

เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ เรารัตน์. 2551. ผลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต คุณภาพการสีและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดข้าวในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 159 น.
- กัณนิภา บรรยาย. 2552. ผลของจิบเบอเรลลินและแสงต่อปริมาณธาตุอาหารพืชและการออกดอกนอกฤดูของกล้วยไม้ช้างกระ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 52 น.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2542. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 285 น.
- ณัฐคนัย ต๊ะลี. 2551. ความยาววันและกรดจิบเบอเรลลิน (GA_3) ต่อการออกดอกนอกฤดูของกล้วยไม้ช้างกระ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 105 น.
- คนัย บุญเกียรติ. 2544. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 230 น.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. วิชาการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 196 น.
- ทิวากรณ์ เชื้อนแก้ว. 2549. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเจริญเติบโตของปทุมมา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 193 น.
- เทวีณี พันธุ์สิทธิ์ ฉันทลักษณ์ ดิษายน และศิวาพร ธรรมดี. 2554. ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตบางชนิดต่อการพัฒนาหัวของว่านจูงนาง. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ. 73 น.
- นพดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช. ไร่เขียว, กรุงเทพฯ. 128 น.
- นิสาชล ชำรงเลาหะพันธุ์. 2549. ผลของวิธีการเก็บรักษาและการกระตุ้นการงอกต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของหัวปทุมมาพันธุ์เชียงใหม่สีชมพู. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 95 น.
- พูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2549. ชีววิทยา 2. มูลนิธิ สอวน, กรุงเทพฯ. 440 น.
- ลิลลี่ กาวีตะ. 2546. การเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานและพัฒนาการของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 319 น.

- ลิลลี่ กาวีตะ มาลี ณ นคร ศรีสม สุวรรณวงศ์ และสุรียา ตันติวิวัฒน์. 2549. สรีรวิทยาของพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 261 น.
- ศักดิ์ดา จงแก้ววัฒนา. 2548. “ระบบภายในต้นพืชที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช”. สาขาวิชาการส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมธิราช. 189-212 น.
- ศลิษา รุจิณชัยกุล. 2549. การศึกษาลักษณะกล้วยไม้ว่านจูงนางที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 119 น.
- สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2544. สรีรวิทยาของพืช. จามจรีโปรดักท์, กรุงเทพฯ. 252 น.
- สลิล สิทธิสังขธรรม. 2549. กล้วยไม้ป่าเมืองไทย. บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 495 น.
- โสระยา ร่วมรังษี. 2544. สรีรวิทยาไม้ดอก. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 100 น.
- โสระยา ร่วมรังษี. 2547. สรีรวิทยาไม้ดอกไม้ประดับ. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 127 น.
- โสระยา ร่วมรังษี. 2548. โครงการวิจัยเรื่อง เทคโนโลยีการผลิตปทุมมานอกฤดู. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 164 น.
- อัญญา พิงทะวงศ์กุล. 2554. การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของข้าวเหนียวดำ (*Oryza sativa* L.) ที่สัมพันธ์กับการสะสมสารต้านอนุมูลอิสระ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 129 น.
- อบฉันท ไททอง. 2551. กล้วยไม้เมืองไทย. บ้านและสวน, กรุงเทพฯ. 461 น.
- อมรรัตน์ ทองแสน. 2551. การศึกษาลักษณะและการผสมพันธุ์ว่านจูงนางที่รวบรวมจากป่าสงวนแห่งชาติขุนแม่กวง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 171 น.
- อรพรรณ ขวัญเมือง. 2542. คู่มือสำหรับกล้วยไม้สำหรับผู้เริ่มต้น. ชมรมกล้วยไม้สามพราน, กรุงเทพฯ. 192 น.
- Ashutosh, M., O.P. Chaturvedi, and R. Bhalla. 2000. Effect of gibberellic acid and indole acetic acid on growth and flowering of football lily. *Journal of Ornamental Horticulture (New Series)*. 3(1): 56-57.
- Bose, T.K., B.K. Jana, and T.P. Mukhopadhyay. 1980. Effects of growth regulators on growth and flowering in *Hippeastrum hybridum* Hort. *Sci. Hort.* 12(2): 195-200.
- Boyle, T.H. and D. P. Stimart. 1987. Influence of irrigation interruptions on flowering of *Hippeastrum x hybridum* ‘Red Lion’. *HortScience*. 22(6): 1290 –1292.

- Chidburee, A., W. Bundittaya, C. Suwanthada, N. Ohtake, K. Suenoshi, T. Ohyama, and S. Ruamrungsri. 2007. Effects of Red Light on Growth, Photosynthesis and Food Reserves in *Curcuma alismatifolia* Gagnep. Thai. J. Agric. Sci. 40(1-2): 57-63.
- Chmwlinsky, I., M. Colauzzi, R. Algom and N. Zieslin. 2001. Effects of temperature on phyllody expression and cytokinin content in floral organs of rose flowers. Plant Growth Regul. 35: 207 - 214.
- Chang, S.T., W.S. Chen, C.Y. Hsu, H.C. Yu, B.S. Du, and K.L. Huang. 1999. Changes in cytokinin activities before, during and after floral initiation in *Polianthes tuberosa*. Plant Physiol. Bioch. 37(9): 679-684.
- Christenson, E. A. 2001. Phalaenopsis. Timber Press, Oregon. 330 p.
- Coleman, H.R. 2008. "Geodorum" [Online]. Available <http://florabase.calm.wa.gov.au/browse/flora?f=066&id=468> (11 November, 2010)
- Chen, J.G., H.Y. Zhao., X. Zhou., L.S. Mao and X.X. Chen. 1997. Fluctuation in levels of endogenous hormones after decapitation and 6-benzyl amino purine treatment in azalea, and their relationship to apical dominance. Sci. Hort. 71: 49- 58.
- D' Arth, S.M., S.I. Simpson., J.F. Seelye, and P.E. Jameson. 2007. Bushiness and cytokinin profile in dormant and sprouting tubers of *Zantedeschia*. Plant cell Tiss Organ Cult. 89: 185-191.
- Fukai, S., R. Kanechik, and A. Hasegawa. 2006. Effect of low temperature on breaking dormancy and flowering of *Arisaema sikokianum* (Araceae). Sci. Hort. 111: 97-100.
- Li, C. and F. Bangerth. 2003. Stimulatory effect of cytokinins and interaction with IAA on the release of lateral buds of pea plants from apical dominance. Plant Physiol. 106: 1059-1063.
- Masuda, M. and T. Asahira. 2003. Changes in endogenous cytokinin-like substances and growth inhibitors in freesia corms during high-temperature treatment for breaking dormancy. Sci. Hort. 8(4): 371-382.
- McMaster, G.S. and W.W. Wilhelm. 1997. Growing degree-days: one equation, two interpretations. Agricultural and Forest Meteorology. 87(4): 291-300.
- Miller, W. B. and R.W. Langhans. 1990. Low temperature alters carbohydrate metabolism in ester lily bulbs. HortScience. 25(4): 463-465.

- Molina, R.V., M. Valero., Y. Navarro., A. Garcia-Luis and J.L. Guardiola. 2005. Low temperature storage of corms extends the flowering season of saffron (*Crocus sativus* L.). Hort. Sci. Bioch. 80(3): 319-326.
- Paz, M. P. 2003. Rhizome Manipulation Affects Growth and Development of Ornamental Gingers. M.S. Thesis, Louisiana State Univ., LA. 100 p.
- Sharratt, B.S., C.C. Sheaffer and D.G. Baker. 1989. Base temperature for the application of the growing-degree-day model to field-grown alfalfa. Field Crops Research. 21(2): 95-102.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2006. Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag, Italy. 770 p.
- Thaithong, O. 1999. Orchids of Thailand. Integrated Promotion Technology, Thailand. 178 p.
- Tiyayon, C. 2008. A Microscopic and Phenological Study of Pollen Development and Bloom in Selected Cultivars of Hazelnut (*Corylus avellana*). Ph. D. Thesis, Oregon State Univ., LA. 106p.
- Uyemura, S. and H. Imanishi. 1984. Effects of duration of exposure to ethylene on dormancy release in freesia corms. Sci. Hort. 22: 383-390.
- Vaddhanaphuti, N. 2001. Asian Orchids. Silkworm Book, Thailand. 185 p.
- White, K.J. and B. Sharma. 2000. Wild Orchids in Nepal. White Lotus, Bangkok. 470 p.
- Xu, R.Y., Y. Niimi., Y. Ohta, and K. Kojima. 2008. Changes in diffusible indole-3-acetic acid from various parts of tulip plant during rapid elongation of the flower stalk. Plant Growth Regul. 54: 81-88.
- Xinqi, C., P.J. Cribb and S.W. Gale. 2009. *Geodorum* Jackson, Bot. Repos. 10: adt.626.1811. Flora of China. 25: 258-260.
- Yamazaki, H., T. Nishijima., Y. Yamato., M. Hamano., M. Koshioka and H. Miura. 1999. Involvement of abscisic acid in bulb dormancy of *Allium wakegi* Araki. II. A comparison between dormant and nondormant cultivars. Plant Growth Regul. 29: 195-200.
- Yanez, P., H. Ohn and K. Ohkawa. 2005. Temperature effects on corm dormancy and growth of *Zephyra elegans* D. Don. Sci. Hort. 105: 127-138.

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของตำแหน่งปล้องที่เกิดหน่อของหัวว่านจูงนางที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้น และปัจจัยระยะเวลาที่หัวว่านจูงนางได้รับอุณหภูมิและความชื้น แล้วบ่มกระตุ้นการเจริญเติบโต (n = 5)

Source	Type III				
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.375	7	0.196	0.542	0.796
Intercept	308.025	1	308.025	849.724	0.000
time	0.025	1	0.025	0.069	0.795
temperature	0.225	1	0.225	0.621	0.437
moisture	0.625	1	0.625	1.724	0.198
time × temperature	0.025	1	0.025	0.069	0.795
time × moisture	0.025	1	0.025	0.069	0.795
temperature × moisture	0.225	1	0.225	0.621	0.437
time × temperature × moisture	0.225	1	0.225	0.621	0.437
Error	11.600	32	0.363		
Total	321.000	40			
Corrected Total	12.975	39			

ภาคผนวกที่ 2 ค่า p - value จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงของต้นว่านจูงนาง จากหัวที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้น และระยะเวลาที่ได้รับปัจจัยทั้งสองแตกต่างกัน

Source	p - value		
	4 week	5 week	6 week
Corrected Model	0.001	0.000	0.000
Intercept	0.000	0.000	0.000
time	0.001	0.000	0.000
temperature	0.002	0.004	0.002
moisture	0.754	0.153	0.462
time × temperature	0.009	0.065	0.985
time × moisture	0.815	0.841	0.893
temperature × moisture	0.924	0.868	0.845
time × temperature × moisture	0.651	0.300	0.267

ภาคผนวกที่ 3 ค่า p - value จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของ ว่านจูงนางจากหัวที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้น และระยะเวลาที่ได้รับปัจจัยทั้งสองแตกต่างกัน

Source	p - value		
	4 week	5 week	6 week
Corrected Model	0.007	0.000	0.000
Intercept	0.000	0.000	0.000
Time	0.001	0.000	0.000
Temperature	0.020	0.003	0.000
Moisture	0.359	0.218	0.412
time × temperature	0.103	0.133	0.035
time × moisture	0.880	0.760	0.860
temperature × moisture	0.730	0.704	0.074
time × temperature × moisture	0.669	0.595	0.139

ภาคผนวกที่ 4 ค่า p - value จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความกว้างทรงพุ่มของต้น
ว่านจูงนางจากหัวที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้น และระยะเวลาที่ได้รับ
ปัจจัยทั้งสองที่แตกต่างกัน

Source	p - value		
	4 week	5 week	6 week
Corrected Model	0.021	0.000	0.000
Intercept	0.000	0.000	0.000
time	0.009	0.000	0.000
temperature	0.019	0.054	0.031
moisture	0.113	0.002	0.018
time × temperature	0.180	0.506	0.883
time × moisture	0.595	0.055	0.106
temperature × moisture	0.332	0.409	0.158
time × temperature × moisture	0.916	0.763	0.574

ภาคผนวกที่ 5 ค่า p - value จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนใบต่อต้นของ
ว่านจูงนางจากหัวที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้น และระยะเวลาที่ได้รับ
ปัจจัยทั้งสองที่แตกต่างกัน

Source	p - value		
	4 week	5 week	6 week
Corrected Model	0.004	0.000	0.000
Intercept	0.000	0.000	0.000
time	0.001	0.000	0.000
temperature	0.010	0.002	0.000
moisture	0.367	0.212	0.221
time × temperature	0.059	0.092	0.081
time × moisture	0.897	0.730	0.680
temperature × moisture	0.518	0.566	0.891
time × temperature × moisture	0.897	0.423	0.891

ภาคผนวกที่ 6 ค่า p - value จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความกว้างใบที่กว้างที่สุดของต้นว่านจูงนางจากหัวที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้นและระยะเวลาที่ได้รับปัจจัยทั้งสองที่แตกต่างกัน

Source	p - value		
	4 week	5 week	6 week
Corrected Model	0.006	0.000	0.000
Intercept	0.000	0.000	0.000
time	0.001	0.000	0.000
temperature	0.016	0.003	0.003
moisture	0.193	0.035	0.232
time × temperature	0.086	0.079	0.916
time × moisture	0.581	0.620	0.957
temperature × moisture	0.492	0.859	0.471
time × temperature × moisture	0.940	0.607	0.505

ภาคผนวกที่ 7 ค่า p - value จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาวใบที่ยาวที่สุดของต้นว่านจูงนางจากหัวที่ได้รับปัจจัยอุณหภูมิ ปัจจัยความชื้น และระยะเวลาที่ได้รับปัจจัยทั้งสองที่แตกต่างกัน

Source	p - value		
	4 week	5 week	6 week
Corrected Model	0.002	0.000	0.000
Intercept	0.000	0.000	0.000
time	0.001	0.000	0.000
temperature	0.004	0.004	0.001
Moisture	0.790	0.415	0.646
time × temperature	0.013	0.037	0.570
time × moisture	0.487	0.851	0.770
temperature × moisture	0.677	0.837	0.867
Time × temperature × moisture	0.399	0.387	0.230

ภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนวันที่ใช้ในการแทงหน่อหลังการบ่ม กระตุ้นการเจริญเติบโตของหัวว่านจูงนางที่ได้รับปัจจัยสารควบคุม การเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกัน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	315.864	4	78.966	7.065	0.002
Intercept	10389.031	1	10389.031	929.545	0.000
Age	279.012	1	279.012	24.964	0.000
PGAs	48.700	2	24.350	2.179	0.144
Age × PGAs	20.753	1	20.753	1.857	0.191
Error	190.000	17	11.176		
Total	11915.000	22			
Corrected Total	505.864	21			

ภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนตาบนหัวที่แตกทั้งหมดหลังการบ่ม กระตุ้นการเจริญเติบโต 4 สัปดาห์ ของหัวว่านจูงนางที่ได้รับปัจจัยสารควบคุม การเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกัน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	23.814	5	4.763	6.110	0.001
Intercept	111.694	1	111.694	143.281	0.000
Age	9.694	1	9.694	12.436	0.002
PGAs	10.804	2	5.402	6.930	0.005
Age × PGAs	1.737	2	0.869	1.114	0.346
Error	17.150	22	0.780		
Total	157.000	28			
Corrected Total	40.964	27			

ภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนหน่อที่เจริญพันธุ์วัสดุปลูกหลังการบ่มกระตุ้นการเจริญเติบโต 4 สัปดาห์จากหัวว่านงูนางงูที่ได้รับปัจจัยสารควบคุมการเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกัน

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	14.700	5	2.940	5.880	0.001
Intercept	36.300	1	36.300	72.600	0.000
Age	4.033	1	4.033	8.067	0.009
PGAs	8.600	2	4.300	8.600	0.002
Age × PGAs	2.067	2	1.033	2.067	0.149
Error	12.000	24	0.500		
Total	63.000	30			
Corrected Total	26.700	29			

ภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงของหน่อจากหัวว่านงูนางงูที่ได้รับปัจจัยสารควบคุมการเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกันหลังการบ่มกระตุ้นการเจริญเติบโต 2 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	167.189	5	33.438	8.072	0.000
Intercept	112.830	1	112.830	27.238	0.000
Age	112.830	1	112.830	27.238	0.000
PGAs	27.179	2	13.590	3.281	0.055
Age × PGAs	27.179	2	13.590	3.281	0.055
Error	99.419	24	4.142		
Total	379.438	30			
Corrected Total	266.608	29			

ภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นว่านจูงนางจากหัวที่ได้รับปัจจัยสารควบคุมการเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกัน หลังการบ่มกระตุ้นการเจริญเติบโต 2 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.104	5	0.221	6.899	0.000
Intercept	1.016	1	1.016	31.725	0.000
Age	1.016	1	1.016	31.725	0.000
PGAs	0.044	2	0.022	0.692	0.510
Age × PGAs	0.044	2	0.022	0.692	0.510
Error	0.768	24	0.032		
Total	2.888	30			
Corrected Total	1.873	29			

ภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงของหน่อจากหัวว่านจูงนางที่ได้รับปัจจัยสารควบคุมการเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกัน หลังการบ่มกระตุ้นการเจริญเติบโต 4 สัปดาห์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	476.317	5	95.263	12.740	0.000
Intercept	364.078	1	364.078	48.688	0.000
Age	291.720	1	291.720	39.012	0.000
PGAs	84.464	2	42.232	5.648	0.010
Age × PGAs	100.133	2	50.066	6.695	0.005
Error	179.466	24	7.478		
Total	1019.861	30			
Corrected Total	655.783	29			

ภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นว่านางจาก
หัวที่ได้รับปัจจัยสารควบคุมการเจริญเติบโตและปัจจัยอายุของหัวที่ต่างกัน
หลังการบ่มกระตุ้นการเจริญเติบโต 4 สัปดาห์ (n = 5)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.058	5	0.212	10.365	0.000
Intercept	1.815	1	1.815	88.907	0.000
Age	0.929	1	0.929	45.508	0.000
PGAs	0.128	2	0.064	3.140	0.061
Age × PGAs	0.001	2	0.000	0.018	0.982
Error	0.490	24	0.020		
Total	3.364	30			
Corrected Total	1.548	29			

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ - สกุล		นางสาวลมรัก จิรวัดน์จรรยา
วันเดือนปีเกิด		10 มกราคม 2527
ประวัติการศึกษา	2542	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จาก โรงเรียนชัชวาทพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดชัชวาท
	2545	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนกัลยา ณ วัตร อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
	2549	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท. บ.) ภาควิชาฟิสิกส์ (พืชสวน) จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก
	2554	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท. ม.) สาขาวิชาพืชสวน จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

