pung. M.S. Thesis. Chiang Mai University, Chiang Mai. 100 p. (in Thai)

Liquido, N.J. 1982. Population ecology of *Cyrtorhinus lividipennis* Reuter (Heteroptera: Miridae). Ph.D. Dissertation. University of Hawaii, Honolulu. 175 p.

## เอกสารวิชาการอื่น ๆ

ชื่อผู้เขียน หรือหน่วยงาน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่องหรือชื่อหนังสือ. ประเภทของเอกสาร. สถาบันหรือหน่วยงานที่จัดพิมพ์, เมืองที่พิมพ์. จำนวนหน้าทั้งหมด.

Shutsrirung, A., C. Santasup and K. Kunasakdakul. 2010. Screening of bio-organic inputs for high quality tea production. Final Report. The Thailand Research Fund, Bangkok. 109 p. (in Thai)

Siriphontangmun, S., U. Nounart, S. Roumchaiapikun and S. Srijuntra. 2016. Insect Pests of Vegetable, Mushroom and Cut Flower. Technical Document. Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok. 74 p. (in Thai)

## สื่ออิเล็กทรอนิกส์

ชื่อผู้เขียน. ปีที่พิมพ์. ชื่อเรื่อง. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: ที่อยู่ของไฟล์หรือเว็บไซต์ (URL) (เดือน วันที่, ปีที่สืบค้นข้อมูล).

(ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลปีที่ตีพิมพ์ ให้ระบุเป็นปีที่เข้าไปสืบค้นข้อมูล)

Department of Agricultural Extension. 2005. Hydroponics. (Online). Available: <http://www.doae.go.th/proster/nondin/htm> (April 21, 2005). (in Thai)

Marja, L.L. 2000. How Mycostop<sup>®</sup> acts in the control of fungal plant diseases. (Online). Available: [http://www.shkagro.com/otros/efecto\\_fungicida.pdf](http://www.shkagro.com/otros/efecto_fungicida.pdf) (April 1, 2016).

## การส่งต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์

ให้ส่งบทความทาง online เท่านั้น ได้ที่ <http://web.agri.cmu.ac.th/agjournal/submission/>

## การพิจารณาบทความ

- 1) ต้นฉบับที่ไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับของวารสารเกษตร จะไม่ได้รับการพิจารณา
- 2) บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารเกษตร ต้องผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

3) กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจและแก้ไขบทความทุกเรื่องที่เสนอเพื่อการตีพิมพ์ในวารสารเกษตร (The Editorial Board claims a right to review and correct all articles submitted for publishing in Journal of Agriculture)

### **สำนักงานและการติดต่อสอบถาม (Office and Inquiries)**

กองบรรณาธิการวารสารเกษตร

งานบริหารงานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

โทร. 0 5394 4089-92 ต่อ 12

โทรสาร 0 5394 4089-92 ต่อ 12

Editorial Board, Journal of Agriculture

Division of Research and International Affairs, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,

Chiang Mai 50200, Thailand

Tel: 0 5394 4089-92 ext. 12

Fax: 0 5394 4666

Email: [agjournal22@gmail.com](mailto:agjournal22@gmail.com)

# ตัวอย่างต้นฉบับภาษาไทย

ผลของระดับไนโตรเจนต่อการเติบโตและปริมาณของธาตุอาหาร  
ในกล้วยไม้แวนดาลูกผสม

Cordia New 18, Bold

Effect of Nitrogen Levels on Growth and Nutrition Content of *Vanda* Hybrid

กนกวรรณ ปัญจะมา<sup>1</sup> ชัยอาทิตย์ อินคำ<sup>2</sup> และ โสระยา ร่มรังษี<sup>1\*</sup>  
Kanokwan Panjama<sup>1</sup>, Chaiatid Inkham<sup>2</sup> and Soraya Ruamrungsri<sup>1\*</sup>

Cordia New 15, Bold

<sup>1</sup>ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

<sup>1</sup>Department of Plant and Soil Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

<sup>2</sup>หน่วยวิจัยธาตุอาหารพืชและการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

Cordia New 12, Normal italic

<sup>2</sup>Plant Nutrition and Hydroponics Research Unit, Science and Technology Research Institute,  
Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

\*Corresponding author: Email: sorayaruamrung@gmail.com

Cordia New 14, Bold

Cordia New 14, Normal

**Abstract:** *Vanda* is recognized as a heavy feeder fertilizer especially nitrogen. The availability of N is an important fertilizer for orchid crop production. The research of optimum fertilizer level for growth and flowering of *Vanda* was rarely reported. The objective of this study was to determine the effect of N levels on growth and nutrition content of *Vanda* 'Ratchaburi Fuchs-Katsura'. Three levels of N fertilizer i.e. 0, 200 and 400 mg/L were supplied to plant with 100 ml/plant once a week. All treatments comprise of 100 mg/L of P fertilizer and 200 mg/L of K fertilizer compared with control treatment (supplied only deionized water). The experimental design was completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 10 replications. Plant height, stem height, number of leaves per plant, days to flower and nutrition content were measured. The results found that N level at 400 mg/L showed a tendency of growth rate, nitrogen and phosphorus content in leaves, stem and roots higher than other treatments however it delayed flowering time. N level at 200 mg/L could stimulate earlier flowering and also gave the highest of potassium content in *Vanda* leaves.

**Keywords:** *Vanda* orchid, nitrogen, growth, flowering, nutrition

ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่เฉพาะคำแรก

**บทคัดย่อ:** แวนดาเป็นกล้วยไม้ที่ใช้ปุ๋ยในปริมาณมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจน ซึ่งเป็นปุ๋ยสำคัญสำหรับการผลิตกล้วยไม้ แต่อย่างไรก็ตามผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมการเติบโตและคุณภาพดอกของแวนดา ยังมีรายงานอยู่น้อยมาก การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาผลของระดับไนโตรเจนที่ส่งผลต่อการเติบโตการออกดอกและปริมาณธาตุอาหารในแวนดา พันธุ์ 'Ratchaburi Fuchs-Katsura' โดยศึกษาการให้ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ระดับ ได้แก่ 0, 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 100 มิลลิลิตรต่อต้น ทุกกรรมวิธีประกอบด้วยฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม

200 มิลลิกรัมต่อลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม (ให้น้ำดีไอออนไนซ์แทนปุ๋ย) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์จำนวน 4 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ ทำการบันทึกข้อมูล ความสูงต้น ความสูงของลำต้น จำนวนใบต่อต้น วันที่ออกดอก และปริมาณของธาตุอาหาร ผลการทดลองพบว่า การได้รับไนโตรเจน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้พืชมีอัตราการเติบโตทางลำต้น ปริมาณไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในใบ ลำต้น และรากมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ส่งผลให้พืชชะลอการออกดอก ในขณะที่การได้รับไนโตรเจน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร กระตุ้นการออกดอกได้เร็วขึ้น และส่งผลให้มีปริมาณของโพแทสเซียมในใบมากกว่ากรรมวิธีอื่น

**คำสำคัญ:** กัลยไม้แวนดา ไนโตรเจน การเติบโต การออกดอก ธาตุอาหาร

คำนำ Cordia New 16, Bold

กัลยไม้สกุลแวนดาเป็นกัลยไม้เขตร้อนสกุลใหญ่ พบในป่าตามธรรมชาติประมาณ 40 ชนิด มีการกระจายพันธุ์อยู่ในทวีปเอเชีย ตั้งแต่อินเดีย ศรีลังกา พม่า ไทย อินโดนีเซีย จนถึงฟิลิปปินส์..... ในประเทศไทยมี 9 ชนิด พบขึ้นตามป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ (Thaithong, 2000) ไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกดอกกัลยไม้เขตร้อนอันดับ 1 ของโลก มูลค่าการส่งออกในเดือนมกราคมปี พ.ศ. 2558 คิดเป็นมูลค่า 6.28 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ .....โดยแวนดาสามารถส่งขายได้ทั้งในรูปแบบของไม้ตัดดอกและไม้กระเช้า (Rittershausen and Rittershausen, 2001)..... วัตถุประสงค์ของงานทดลองนี้จึงต้องการศึกษาปริมาณของไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการผลิตแวนดา และปริมาณของธาตุอาหารในส่วนต่าง ๆ ของแวนดา เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถพัฒนาคุณภาพและวางแผนการการผลิตแวนดาได้ในที่สุด

### อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกต้นกัลยไม้แวนดาลูกผสมพันธุ์ 'Ratchaburi Fuchs-Katsura' อายุ 2 ปี ที่ผ่านการออกดอกมาแล้ว 1 ครั้ง และมีขนาดต้นใกล้เคียงกัน จำนวน 40 ต้น ย้ายปลูกในโรงเรือนใช้ตาข่ายพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิเฉลี่ย 25 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70 - 80 เปอร์เซ็นต์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design: CRD) แบ่งออกเป็น 4 กรรมวิธี .....

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ทำการสุ่มตัวอย่างพืชเมื่อระยะเวลา 6 เดือนหลังจากให้ปุ๋ย ดำงทำความเข้าใจด้วยน้ำกลั่น จากนั้นนำตัวอย่างพืชไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์จึงนำไปดให้ละเอียดเพื่อเตรียมวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ได้แก่ 1) ไนโตรเจนรวม โดยวิธีการ modified indolphenol (Ohyama *et al.*, 1991) 2) ฟอสฟอรัส โดยวิธีการ ammonium molybdate (Davidescu and Davidescu, 1972) และ 3) โพแทสเซียม โดยวิธีการ atomic absorption spectrophotometry (Mizukoshi *et al.*, 1994)

วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม Statistic 8 (SXW Tallahassee, FL, USA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลโดยใช้ค่า least significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### ผลการศึกษาและวิจารณ์

#### การเติบโต

การวัดความสูงต้นของกัลยไม้แวนดาพันธุ์ลูกผสม พบว่า ในระยะเวลา 4 เดือนหลังจากให้ปุ๋ย กัลยไม้แวนดาพันธุ์ลูกผสมมีความสูงต้น เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ต่อมาในเดือนที่ 6 พบว่า การได้รับปุ๋ยในกรรมวิธีที่ 1-3

พิมพ์เอน



ทำให้พืชมีความสูงต้นเฉลี่ยมากกว่ากล้วยไม้ที่ได้รับน้ำเพียงอย่างเดียว (กรรมวิธีที่ 4) โดยมีความสูงต้นเฉลี่ย 68.0-69.4 เซนติเมตร ในขณะที่กรรมควบคุม การไม่ให้น้ำ มีความสูงต้นน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉลี่ย 66.6 เซนติเมตร (Table 2) ไนโตรเจนส่งผลโดยตรงต่อการเติบโตของพืช เนื่องจากไนโตรเจนเป็นสารประกอบสำคัญของกรดอะมิโน และโปรตีนซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญของเนื้อเยื่อพืช.....

Cordia New 14, Bold

ใช้ภาษาอังกฤษ

Table 2. Effects of nitrogen levels on plant height and stem height (cm) of *Vanda* 'Ratchaburi Fuchs-Katsura' during 2, 4 and 6 months after feeding

Treatment	Plant height (cm)				Stem height (cm)			
	0 MAF	2 MAF	4 MAF	6 MAF <sup>1</sup>	0 MAF	2 MAF	4 MAF	6 MAF <sup>1</sup>
1) N 0 mg/l	55.4	64.2	67.1	69.6 a	33.0	40.4	42.0	44.6 a
2) N 200 mg/l	54.9	61.7	65.5	68.0 b	32.8	40.0	41.1	44.6 a
3) N 400 mg/l	54.1	63.1	67.8	69.4 a	33.4	40.1	42.4	45.3 a
4) Control	53.8	60.5	65.4	66.6 c	35.0	37.5	39.8	41.4 b
CV	2.69	3.84	3.70	1.76	7.88	7.30	8.31	4.97
LSD <sub>0.05</sub>	NS	NS	NS	1.33	NS	NS	NS	2.41

<sup>1</sup> Means within the same column follow by different letters showed significantly different between treatments by LSD test at  $P \leq 0.05$

NS Not significant

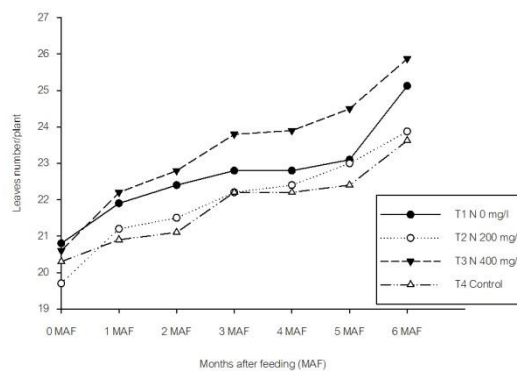
MAF = Months after feeding

Cordia New 12, Normal

พิมพ์เอน

ผลของระดับไนโตรเจนต่อจำนวนใบของต้นแวนดาพันธุ์ลูกผสม พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนใบไม่แตกต่างกัน (ไม่ได้แสดงข้อมูล) โดยจำนวนใบค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตั้งแต่เริ่มการทดลองซึ่งมีจำนวนใบเฉลี่ย 20.0 ใบต่อต้น จนกระทั่ง 6 เดือนหลังจากให้น้ำ ค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 24.6 ใบต่อต้น (Figure 1) ตรงกันข้ามกับการทดลองในฟาแลนอปซิส ซึ่งพบว่า การให้ไนโตรเจนที่ความเข้มข้นสูง (100 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่งผลให้มีจำนวนใบต่อต้นมากกว่าการให้ไนโตรเจนที่ความเข้มข้นต่ำ (30 มิลลิกรัมต่อลิตร) (Wang, 2000)

ใช้ภาษาอังกฤษ



Cordia New 14, Bold

Figure 1. Effect of nitrogen levels on number of leaves per plant of

*Vanda* 'Ratchaburi Fuchs-Katsura'

บรรทัดที่สองจัดตรงกับข้อความบรรทัดแรก

## การออกดอก

จากการศึกษาผลของระดับไนโตรเจนต่อการออกดอกของกล้วยไม้แวนดาพันธุ์ลูกผสม พบว่า ในระยะออกดอกช่วงที่ 1 (ช่วงเดือนสิงหาคม-กันยายน 2559) การได้รับไนโตรเจน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรรมวิธีที่ 3) ชะลอการบานดอกของแวนดา โดยมีจำนวนวันตั้งแต่เริ่มให้ปุ๋ยจนกระทั่งดอกแรกบานมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เฉลี่ย 120 วัน ในขณะที่กรรมวิธีอื่นมีจำนวนวันเฉลี่ยเพียง 103 วัน (Table 4) .....

## ปริมาณธาตุอาหารในส่วนของพืช

ผลของการวิเคราะห์ธาตุอาหารพบว่า เมื่อ 6 เดือนหลังจากให้ปุ๋ย การได้รับไนโตรเจน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรรมวิธีที่ 3) มีปริมาณของไนโตรเจนในใบมากกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 6) เฉลี่ย 416.74 มิลลิกรัมต่อต้น สอดคล้องกับอัตราการเพิ่มจำนวนใบที่มีแนวโน้มมากกว่ากรรมวิธีอื่น กรรมวิธีควบคุม (ไม่ได้รับปุ๋ย) มีปริมาณไนโตรเจนในใบน้อยที่สุดเพียง 214.76 มิลลิกรัมต่อต้น การได้รับไนโตรเจนที่ 200 และ 400 มิลลิกรัมต่อลิตรนอกจากส่งผลเพิ่มอัตราการเติบโตของแวนดาแล้ว ยังส่งผลให้พืชมีปริมาณไนโตรเจนสูงในรากอีกด้วย เฉลี่ย 357.65 และ 368.92 มิลลิกรัมต่อต้น ตามลำดับ Hew *et al.* (2004) รายงานว่าในรากของแวนดาประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อหลายชั้นที่เรียกว่า velamen .....

## สรุป

กรรมวิธีที่ได้รับไนโตรเจนระดับ 400 มิลลิกรัมต่อลิตร มีแนวโน้มทำให้แวนดามีการเติบโตทางลำต้นและมีปริมาณธาตุอาหารในพืชมากกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ส่งผลทำให้ชะลอการบานของดอก ไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตรมีอัตราการเติบโตทางลำต้นที่ดี และกระตุ้นการบานดอกของแวนดาได้เร็วขึ้น การให้ไนโตรเจนที่ระดับ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ร่วมกับฟอสฟอรัส 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และโพแทสเซียม 200 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงเหมาะสมต่อแวนดาลูกผสม 'Ratchaburi Fuchs-Katsura'

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบริษัท เมจิก ฟาร์ม จังหวัดราชบุรี สำหรับสนับสนุนพันธุ์กล้วยไม้ใช้ในการทดลอง และศูนย์บริการการพัฒนขยายพันธุ์ไม้ดอกไม้ผลบ้านไร่อันเนื่องมาจากพระราชดำริที่สนับสนุนสถานที่ทำการทดลอง

## เอกสารอ้างอิง

- Abbasi, M.K., M.M. Tahir, W. Azam, Z. Abbas and N. Rahim, 2012. Soybean yield and chemical composition in response to phosphorus-potassium nutrition in Kashmir. *Agronomy Journal* 104: 1476-1484.
- Arditti, J. 1992. *Fundamentals of Orchid Biology*. Wiley-Interscience, New York. 704 p.
- Davidescu, D. and V. Davidescu. 1972. *Evaluation of Fertility by Plant and Soil Analysis*. Abacus Press, London. 560 p.
- Grove, D. L. 1995. *Vandas and Ascocendas and Their Combinations with Other Genera*. Timber Press, Inc., Portland, Oregon. 282 p.
- Naik, S.K., T. Usha Bharathi, D. Barman, R. Devadas, L.C. Rampal and R.P. Medhi. 2009. Status of mineral nutrition of orchid - a review. *Journal of Ornamental Horticulture* 12(1): 1-14.

- Poole, H.A. and J.G. Seeley . 1978. Nitrogen, potassium and magnesium nutrition of three orchid genera. Journal of the American Society for Horticultural Science 103: 485-488.
- Rittershausen, W. and B. Rittershausen. 2001. The Gardener's Guide to Growing Orchids. Timber Press, Inc., Portland, Oregon. 159 p.
- Thaithong, O. 2000. Thai Orchids Amarin Printing and Publishing, Bangkok. 461 p. (in Thai)
- Tunprasas, W. and S. Ruamrungsri. 2016. Effect of nitrogen on cut rose quality in potted production. Journal of Agriculture 32(3): 339-345. (in Thai)
- Wang, Y. and L. T. Gregg. 1994. Medium and fertilizer affect the performance of *Phalaenopsis* orchids during two flowering cycles. Horticultural Science 29(4): 269-271.

# ตัวอย่างต้นฉบับภาษาอังกฤษ

## Induction of Follicular Development and Ovulation in Thai-native Goat Using Decreasing Dose of FSH with hCG

Cordia New 18, Bold

### การเหนี่ยวนำการพัฒนาการของฟอลลิเคิลและการตกไข่ในแพะพื้นเมืองไทย โดยใช้ฮอร์โมน FSH แบบลด ร่วมกับ hCG

Cordia New 15, Bold

Jaruk Nutthakornkul<sup>1\*</sup> and Chainarong Navanukraw<sup>2</sup>  
จารึก ญัฐากรกุล<sup>1\*</sup> และ ไชยณรงค์ นาวานุเคราะห์<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program in Animal Production Technology, Faculty of Agro-Industrial Technology, Kalasin University,  
Kalasin 46000, Thailand

Cordia New 12, Normal

<sup>1</sup>สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ จ. กาฬสินธุ์ 46000

<sup>2</sup>Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand

<sup>2</sup>ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ. ขอนแก่น 40002

\* Corresponding author: Email: jnuttha@gmail.com

Cordia New 14, Bold

Cordia New 14, Normal

**บทคัดย่อ:** วัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลของฮอร์โมน FSH แบบลดจำนวนเหลือ 2 หรือ 3 วันร่วมกับ hCG ต่อพัฒนาการของฟอลลิเคิลและการตกไข่ในแพะพื้นเมืองไทย โดยทดลองในแพะที่ไม่เคยตั้งท้อง (จำนวน 20 ตัว อายุเฉลี่ย 14 เดือน) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ ให้ FSH 18 mg แบบ 2 วัน (2D-FSH) และ ให้ FSH 24 mg แบบ 3 วัน (3D-FSH) ฉีดเข้ากล้ามเนื้อวันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น กลุ่มที่ฉีด 2 วัน เริ่มวันที่ 18, 19 และฉีด hCG (300 IU) เข็มเดียวในวันที่ 20 ของวงรอบการเป็นสัด กลุ่มที่ฉีด FSH 3 วัน เริ่มวันที่ 17, 18, 19 และ hCG วันที่ 20 หลังจากนั้น 24 ชั่วโมง เปิดช่องท้องของแพะเพื่อตรวจนับ corpora hemorrhagica (CH) และที่ 72 ชั่วโมงเปิดช่องท้องอีกครั้งเพื่อนับจำนวน corpora lutea (CL) เก็บตัวอย่างเลือดเพื่อนำไปวิเคราะห์หาฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (P4) ในวันที่ 17, 18, 20, 21 และวันที่ 23 ผลการทดลองพบว่าอัตราการตกไข่ ที่ 24 ชั่วโมงในกลุ่มของ 3D-FSH เท่ากับ 66.66 เปอร์เซ็นต์ ดีกว่ากลุ่ม 2D-FSH ที่มีอัตราการตกไข่ 56.09 เปอร์เซ็นต์ ( $P < 0.05$ ) จำนวนของฟอลลิเคิลขนาด 1-3, 4-6 และ  $\geq 7$  มม. ที่นับได้เมื่อ 24 ชั่วโมง ในกลุ่ม 2D-FSH และ กลุ่ม 3D-FSH ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) แต่ที่เวลา 72 ชั่วโมง พบว่าจำนวนฟอลลิเคิลขนาด  $\geq 7$  มม. ในกลุ่ม 3D-FSH มีมากกว่ากลุ่ม 2D-FSH ( $4.10 \pm 1.52$  กับ  $2.80 \pm 1.47$ ;  $P < 0.05$ ) ส่วนจำนวนฟอลลิเคิลขนาด 1-3 และ 4-6 มม. ไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) ระดับของ P4 มีระดับสูงในวันที่ 17 หรือ 18 และต่ำลงในวันที่ 20, 21 และ 23 อย่างไรก็ตามระดับความเข้มข้นของ P4 ในแพะทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน จากผลการทดลองครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้ฮอร์โมน FSH แบบ 3 วัน กับ hCG สามารถใช้เป็นโปรแกรมในการเหนี่ยวนำการพัฒนาการของฟอลลิเคิลและการตกไข่ในแพะพื้นเมืองได้ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการสืบพันธุ์ในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก

**คำสำคัญ:** การเหนี่ยวนำ การตกไข่ FSH hCG แพะพื้นเมืองไทย

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate induction of multiple follicular growths and ovulation in Thai-native goats treated with decreasing dose 2 or 3 days of follicle stimulating hormone (FSH) and human chorionic

gonadotrophin (hCG). Thai-native non pregnant goats (n = 20; 14 months of age) received two treatments: 2 days FSH (2D-FSH) and 3 days FSH (3D-FSH). Group of 2D-FSH was intramuscularly injected with twice daily FSH for 2 days (18 mg), starting on day 18, 19 and with 300 IU hCG on day 20 of estrous cycle. Group of 3D-FSH was injected with twice daily FSH for 3 days (24 mg), starting on day 17, 18, 19 and with hCG on day 20. Goats underwent laparotomy at 24 h after injected hCG to count corpora hemorrhagica (CH) and at 72 h to count corpora lutea (CL). Blood samples were taken to determine plasma progesterone (P4) concentrations on day 17, 18, 20, 21 and 23. Ovulation rates at 24 h of 3D-FSH were as 66.66 % greater than 2D-FSH as 56.09 % ( $P < 0.05$ ). Numbers of follicles in class 1-3, 4-6 and  $\geq 7$  mm at 24 h were not statistically different between 2D-FSH and 3D-FSH groups ( $P > 0.05$ ). However, the number of follicles in class  $\geq 7$  mm of 3D-FSH group was greater than 2D-FSH group ( $4.10 \pm 1.52$  vs  $2.80 \pm 1.47$ ;  $P < 0.05$ ) but were not differ in class 1-3 and 4-6 mm at 72 h ( $P > 0.05$ ). Plasma P4 concentrations were high on day 17 and 18 then decreased on day 20, 21 and 23. However, the plasma P4 were not statistically different between groups ( $P > 0.05$ ). These results indicate that superovulation with decreasing dose FSH (3D-FSH) and 300 IU hCG can be an effective protocol in goats for inducing multiple follicular development and ovulation in order to achieve successful development of reproductive technologies in small ruminants.

พิมพ์เอน

**Keywords:** Induction, ovulation, FSH, hCG, Thai-native goat

ขึ้นต้นด้วยอักษรตัวพิมพ์ใหญ่  
เฉพาะคำแรก

Cordia New 16, Bold

## Introduction

More than 80% of the goat population in Thailand are in the southern region. They are primarily raised for meat by small holders as a secondary enterprise to crop production. Thai native goats are similar to the Katjang breed of Malaysia (Saithanoo and Milton 1988). The major colors of goats ..... The estrous cycle in general ranges from 18-22 days (Pralomkarn *et al.*, 1996). Although goat is potentially a highly prolific animal which has relatively short gestation period compared to other livestock species, little producer is known about reproductive management due to lack of information on the reproductive management i.e., method of mating, time of first mating, pre-partum and post-partum management. ....

Protocols for multiple ovulation are widely used to improve number of offspring from selected female goats (Baril and Saumande, 2000), as in other ruminant species. However, similar to cows (Moonmanee *et al.*, 2016) or sheep, the high variability in the number of .....The objective of the present study was to evaluate that the induction of multiple follicular growths and ovulation in Thai-native goats treated with FSH and hCG (FSH decreasing dose, 2 or 3 days protocols) can be an effective protocol in goats for Thai-native goat production and expecting that these appropriate technologies and management regimens could be used to enhance the efficiency of goat production.

พิมพ์เอน

## Materials and Methods

## Animals and design

Experiment protocols were approved by the animal ethics committee of Rajamangala University of Technology Isan, Kalasin Campus. The study was conducted during the rainy season at the experimental farm of the University. The University (Kalasin Campus) .....  
..... Animals were fed with roughage, clean water and mineral block were provided for animals *ad libitum*. The concentrate (16% CP) was fed 1% of body weight.

## Data collection

Animals were subjected to a laparotomy to determine the number of corpora hemorrhagica (CH), and...  
.....Ovulation rate was then calculated for 24 and 72 h by expressing the number of CH observed at each time point as a percentage of the number of CL at the time of laparotomy, with the assumption that the numbers of CL represent the total number of follicle ovulated.....  
Score was assigned to each goat using a quarter-point scale from 1 to 5, where 1 = emaciated and 5 = obese (Ferguson *et al.*, 1994).

## Hormone assays

Plasma P4 concentrations were determined by competitive ELISA (Crane *et al.*, 2006). Goat anti-mouse IgG (H+L) was made in mouse by using a P4-horse radish peroxidase conjugate. ....

## Data analysis

The statistical model included treatment, the ovulation rate (OR) at 24 h and BCS. The effect of OR and BCS were converted to categorical variables by grouping goats by ovulation rate at 24 h and BCS at initial trial (SAS, 2000). Treatment interactions the OR, and BCS were then reanalyzed using Chi-square analysis (Cochran-Mantel-Haenszel statistic) of SAS. Continuous data (CH, CL, Follicle and P4) were analyzed using procedure GLM of SAS. Plasma P4 concentrations were analyzed with a nested analysis of variance with treatment, animal (treatment), and day included in the model, and differences between specific means were evaluated by using the student *t*-tests (SAS, 2000).

## Results

### Superovulatory response

Characteristics of BCS in goats no differ between 2D-FSH and 3D-FSH groups in this study ( $2.97 \pm 0.05$  vs  $2.83 \pm 0.08$  respectively,  $P > 0.05$ ). Ovarian follicular development of 2D-FSH were evaluated from numbers of CH by laparotomy at 24 h as  $2.30 \pm 1.15$  and numbers of CL at 72 h as  $4.10 \pm 1.66$ , ovulation rate by laparotomy at 24 h were as 56.09% (Table 1). In 3D-FSH group, number of CH, CL at 24 and 72 h were as  $4.00 \pm 1.15$  vs  $6.00 \pm 1.41$  respectively. Moreover, ovulation rate was as 66.66% during at 24 h (Table 1).

Cordia New 14, Bold

Table 1. Numbers of CH, CL and percentage of ovulation at different times responding FSH and hCG

treatments

Items	2D-FSH	3D-FSH	P-value
Number of CH at 24 h	2.30 ± 1.15 <sup>a</sup>	4.00 ± 1.15 <sup>b</sup>	0.03
Number of CL at 72 h	4.10 ± 1.66 <sup>a</sup>	6.00 ± 1.41 <sup>b</sup>	0.04
Ovulation rate at 24 h (%)	56.09 <sup>c</sup>	66.66 <sup>d</sup>	0.02

<sup>a,b</sup> Means ± SE differ within row, *P*<0.05

<sup>c,d</sup> Percentages of ovulation differ within row, *P*<0.05

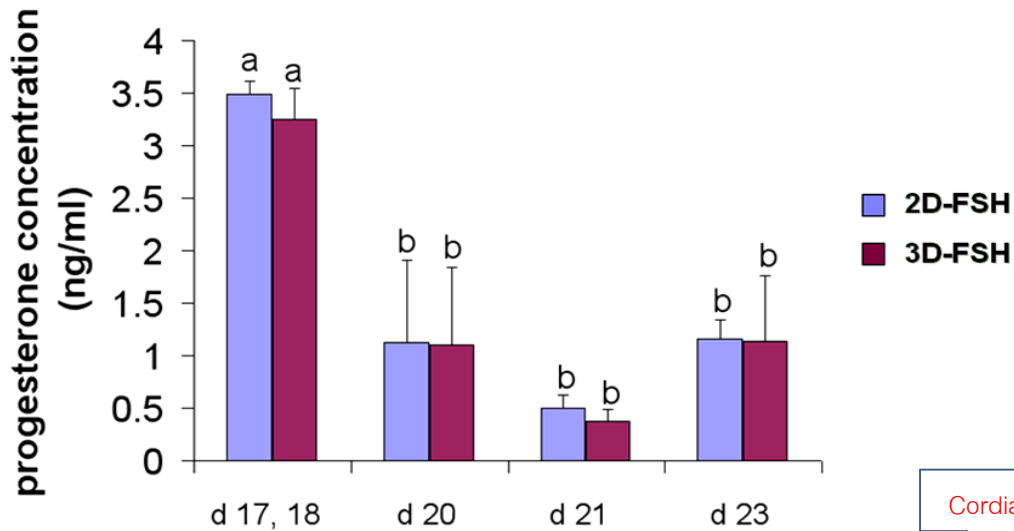
Effect of FSH and hCG on follicular growth

Cordia New 12, Normal

Numbers of follicles in class 1-3, 4-6 and ≥7 mm at 24 h were not significantly different between 2D-FSH and 3D-FSH group. However, the numbers of follicles in class 1-3, 4-6 mm at 72 h were not significantly different between 2D-FSH and 3D-FSH group but in class ≥7 mm of 3D-FSH were greater than the 2D-FSH group (*P*<0.05);

Progesterone profile

In the present study, the plasma P4 concentrations of all groups were high on day 17, 18 (Mean ± S.E.M., 3.24 ± 0.30 and 3.49 ± 0.12 ng/ml respectively) then decreased on day 20, after that to lowest on day 21, there were not differ between groups (*P*>0.05). However, there were different plasma P4 concentrations within groups before injected FSH and after on day 20, 21 and 23 (*P*<0.05; Figure 1).



Cordia New 14, Bold

Figure 1. Means (± SEM) plasma P4 concentrations (ng/ml) of goats on days prior injected 2D-FSH (d18) 3D-FSH (d17), hCG (d 20), laparotomy at 24 (d 21) and 72 h (d 23)

<sup>a, b</sup> Proportion differ on days (*P*<0.05)

Discussion

บรรทัดที่สองจัดตรงกับข้อความบรรทัดแรก

Protocols for induction of multiple follicular growth and superovulation currently used in the animal industry are not fully optimized (Gordon, 1997). The goat semi-industry has been reluctant to commercialize embryo transfer and other reproductive technologies because of the inconsistency of ovarian response to the superovulatory treatments (Cognie, 1999).....

.....FSH was shown to induce development of multiple follicles on each ovary when injected into goat or sheep for two or more days at regular intervals during the normal breeding season and non-breeding season (Gordon, 1997; Stenbak *et al.*, 2001). Previous studies have shown that exposure of oocytes to various hormones *in vivo* causes maturational changes that are necessary for proper development to occur (Stenbak *et al.*, 2001). Optimal levels of exogenous gonadotropins should be used to promote proper oocyte development and depending on the regime of gonadotropin treatment, positive or negative effects on oocyte maturation and fertilization have been observed (Stenbak *et al.*, 2001).

The results from this study indicate that is ovulation rate of all groups during at 72 h were as 100% because of found only CL on ovaries, but there were not present of CH. Moreover, in this study using hCG was similar as LH to manipulated of limit timing in ovulation within 72 h. Similarly with Walker *et al.* (1986) using FSH or PMSG with GnRH induced of multiple follicular development and ovulation in Marino ewes, found that ovulation rate were as 79% within during at 54-66 h in ewes.....According to Baird *et al.* (1991) FSH secretion was not affected directly by progesterone but was regulated by estradiol and inhibin, which was produced mainly by the largest follicles that developed during the cycle.

## Conclusion

In summary, the majority of ovulation in Thai-native goat using FSH and hCG occurred between 24 and 72 h. The results indicate that superovulation with decreasing dose FSH (3D-FSH) and 300 IU hCG can be an effective than FSH (2D-FSH) protocol for Thai-native goat superovulation.

## References

- Adams, G.P., R.L. Matteri, J.P. Kastelic, J.C.H. Ko and O.J. Ginther. 1992. Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. *Journal of Reproduction and Fertility* 94(1): 177-188.
- Baril, G. and J. Saumande. 2000. Hormonal treatments to control time of ovulation and fertility of goats. pp. 400-405. *In: Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Conference on Goats*. Toure, France.
- Cognie, Y. 1999. State of the art in sheep-goat embryo transfer. *Theriogenology* 51(1): 105-116.
- Ferguson, J.D., D.T. Galligan and N. Thomsen. 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 77(9): 2695-2703.



- Gordon, I. 1997. *Controlled Reproduction in Sheep and Goats*. CABI Publishing, Wallingford. 272 p.
- Holtz, W. 2005. Recent developments in assisted reproduction in goats. *Small Ruminant Research* 60(1): 95-110.
- Moonmanee, T., C. Manraen, P. Yama, K. Sringarm, N. Chongkasikit and S. Yammuen. 2016. Effects of presence of corpus luteum at the beginning of synchronization of ovulation on ovulation rate and luteal characteristics in dairy cattle. *Journal of Agriculture* 32(4): 71-80.
- Nowshari, M.A., E. Yuswiati, M. Puls-Kleingeld and W. Holtz. 1992. Superovulation in peripubertal and adult goats treated with PMSG or pFSH. pp. 1358-1363. *In: R.R. Lokeswhar (ed.). Recent Advances in Goat Production*. Nutan Printers, New Delhi.
- Rubianes, E. and A. Menchaca. 2003. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. *Animal Reproduction Science* 78(3-4): 271-287.
- Saithanoo, S. and J.T.B. Milton. 1988. Goat meat production in Thailand. pp. 188-196. *In: C. Devendra (ed.). Proceedings of a Workshop on Goat Meat Production in Asia*. 13-18 March 1988. Tando Jam, Pakistan.
- SAS. 2000. *SAS/STAT: User Guide for the International Database*. SAS Institute, Cary, NC.
- Walker, S.K., D.H. Smith and R.F. Seemark. 1986. Timing of multiple ovulations in the ewe after treatment with FSH or PMSG with and without GnRH. *Journal of Reproduction and Fertility* 77(1): 135-142.