

ผลของการดองอะซิติกและระยะเวลาการแช่ ต่อการแก้ไขการพักตัว<sup>1</sup>  
ของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข 15 และ ขาวดอกมะลิ 105  
**Effect of Acetic Acid and Soaking Period on the Breaking of  
Dormancy of Rice Seed var. RD 15 and  
Khao Dawk Mali 105**

วสุ อามรตสุทิชี ขจร เราประเสริฐ<sup>2</sup> และ ปราณี แสนวงศ์<sup>1</sup>

1. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

2. ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวอุบลราชธานี

Wasu Amaritsut<sup>1</sup> Khajorn Roaprasert<sup>2</sup> and Pranee Sanwong<sup>1</sup>

1. Faculty of Agriculture, Ubon Rajathanee University

2. Ubon Ratchathani Rice Seed Center

### บทคัดย่อ

การศึกษาระดับความเข้มข้นกรดอะซิติก อุณหภูมิ และระยะเวลาการแช่เมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข 15 และ ขาวดอกมะลิ 105 โดยพบว่า กรดอะซิติกที่ความเข้มข้น 0.03 และ 0.04 M เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง (28 องศาเซลเซียส) เพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอก เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข 15 จาก 27 % เป็น 88 และ 87 % ตามลำดับ และ การแช่ด้วยความเข้มข้น 0.05 M เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง สามารถทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 เพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกจาก 18.4 % เป็น 65.2 % ซึ่ง ผลการแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าวทั้ง 2 พันธุ์มีค่าต่ำกว่าค่าความงอกปกติของเมล็ดพันธุ์ที่นำมาทดสอบ ดังนั้นวิธีการแก้ไขการพักตัวเมล็ดพันธุ์ข้าวดังกล่าว จึงเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้

ในการลดระยะเวลาการแช่เมล็ดพันธุ์ด้วยการเพิ่มอุณหภูมิและความเข้มข้นของกรด พบร่ว่า การแช่ตัวยกรดอะซิติกความเข้มข้น 0.075 M โดยแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นวิธีที่สามารถแก้ไขการพักตัวเมล็ดพันธุ์ข้าวได้ทั้งพันธุ์ กข 15 และขาว ดอกมะลิ 105 โดยสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความงอกจาก 22.8% เป็น 92.2% และ จาก 23.1 % เป็น 91.8 % ตามลำดับ

คำสำคัญ การพักตัว กรด อะซิติก ข้าว

## Abstract

The objective of this experiment was to find the suitable concentration of acetic acid, temperature and pretreatment time for breaking dormancy of rice seed var. RD 15 and KDM 105. Treatment with acetic acid at 0.03 and 0.04 M, at room temperature (28°C) for 24 hours, increased the germination percentage of rice seed var. RD 15 from 27% to 88 and 87%, respectively. While acetic acid treatment at 0.05 M, at room temperature for 24 hours, increased the germination percentage of KDM 105 rice seed from 18.4% (control) to 65.2%. These results were lower than the actual germination rate of the seed lots used. Therefore, neither method was suitable for breaking dormancy of rice seeds. Treatment with 0.075 M at 40°C for 3 hours was suitable for breaking dormancy of rice seeds of both varieties: germination percentage increased from 22.8% (control) to 92.2% and from 23.1% (control) to 91.8%, respectively.

**Keywords** *Dormancy, Acetic acid, Rice seed*

## บทนำ

ข้าวเป็นพืชที่สำคัญอย่างยิ่งทางเศรษฐกิจของไทย ในปี พ.ศ. 2546 มีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวนานปีทั้งหมด 57,671,092 ไร่ โดยมีผลผลิต 20,913,912 ตัน และมีเนื้อที่เพาะปลูกนาปรัง 9,541,767 ไร่ มีผลผลิต 6,340,847 ตัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2548) ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว สังกัดกรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบการผลิตเมล็ดพันธุ์ ข้าวเพื่อจำหน่ายให้แก่เกษตรกร ทั้งนี้การผลิตในปัจจุบันพบปัญหาการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ ข้าวหลายสายพันธุ์ในช่วงแรกหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว ซึ่งจะคลายการพักตัวเมื่อเก็บรักษาไว้ระยะหนึ่ง โดยไม่ส่งผลต่อการใช้เมล็ดพันธุ์เพื่อเพาะปลูกของเกษตรกร แต่การพักตัวดังกล่าวส่งผลต่อการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตเมล็ดพันธุ์ แต่หากเมล็ดพันธุ์ที่นำมาตรวจสอบมีการพักตัว ย่อมทำให้เกิดความผิดพลาดของผลการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งพบว่าปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นกับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ต้องการวิธีการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่รวดเร็วและแม่นยำ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการชำระเงินให้แก่เกษตรกรและนำไปใช้ในการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

International Seed Testing Association ได้กำหนดคriteริการแก้ไขการพักตัวเมล็ดพันธุ์ ข้าว 3 วิธี คือ การอบที่ 50 องศาเซลเซียส และ แช่น้ำ หรือ ใช้สารละลาย  $\text{HNO}_3$  เป็นเวลา 24 ชั่วโมง (ISTA, 1999) นอกจากนี้ได้มีการศึกษาการแก้ไขพักตัวในเมล็ดพันธุ์ข้าว ซึ่งมีคำแนะนำ

ທີ່ເໜືອນແລະແຕກຕ່າງກັນ ເຊັ່ນ ກາຮອບທີ່ 40-50 ອົງຄາເຊລເຊີຍສ ເປັນເວລາ 4-5 ວັນ(ຮວ່າງໜີ, 2542 ແລະ Office of the Gene Technology Regulator, 2005) ກາຮແໜ່ມເລືດດ້ວຍ ethylene chlorohydrin ຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນ 0.1 ເປົ້ອເຊື່ນຕໍ່ ທີ່ອຸນຫກຸມ 40-45 ອົງຄາເຊລເຊີຍສ ເປັນເວລາ 16-24 ຊົ່ວໂມງ (ວຽນຍາ, 2541 ແລະ ຮວ່າງໜີ, 2542) ຢ່ວ່າ ກາຮແໜ່ມເລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວດ້ວຍ acetic acid ຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນ 50 mM ເປັນເວລາ 24 ຊົ່ວໂມງ (FFTC, 2003) ທັງນີ້ພວຍວ່າຮະດັບກາຮເກີດກາຮພັກຕົວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຕາມໜົດຂອງພັນຫຼຸ້າ ໂດຍອຸດຸລີ່ ແລະ ຄນະ (2539) ໄດ້ສຶກຍາກາຮພັກຕົວຂອງເມີລືດພັນຫຼຸ້າ 160 ສາຍພັນຫຼຸ້າ ພວຍວ່າມີຮະບາຍພັກຕົວແຕກຕ່າງກັນອູ້ໃນຂ່າວ 0-10 ສັປດາ໌

ຈາກເຫດຫຼາຍ໌ນີ້ຈຶ່ງຈໍາເປັນຕ້ອງມີກາຮສຶກຍາວິທີກາຮທໍາລາຍກາຮພັກຕົວທີ່ເໝາະສນໃໝ່ມີຄວາມຈຳເພາະເຈາະຈັກພັນຫຼຸ້າຂ້າວ ໂດຍເລີ່ມພາຍອ່າງຍິ່ງໃນກາຮຕ່ວງສອບຄຸນກາພເມີລືດພັນຫຼຸ້າເພື່ອໃໝ່ໃນກາຮປ່ຽນປະສາພເມີລືດພັນຫຼຸ້າທີ່ຕ້ອງກາຮທ່ານພລທີ່ແມ່ນຢໍາແລະຮວດເຮົວ ຈານວິຈັຍນີ້ມູ່ງສຶກຍາວິທີກາຮແກ້ໄຂດ້ວຍວິທີກາຮໃຊ້ກຣົດ (acid treatment) ເປັນວິທີທີ່ໃຊ້ເວລານ້ອຍ ຂ່າຍໃຫ້ກາຮພລຮວດເຮົວ ໂດຍສຶກຍາຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນ ແລະ ຮະບາຍເວລາແໜ່ມເລືດພັນຫຼຸ້າທີ່ເໝາະສນ ເພື່ອນຳໄປປ່ຽນໃຫ້ ກັນກາຮທໍາລາຍກາຮພັກຕົວຂອງເມີລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວ ກບ. 15 ແລະ ຂາວດອກນະລິ 105 ຜົ່ງເປັນພັນຫຼຸ້າຂ້າວທີ່ນີຍົມປຸລຸກໃນເບັດກາຕະວັນອອກເລືັ່ງເໜືອຕອນລ່າງ

### ຮະເບີຍບວິທີວິຈັຍ

ກາຮສຶກຍາອິທີພລຂອງກຣດຂະໜິຕິກີທີ່ມີພລຕ່ອກກາຮແກ້ໄຂກາຮພັກຕົວເມີລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວ ໂດຍສຶກຍາໃນພັນຫຼຸ້າ ກບ 15 ແລະ ພັນຫຼຸ້າຂາວດອກນະລິ 105 ທັງນີ້ໄດ້ຮັບເມີລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວທີ່ເກີນເກີ່າໄໝໃໝ່ ເປັນເມີລືດທີ່ມີກາຮພັກຕົວຈາກສູນຍົມເລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວອຸບຄຣາຈຫານີໂດຍແປ່ງກາຮວິຈັຍອອກເປັນ 2 ກາຮທົດລອງດັ່ງຕ່ອໄປນີ້

**ກາຮທົດລອງທີ່ 1** ອິທີພລຂອງກຣດຂະໜິຕິກີຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນຕ່າງໆ ທີ່ມີພລຕ່ອກກາຮພັກຕົວແລະ ຄຸນກາພຂອງເມີລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວ ກບ 15 ແລະ ຂາວດອກນະລິ 105

ນຳເມີລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວແຕ່ລະພັນຫຼຸ້າຈຳນວນ 10 ຜຸດຕົວອ່າງໆ ຜຸດລະ 4 ຊົ່ວໂມງ ແຕ່ລະໜຳມີຈຳນວນ 100 ເມີລືດ ມາຫາຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນຂອງສາຮລາຍທີ່ເໝາະສນສໍາຮັນກາຮແກ້ໄຂກາຮພັກຕົວເບື້ອງຕົ້ນ ໂດຍວາງແພນກາຮທົດລອງແບບ Completely Randomized Design (CRD) ນຳເມີລືດພັນຫຼຸ້າຂ້າວມາແໜ່ງໃນສາຮລາຍກຣດຂະໜິຕິກີຄວາມເຂັ້ມຂຶ້ນທີ່ 0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04 ແລະ 0.05M ນານ 24 ຊມ. ຈາກນັ້ນນຳເມີລືດພັນຫຼຸ້າທີ່ຜ່ານກາຮແໜ່ມກາຮຕ່ວງສອບຄວາມອກມາຕຣູານດ້ວຍວິທີ Between paper ຕາມກຸດຂອງ ISTA (1999) ພິຈາລາພລເປົ້ອເຊື່ນຕໍ່ຄວາມອກມາຕຣູານທີ່ອາຍຸ 14 ວັນຫລັງເພະ

จากการศึกษาทำให้ทราบช่วงระดับความเข้มข้นของสารละลายที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น นำผลทดลองดังกล่าวมาปรับระดับความเข้มข้นของสิ่งทดลอง และนำเมล็ดพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์จำนวน 10 ชุดตัวอย่าง ชุดละ 4 ซ้ำ มาทดลองใหม่กับสิ่งทดลองที่ถูกปรับ โดยตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความคงมาตรฐาน ตรวจสอบความやはりต้น ความขาวราก และน้ำหนักแห้งต้นกล้าที่อายุ 14 วันหลังเพาะ นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

**การทดลองที่ 2 การศึกยาระยะเวลาการแช่เมล็ดต่างๆ ด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้นต่างๆ เพื่อแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข 15 และ ขาวดอกมะลิ 105**

นำเมล็ดพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์มาวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าว มาแบ่งในสารละลายกรดอะซิติก ความเข้มข้น 0, 0.050, 0.075, 0.100, 0.125 และ 0.150 M นาน 3 ชม. ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์แต่ละชุดที่ผ่านการแช่มาตรวจสอบความคงมาตรฐานด้วยวิธี between paper ตามกฎของ ISTA (1999) พิจารณาผลเปอร์เซ็นต์ความคงมาตรฐานที่อายุ 14 วันหลังเพาะ

จากการศึกษาทำให้ทราบช่วงระดับความเข้มข้นของสารละลายที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์เบื้องต้น นำผลทดลองดังกล่าวมาปรับระดับความเข้มข้นของสิ่งทดลอง โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าว จำนวน 10 ชุดตัวอย่าง ชุดละ 4 ซ้ำ มาทดลองใหม่กับสิ่งทดลองที่ถูกปรับ โดยตรวจสอบคุณภาพซึ่งเพิ่มการศึกยาระยะเวลาที่เหมาะสมในการแช่เมล็ดที่ 2, 3 และ 4 ชั่วโมงในแต่ละระดับความเข้มข้น ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความคงมาตรฐาน ตรวจสอบความやはりต้น ความขาวราก และน้ำหนักแห้งต้นกล้าที่อายุ 14 วันหลังเพาะ นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์

## ผลและอภิปรายการวิจัย

**การทดลองที่ 1 อิทธิพลของกรดอะซิติกที่มีผลต่อการพักตัวและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข.15 และ ขาวดอกมะลิ 105**

จากการศึกยาระดับความเข้มข้นเบื้องต้นที่เหมาะสมของกรดอะซิติกที่มีผลต่อคุณภาพของมาตรฐานในการแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าว กข.15 (ตารางที่ 1) พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าว กข.15 ที่ผ่านการแช่ในสารละลายกรดอะซิติกความเข้มข้น 0.03 และ 0.04M นาน 24 ชม.

ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບ 76.5 ແລະ 72.5 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ຕາມລຳດັບ ຜຶ່ງແຕກຕ່າງຈາກເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງທີ່ຜ່ານ  
ກາຣແໜ່ງໃນນ້ຳກໍລັ້ນນານ 24 ຊມ ຜຶ່ງມີຄວາມອກເພີຍ 15.5 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ຈາກພົດສັກລ່າວແສດງໃຫ້ເຫັນ  
ວ່າກາຣແໜ່ງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງດ້ວຍກຣໂຄະຊີຕິກທີ່ຂ່ວງຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນດັ່ງກ່າວສາມາຮັດແກ້ໄຂການພັກຕັວ  
ຂອງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວພັນຫຼຸ້ງ ກບ. 15 ທັງນີ້ຫາກເພີ່ມຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນມາກົບ 0.04 M ຈະມີພົດທໍາ  
ໃຫ້ເກີດກາຣລົດລົງຂອງຄວາມອກມາຕຽບ ຫຼືອມີພົດໃຫ້ຄວາມມີຊີວິຫຼາຍຂອງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງມີຄ່າລົດລົງ ຈາກ  
ພົດກາຣສຶກຍາເບື້ອງຕົ້ນເມື່ອນຳນາມສຶກຍາຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນຂອງກຣໂຄະຊີຕິກໂດຍລະເອີຍຄືກຮັ້ງໃນ  
ເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງ 10 ປຸດຕ້ວອຍ່າງ ທຳໃຫ້ເຫັນພົດທີ່ໜັດເຈນວ່າກາຣແໜ່ງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງດ້ວຍກຣໂຄະຊີຕິກທີ່ຮະດັບ  
ຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນ 0.03 ແລະ 0.04 M ນານ 24 ຊມ. ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບ 88 ແລະ 87 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່  
ເປັນຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນທີ່ມີຄ່າທີ່ສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນ ທັງນີ້ເມື່ອພິຈາລາຍເຊີ້ນໄວ້ຈາກຄວາມ  
ຍາວລຳດັບ ຮາກ ແລະ ນ້ຳໜັກແທ້ງຂອງຕົ້ນກຳລຳ ພນວ່າຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນດັ່ງກ່າວໄມ່ສ່າງພົດກາຣເຈີ່ນ  
ຂອງຕົ້ນກຳລຳເມື່ອເປົ້ອງທີ່ເປົ້ອງກັບຕົ້ນກຳທີ່ອາກຈາກເມີນເລືດທີ່ແໜ່ງນ້ຳກໍລັ້ນ ຜຶ່ງກາຣເພີ່ມຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນ  
ມາກົບນີ້ຈະມີພົດທໍາໃຫ້ເກີດກາຣລົດລົງຂອງຄວາມອກມາຕຽບ ຫຼືອມີພົດໃຫ້ຄວາມມີຊີວິຫຼາຍຂອງເມີນເລືດ  
ພັນຫຼຸ້ງມີຄ່າລົດລົງ ຈາກກາຣທົດສອບທີ່ສອງຮັ້ງພບວ່າ ກາຣແໜ່ງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງດ້ວຍກຣໂຄະຊີຕິກທີ່ຮະດັບ  
ຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນ 0.03 ແລະ 0.04 M ນານ 24 ຊມ. ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນ ແຕ່ມີ  
ຄ່າຕໍ່ເຊິ່ງໄໝ່ນ່າຈະເປັນຄ່າຄວາມມີຊີວິຫຼາຍທີ່ແຫ່ງຈິງຂອງເມີນເລືດທີ່ນຳນາທົດສອບ ທັງນີ້ນ່າຈະມີພົດຈາກ  
ຮະຍະເວລາກາຣແໜ່ງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງຢັ້ງໄໝ່ເປັນຮະບະທີ່ເໝາະສົມໃນກາຣໃຊ້ກຣໂຄະຊີຕິກແກ້ໄຂການພັກຕັວ  
ຂອງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວພັນຫຼຸ້ງ ກບ. 15

ຈາກກາຣສຶກຍາຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນເບື້ອງຕົ້ນທີ່ເໝາະສົມຂອງກຣໂຄະຊີຕິກທີ່ມີພົດຕ່ອງຄ່າຄວາມ  
ອກມາຕຽບໃນກາຣແກ້ໄຂການພັກຕັວຂອງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວຂາວດອກນະລິ 105 (ຕາරັງທີ 2) ພບວ່າ  
ເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວ ຂາວດອກນະລິ 105 ທີ່ຜ່ານກາຣແໜ່ງໃນສາລະລາຍກຣໂຄະຊີຕິກຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນ 0.05 M  
ນານ 24 ຊມ. ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບ 58.5 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ຕາມລຳດັບ ຜຶ່ງແຕກຕ່າງຈາກເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງທີ່  
ຜ່ານກາຣແໜ່ງໃນນ້ຳກໍລັ້ນນານ 24 ຊມ ຜຶ່ງມີຄວາມອກເພີຍ 15 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ແຕ່ເນື່ອພິຈາລາຍພົດກາຣ  
ທົດລອງພບວ່າຍັງໄໝ່ສາມາຮັດສຽງພົດໄດ້ໜັດເຈນວ່າຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນຂອງກຣທີ່ໄດ້ທົດສອບ ເປັນ  
ຮະດັບທີ່ສາມາຮັດເພີ່ມເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ກວາມອກມາຕຽບສູງທີ່ສຸດແລະເປັນຮະດັບທີ່ເໝາະສົມສໍາຮັນ  
ກາຣແກ້ໄຂການພັກຕັວ ເນື່ອຈາກກາຣເພີ່ມຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນທີ່ທົດສອບຍັງໄໝ່ພົດກາຣລົດລົງຂອງຮະດັບ  
ຄວາມອກມາຕຽບຂອງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງ ຜຶ່ງເນື່ອສຶກຍາເພີ່ມຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນຂອງກຣໂຄະຊີກໍໄສ່ສູງມາກົບນີ້  
ແລະ ສຶກຍາໂດຍລະເອີຍດີໃນເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງ 10 ປຸດຕ້ວອຍ່າງ ທຳໃຫ້ເຫັນພົດທີ່ໜັດເຈນວ່າກາຣແໜ່ງເມີນເລືດພັນຫຼຸ້ງ  
ດ້ວຍກຣໂຄະຊີຕິກທີ່ຮະດັບຄວາມເຂັ້ມຂັ້ນ 0.05M ນານ 24 ຊມ. ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບ 65.2

เปอร์เซ็นต์ เป็นระดับความเข้มข้นที่ มีค่าที่สูงกว่าสิ่งทดลองอื่น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตจากความยาวลำต้น راك และนำหนักแห้งของต้นกล้า พบร่วงดับความเข้มข้น ดังกล่าวไม่ส่งผลการเจริญของต้นกล้าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดที่แช่ด้วยน้ำ กลั่น ซึ่งหากเพิ่มความเข้มข้นมากขึ้นจะมีผลทำให้เกิดการลดลงของความงอกมาตรฐานหรือมีผลให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มีค่าลดลง จากการทดสอบทั้งสองครั้งพบว่า การแช่เมล็ดพันธุ์ ด้วยกรดอะซิติกที่ระดับความเข้มข้น 0.05 M นาน 24 ชม. แม้มีค่าความงอกมาตรฐานสูงกว่าสิ่งทดลองอื่นแต่มีค่าต่ำ ซึ่งไม่น่าจะเป็นค่าความมีชีวิตที่แท้จริงของเมล็ดที่นำมาทดสอบ ทั้งนี้ น่าจะมีผลจากการระยะเวลาการแช่เมล็ดพันธุ์ยังไม่เป็นระยะที่เหมาะสมในการใช้กรดอะซิติก แก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ข้าวคอกมะลิ 105

#### การทดลองที่ 2 การลดระยะเวลาการแช่เมล็ดด้วยกรดอะซิติกเพื่อแก้ไขการพักตัวของ เมล็ดพันธุ์ข้าว กข.15 และ ข้าวคอกมะลิ 105

จากการศึกษาการลดระยะเวลาการแช่เมล็ดด้วยกรดอะซิติกเพื่อแก้ไขการพักตัวของ เมล็ดพันธุ์ข้าว กข.15 (ตารางที่ 3) พบร่วงดับความเข้มข้น 0.075 และ 0.100 M นาน 3 ชม. มีค่าความงอกมาตรฐาน 90.5 และ 90.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในน้ำกลั่นนาน 3 ชม. ที่มีความงอกเพียง 13.3 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้หากเพิ่มความเข้มข้นมากขึ้นเกินกว่า 0.100 M จะมีผลทำให้เกิดการลดลงของความงอกมาตรฐานหรือมีผลให้ความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์มีค่าลดลง ซึ่ง เมื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของกรดอะซิติกโดยละเอียดในเมล็ดพันธุ์ 10 ชุดตัวอย่าง และเพิ่มสิ่งทดลองเพื่อศึกษาระยะเวลาการแช่ ทำให้เห็นผลที่ชัดเจนว่าการแช่เมล็ดพันธุ์ด้วยกรดอะซิติก ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 M นาน 4 ชม. ความเข้มข้น 0.075 M นาน 3 และ 4 ชม. และ ความเข้มข้น 0.100 M นาน 3 ชม. เป็นระดับความเข้มข้นที่มีค่าความงอกมาตรฐาน 88.4 92.2 90.4 และ 91.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยมีค่าสูงกว่าสิ่งทดลองอื่น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโต จากความยาวลำต้น راك และนำหนักแห้งของต้นกล้า พบร่วงดับความเข้มข้นดังกล่าวไม่ส่งผล การเจริญของต้นกล้าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดที่แช่ด้วยน้ำกลั่น ดังนั้นจึงสามารถใช้ระดับความเข้มข้นดังกล่าวเพื่อการแก้ไขการพักตัวของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข.15 โดยเมื่อพิจารณาผลความงอกมาตรฐานที่ทดสอบทั้ง 2 ครั้ง จะพบว่ากรดอะซิติกที่ระดับความเข้มข้น 0.075 M นาน 3 ชม. เป็นระดับที่ให้ค่าความงอกมาตรฐานสูงที่สุดและไม่ส่งผลต่อการ

ເຈົ້າມີເຕີບໂຕຂອງຕົ້ນກລ້າ ຈຶ່ງເປັນຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນແລະ ຮະຍະເວລາທີ່ເໝາະສົມໃນການແກ້ໄຂການພັກຕົວຂອງເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວຂາວດອກນະລິ 105

ສ່ວນການສຶກຍາກາຮດຮະຍະເວລາກາຮແໜ່ງເມີດດ້ວຍກຣດອະຊີຕິກເພື່ອແກ້ໄຂການພັກຕົວຂອງເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວຂາວດອກນະລິ 105 (ຕາຮາງທີ 4) ພບວ່າ ເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວດອກນະລິ 105 ທີ່ຜ່ານກາຮແໜ່ງໃນສາຮລາຍກຣດອະຊີຕິກຄວາມເຂັ້ມງັນ 0.075 M ນານ 3 ຊມ. ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບສານ 88.5 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ຕາມຄໍາດັບ ຜົ່ງແຕກຕ່າງຈາກເມີດພັນຫຼຸ້ງທີ່ຜ່ານກາຮແໜ່ງໃນນ້ຳກລໍ່ນນານ 3 ຊມ ທີ່ມີຄວາມອກເພີຍ 14.5 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ທີ່ນີ້ແກ່ພົມຄວາມເຂັ້ມງັນມາກັບເກີນກວ່າ 0.075 M ຈະມີຜົດທຳໃຫ້ເກີດກາຮດດັບຄວາມເຂັ້ມງັນຂອງກຣດອະຊີຕິກໂດຍລະເອີຍດໃນເມີດພັນຫຼຸ້ງ 10 ຜູດຕ້ວຍຢ່າງ ແລະ ພົມສິ່ງທົດລອງເພື່ອກຶກຍາຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນຂອງກຣດອະຊີຕິກໂດຍລະເອີຍດໃນເມີດພັນຫຼຸ້ງມີຄ່າດັບ ຜົ່ງມີ້ອສຶກຍາຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນຂອງກຣດອະຊີຕິກທີ່ກົດສອບທີ່ 2 ຄຣັງ ພບວ່າມີຄ່າສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນ ທີ່ນີ້ມີ້ອີ່ມີ້ພິຈານພາພຄວາມອກມາຕຽບທີ່ກົດສອບທີ່ 2 ຄຣັງ ແກ້ໄຂການພັກຕົວເມີດພັນຫຼຸ້ງດ້ວຍກຣດອະຊີຕິກທີ່ຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນ 0.075 M ນານ 3 ຊມ. ເປັນຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນທີ່ມີຄ່າຄວາມອກມາຕຽບສານ 91.8 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ໂດຍມີ້ອີ່ມີ້ພິຈານພາພຄວາມອກມາຕຽບທີ່ກົດສອບທີ່ 2 ຄຣັງ ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ມີຄ່າສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນ ທີ່ນີ້ມີ້ອີ່ມີ້ພິຈານພາພຄວາມອກມາຕຽບທີ່ກົດສອບທີ່ 2 ຄຣັງ ແກ້ໄຂການພັກຕົວເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວພັນຫຼຸ້ງຂາວດອກນະລິ 105

## ສຽງ

ການແກ້ໄຂການພັກຕົວເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວໂດຍກາຮແໜ່ງດ້ວຍກຣດອະຊີຕິກ ເປັນເວລາ 24 ຊ້ວໂມງທີ່ອຸປນຫຼຸມທີ່ອຸປນຫຼຸມ (28 ອອງຄາເຊລເຊີຍສ) ພບວ່າ ກຣດອະຊີຕິກທີ່ຄວາມເຂັ້ມງັນ 0.03 ແລະ 0.04 M ເປັນຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນທີ່ດີທີ່ສຸດສາມາຮດທຳໃຫ້ເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວພັນຫຼຸ້ງ ກບ.15 ມີຄວາມອກ 88 ແລະ 87 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ຕາມຄໍາດັບ ແລະ ກາຮແໜ່ງດ້ວຍຄວາມເຂັ້ມງັນ 0.05 M ເປັນຮະດັບຄວາມເຂັ້ມງັນທີ່ເໝາະສົມທີ່ສຸດໃນການແກ້ໄຂການພັກຕົວເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວພັນຫຼຸ້ງຂາວດອກນະລິ 105 ແຕ່ສາມາຮດທຳໃຫ້ເມີດມີຄວາມອກເຄີຍສູງເພີຍ 65.2 ເປົ້ອຮັ້ນຕໍ່ ຜົ່ງໄມ່ເປັນຄ່າຄວາມມື້ວິວທີ່ແທ້ຈິງຂອງເມີດທີ່ນຳມາກົດສອບດັ່ງນັ້ນວິທີການແກ້ໄຂການພັກຕົວເມີດພັນຫຼຸ້ງຂ້າວໂດຍກາຮແໜ່ງດ້ວຍກຣດອະຊີຕິກ ເປັນເວລາ 24 ຊ້ວໂມງທີ່ອຸປນຫຼຸມທີ່ອຸປນຫຼຸມ (28 ອອງຄາເຊລເຊີຍສ) ຈຶ່ງເປັນວິທີທີ່ໄມ່ເໝາະຕໍ່ຕ່າງໆນາມາໃໝ່ ກາຮພົມຮີ້ອດຮະຍະເວລາກາຮແໜ່ງເພື່ອເພີ່ມຮະດັບຄວາມອກໃຫ້ສູງເກີນ

การทำลายการพักตัวเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กบ.15 โดยการแช่ด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 2, 3 และ 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พนว่า กรดอะซิติกที่ความเข้มข้น 0.05 M โดยแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง 0.075 M โดยแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 และ 4 ชั่วโมง และ ที่ความเข้มข้น 0.1 M โดยแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง เป็นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดสามารถทำให้เมล็ดมีความงอกเคลื่y 88.4, 92.2, 90.4 และ 91.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ทั้ง 4 สิ่งทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ)

การทำลายการพักตัวเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ขาวคอโนมะลิ 105 โดยการแช่ด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 2,3 และ 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส พนว่า กรดอะซิติกที่ความเข้มข้น 0.075 M โดยแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 ชั่วโมงเป็นระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดสามารถทำให้เมล็ดมีความงอกเคลื่y สูงถึง 91.8 เปอร์เซ็นต์

การแช่ด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้น 0.075 M โดยแช่เมล็ดเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ที่ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นวิธีที่สามารถแก้ไขการพักตัวเมล็ดพันธุ์ข้าวได้ทั้งพันธุ์ กบ.15 และขาวคอโนมะลิ 105 โดยใช้ระยะเวลาสั้น จึงเหมาะสมในการแนะนำให้ใช้เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติ

**ตารางที่ 1** คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กบ 15 หลังผ่านการแช่ด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิท้อง (28 องศาเซลเซียส)

เมล็ดพันธุ์	การศึกษาเบื้องต้นความงอกมาตรฐาน(%)	ความงอกมาตรฐาน (%)	ความยาว胚ต้น (ซม.)	ความยาวราก (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า(กรัม)
แช่ในน้ำกลั่นนาน 24 ชม	15.5 d	27.0 d	12.1 a	10.2 a	0.218 a
แช่ใน 0.01 M acetic acid นาน 24 ชม.	44.0 c	47.4 c	12 a	10.1 a	0.222 a
แช่ใน 0.02 M acetic acid นาน 24 ชม.	60.0 b	63.8 b	12 a	10.6 a	0.222 a
แช่ใน 0.03 M acetic acid นาน 24 ชม.	76.5 a	88.0 a	12.2 a	10.7 a	0.222 a
แช่ใน 0.04 M acetic acid นาน 24 ชม.	72.5 a	87.0 a	12.3 a	10.1 a	0.226 a
แช่ใน 0.05 M acetic acid นาน 24 ชม.	60.5 b	63.6 b	11 a	10.1 a	0.213 a
cv. (%)	6.3	13.1	10.9	10.1	5.3

\* ความงอกมาตรฐานในแนวตั้งที่ตามค่าข้อบ่งชี้เมื่อนอกน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีการ DMRT

**ຕາງຈີ່ 2 ຄຸນກາພຂອງເມັດພັນຫຼື້ຂ້າວພັນຫຼື້ ຂາວດອກມະລີ 105 ລັ້ງຜ່ານກາຮແໜ່ວຍກຣດອະຊີຕິກ  
ກວາມເຂັ້ມຂຶ້ນຕ່າງໆ ເປັນເວລາ 24 ຊົ່ວໂມງທີ່ອຸນຫຼວມທ້ອງ(28 ອົງສາເໜລເຊີຍສ)**

ເມັດພັນຫຼື້	ກາຮັກຢາເບື້ອງຕົ້ນກວາມ ອກມາດຮູ້ານ(%)	ກວາມອກ ມາດຮູ້ານ(%)	ກວາມຍາວ ດຳຕັ້ນ (ໜມ.)	ກວາມຍາວ ຮາກ (ໜມ.)	ນ້ຳໜັກແຫ່ງ ຕົ້ນກຳລຳ(ກຣັມ)
ແຊ'ໃນນໍາກຳລົ້ນນານ 24 ຊມ	15.0 d	18.4 c	11.0 a	9.7 a	0.201 ab
ແຊ'ໃນ 0.05 M acetic acid ນານ 24 ຊມ.	16.0 d	65.2 a	11.1 a	10.4 a	0.206 a
ແຊ'ໃນ 0.10 M acetic acid ນານ 24 ຊມ.	18.0 d	37.4 b	10.4 ab	9.4 ab	0.199 abc
ແຊ'ໃນ 0.15 M acetic acid ນານ 24 ຊມ.	26.5 c	16.4 c	9.9 b	8.6 b	0.192 bc
ແຊ'ໃນ 0.20 M acetic acid ນານ 24 ຊມ.	37.5 b	3.8 d	9.8 b	8.5 b	0.189 c
cv. (%)	58.5 a	13.9	8.5	11.5	6.0
	8.3				

\* ກວາມອກມາດຮູ້ານໃນແນວຕັ້ງທີ່ຕາມດ້າຍອັກຍາຮ່າມອືນກັນໄໝມີກວາມແດກຕ່າງກັນທາງສົດທີ່ຮະດັບກວາມເຂົ້ອມ່ນໍ້າ 95 %  
ໂດຍວິທີການ DMRT

**ຕາງຈີ່ 3 ຄຸນກາພຂອງເມັດພັນຫຼື້ຂ້າວພັນຫຼື້ ກຂ 15 ລັ້ງຜ່ານກາຮແໜ່ວຍກຣດອະຊີຕິກກວາມເຂັ້ມຂຶ້ນ  
ຕ່າງໆ ເປັນເວລາ 2,3 ແລະ 4 ຊົ່ວໂມງທີ່ອຸນຫຼວມ 40 ອົງສາເໜລເຊີຍສ**

ເມັດພັນຫຼື້	ກາຮັກຢາເບື້ອງຕົ້ນ ກວາມອກມາດຮູ້ານ (%)	ກວາມອກ ມາດຮູ້ານ (%)	ກວາມຍາວ ດຳຕັ້ນ (ໜມ.)	ກວາມ ຍາວຮາກ (ໜມ.)	ນ້ຳໜັກແຫ່ງ ຕົ້ນກຳລຳ(ກຣັມ)
ແຊ'ໃນນໍາກຳລົ້ນນານ 2 ຊມ.	-	20.0 f	10.2 b	9.2 b	0.194 d
ແຊ'ໃນນໍາກຳລົ້ນນານ 3 ຊມ.	13.3 e	22.8 f	10.3 b	9.1 b	0.196 cd
ແຊ'ໃນນໍາກຳລົ້ນນານ 4 ຊມ.	-	22.6 f	10.3 b	9.4 b	0.196 cd
ແຊ'ໃນ 0.050 M acetic acid ນານ 2 ຊມ.	-	73.8 d	10.3 b	9.8 ab	0.198 bcd
ແຊ'ໃນ 0.050 M acetic acid ນານ 3 ຊມ.	70.0 d	81.2 c	10.4 b	9.7 ab	0.204 abcd
ແຊ'ໃນ 0.050 M acetic acid ນານ 4 ຊມ.	-	88.4 ab	11.7 ab	10.0 ab	0.209 abc
ແຊ'ໃນ 0.075 M acetic acid ນານ 2 ຊມ.	-	86.4 b	11.2 ab	9.8 ab	0.212 ab
ແຊ'ໃນ 0.075 M acetic acid ນານ 3 ຊມ.	90.5 a	92.2 a	11.6 ab	10.1 ab	0.215 a
ແຊ'ໃນ 0.075 M acetic acid ນານ 4 ຊມ.	-	90.4 a	12.7 a	10.7 a	0.212 ab
ແຊ'ໃນ 0.100 M acetic acid ນານ 2 ຊມ.	-	86.0 b	11.3 ab	10.1 ab	0.206 abcd
ແຊ'ໃນ 0.100 M acetic acid ນານ 3 ຊມ.	90.0 a	91.6 a	11.4 ab	10.2 ab	0.205 abcd
ແຊ'ໃນ 0.100 M acetic acid ນານ 4 ຊມ.	-	67.8 e	10.3 b	9.5 b	0.197 cd

**ตารางที่ 3 (ต่อ) คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ กข 15 หลังผ่านการแช่ด้วยกรดอะซิติกความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 2, 3 และ 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส**

เมล็ดพันธุ์	การศึกษาเบื้องต้นความคงอกรากฐาน (%)	ความคงอกรากฐาน (%)	ความเยาว์ลำต้น (ซม.)	ความเยาว์ราก (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า(กรัม)
แช่ใน 0.125 M acetic acid นาน 3 ชม.	80.5 b	-	-	-	-
แช่ใน 0.150 M acetic acid นาน 3 ชม.	75.0 c	-	-	-	-
cv. (%)	4.3	6.2%	13.9	11.3	6.8

\* ความคงอกรากฐานในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีการ DMRT

**ตารางที่ 4 คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ข้าวพันธุ์ ขาวคอกระดิ 105 หลังผ่านการแช่ด้วยกรดอะซิติก ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 2, 3 และ 4 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส**

เมล็ดพันธุ์	การศึกษาเบื้องต้นความคงอกรากฐาน (%)	ความคงอกรากฐาน (%)	ความเยาว์ลำต้น (ซม.)	ความเยาว์ราก (ซม.)	น้ำหนักแห้งต้นกล้า(กรัม)
แช่ในน้ำกลั่นนาน 2 ชม.	-	20.8 e	10.0 a	9.5 a	0.191 d
แช่ในน้ำกลั่นนาน 3 ชม.	14.5 e	23.1 e	10.1 a	9.8 a	0.192 d
แช่ในน้ำกลั่นนาน 4 ชม.	-	24.3 e	10.0 a	9.6 a	0.198 cd
แช่ใน 0.050 M acetic acid นาน 2 ชม.	-	78.0 bc	10.7 a	10.3 a	0.213 ab
แช่ใน 0.050 M acetic acid นาน 3 ชม.	74.0 b	82.6 b	10.7 a	10.2 a	0.212 abc
แช่ใน 0.050 M acetic acid นาน 4 ชม.	-	80.0 bc	10.2 a	10.2 a	0.210 abc
แช่ใน 0.075 M acetic acid นาน 2 ชม.	-	84.4 b	10.3 a	10.5 a	0.214 a
แช่ใน 0.075 M acetic acid นาน 3 ชม.	88.5 a	91.8 a	10.9 a	10.7 a	0.216 a
แช่ใน 0.075 M acetic acid นาน 4 ชม.	-	73.6 c	10.0 a	9.9 a	0.198 cd
แช่ใน 0.100 M acetic acid นาน 2 ชม.	-	78.4 bc	10.8 a	9.9 a	0.209 abc
แช่ใน 0.100 M acetic acid นาน 3 ชม.	70.0 b	77.9 bc	10.0 a	9.8 a	0.199 bcd
แช่ใน 0.100 M acetic acid นาน 4 ชม.	-	56.4 d	9.7 a	9.4 a	0.191 d
แช่ใน 0.125 M acetic acid นาน 4 ชม.	49.5 c	-	-	-	-
แช่ใน 0.150 M acetic acid นาน 4 ชม.	39.5 d	-	-	-	-
cv. (%)	5.9	12.3%	9.1	9.5	7.1

\* ความคงอกรากฐานในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีการ DMRT

## ເອກສາຮອ້າງອີງ

- ກຣມສ່າງເສດວິມການເກຍດຣ. 2548. ສົມຕືກເກຍດຣ. [ອອນໄລນ໌] ໄດ້ຈາກ: <http://www.doae.go.th>.
- ຫວັນຫຼາຍ ທີ່ມຊຸມເກີບຢ. 2542. ຊົ່ວໂສນອແນະເພື່ອໃຊ້ແກ້ການພັກຕົວເມີດພັນຖຸໜ້າ ພຶກສໍາເລັດ. ມາວິທາລັບ  
ຄວາມອົກ. ໃນ ເອກສາຮປະກອບການສອນວິຊາລັກເຕົກໂນໂລຢີກາຣົລິຕ. ມາວິທາລັບ  
ເຕົກໂນໂລຢີສຸຣນາຣີ. ມັນ 70-78.
- ວເຣນຍາ ສົງຄນິກາ. 2541. ວິທີການແກ້ການພັກຕົວຂອງເມີດພັນຖຸໜ້າ ພັນຖຸໜ້າຍາກ 1. ຮາຍງານການ  
ສັນນາວິຊາການສ່າງເສດວິມການເກຍດຣ ປະຈຳປີ 2541. ກຣມສ່າງເສດວິມການເກຍດຣ. ມັນ 216-  
224
- ອດຸລຍໍ້ ກຖາມວະດີ ແລະ ຄະນະ. ກາຣສຶກມາຮະຍະພັກຕົວຂອງໜ້າວສາຍພັນຖຸດີ. ພົມງານວິຈີຍປີ 2539  
ສູນຍົງວິຈີຍໜ້າວປຸມຮານີ ເລີ່ມທີ 2. ສູນຍົງວິຈີຍໜ້າວປຸມຮານີ ສຕາບັນວິຈີຍໜ້າ ກຣມວິຊາການ  
ເກຍດຣ. ມັນ 575-593.
- Food and Fertilizer Technology Center. 2003. Acetic acid treatment: Relieving dormancy and promoting germination of rice seed. [online] Available at: [www.fftc.agnet.org/library/abstract/rh2003010c.html](http://www.fftc.agnet.org/library/abstract/rh2003010c.html).
- International Seed Testing Association. 1999. International Rule for Seed Testing Rules 1999. J.of Seed Sci & Technol. 27, supplement.
- Office of the Gene Technology Regulator. 2005. The Biology and Ecology of Rice (*Oryza sativa L.*) in Australia. Department of Heath and Ageing. Australian Government. [online] Available at: <http://www.ogtr.gov.au/pdf/ir/biologyrice1.pdf>.