

ปัญหาคุณภาพน้ำที่ ผจก.สนามที่ต้องจัดการ

เรื่องความเป็นกรดต่างและความกระด้าง

Authors: Drs. A.J Patton and F. Whitford, Purdue University

ในหลายๆครั้งที่เราพบเห็นการเจริญเติบโตของวัชพืชบางสายพันธุ์ภายหลังการพ่นฉีดสารเคมีควบคุมวัชพืช ในบางครั้งสารควบคุมกำจัดแมลงกลับแทบไม่สามารถหยุดยั้งการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูในสนามกอล์ฟ โดยปกติ เรามักจะโทษว่าเป็นผลมาจากการควบคุมปริมาณการใช้ที่ผิดพลาด เวลาฉีดพ่นที่ไม่เหมาะสม หรือ การเลือกใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง เป็นสาเหตุของความล้มเหลวนั้น

บ่อยครั้งมากที่เราจะนำเอาปัจจัยเรื่องน้ำที่ใช้ผสมสารเคมีเป็นสาเหตุของการที่การฉีดพ่นยาไม่ได้ผล ทราบหรือไม่ว่า

- มีรายงานพบว่ากว่าครึ่งหนึ่งของสารเคมีควบคุมกำจัดศัตรูพืชจะสลายตัว (หมดฤทธิ์) ในเวลาน้อยกว่าหนึ่งชั่วโมงในถังสเปรย์ที่มีน้ำที่มีฤทธิ์เป็นด่าง
- เคมีควบคุมกำจัดวัชพืชที่ใช้ทั่วไปเช่น ไกลโฟเสท (ราวนอซ์) จะทำงานไม่ค่อยได้ผล หากน้ำที่ใช้ผสมยา มีระดับของแคลเซียม เหล็ก และแมกนีเซียมละลายเจือปนอยู่มาก

สิ่งกล่าวมาเพื่อเน้นย้ำถึงความสำคัญของการที่ต้องเข้าใจถึงคุณภาพของน้ำที่จะใช้ผสมยา เพื่อให้การใช้สารเคมีควบคุมกำจัดศัตรูพืชได้ผลที่สม่ำเสมอทุกครั้งที่ใช้ฉีดพ่น

บทความนี้จะให้แนวทางให้ ผจก.สนามเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมีควบคุมกำจัดศัตรูพืชโดยการศึกษาตรวจสอบว่า น้ำที่ใช้ผสมยามีผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารเคมีที่จะใช้อย่างไร โดยการหรือถึงปัจจัยทั่วไปของผลกระทบจากคุณภาพน้ำ การตรวจวัดดัชนีชี้คุณภาพน้ำ (pH และความกระด้าง) วิธีการอ่านหาข้อมูลในฉลากข้างขวดยาเพื่อหาแนวทางการปรับปรุงคุณภาพน้ำที่จะใช้ผสมยา และจะแก้ไขคุณภาพของน้ำที่เป็นปัญหาได้อย่างไรให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้สารเคมี และคุ้มค่าต่อการลงทุน

เอกสารอีก 2 ฉบับ ที่ให้ข้อมูลการศึกษาปัญหาคุณภาพน้ำและการใช้สารปรุงแต่ง (adjuvants) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

- The Impact of Water Quality on Pesticide Performance (Purdue Extension publication PPP-85, available from the Purdue Extension Education Store: www.the-education-store.com)
- Understanding Adjuvants and the Water Droplet: Improving the Dose-Transfer from the Tank to the Target Pest (Purdue Extension publication PPP-106, available from the Purdue Extension Education Store: www.the-education-store.com)

pH

Potential Hydrogen (pH) คือหน่วยชี้วัดระดับความเป็นกรดหรือด่างของสารละลาย pH ที่ระดับน้อยกว่า 7 คือเป็นกรด ใกล้เคียง 7 คือเป็นกลาง และเป็นด่างเมื่อมากกว่า 7 ระดับของ pH ของน้ำที่ใช้ทำละลาย จะเป็นตัวกำหนดว่าสารเคมีที่ผสมในน้ำจะเสื่อมคุณภาพเร็วแค่ไหน (half-life) การละลายของสารเคมีมีมากแค่ไหนในน้ำ (Solubility) ระดับการแยกตัวของสารเคมี (dissociation)

น้ำที่ใช้ผสมยาส่วนใหญ่มักได้จากน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) หรือน้ำผิวดิน (แม่น้ำ คลอง อ่าง บึง) มักจะมี pH ระหว่าง 7.5-9 ซึ่งแปลว่าเป็นด่าง การใช้น้ำที่มี pH สูงกว่า 7 นี้ผสมยา มันจะทำให้เคมีสลายตัวในถัง ยิ่งทิ้งให้ส่วนผสมอยู่ในถังยิ่งนานกว่าจะใช้ฉีดพ่น ก็จะมีปัญหา โดยเฉพาะกับสารควบคุมกำจัดศัตรูพืชรุ่นเก่า การฉีดพ่นทันทีหลังการผสมละลายยาในน้ำ จะช่วยลดโอกาสของการเกิดปัญหา

สิ่งสำคัญที่ต้องเน้นย้ำไว้ ณ ที่นี้คือ ไม่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชทุกตัวจะสลายตัวหมดฤทธิ์ในสภาวะเป็นด่างของน้ำ แท้จริงแล้วสารเคมีส่วนใหญ่ไม่ได้มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำที่ใช้ผสมในถังฉีดพ่น แต่โดยทั่วไปแล้ว pH ที่สูงไม่ดี ยกเว้นสารควบคุมกำจัดวัชพืชในกลุ่ม Sulfonylureas ที่จะทำงานได้ดีเมื่อผสมในน้ำที่เป็นด่าง

การวัด pH ของน้ำทำได้หลายวิธี เช่น ส่งตัวอย่างไปที่ห้องแล็บ ใช้เครื่องวัด pH แบบพกพา วิธีที่ประหยัดที่สุดคือใช้แถบวัดที่ใช้วัด pH ของสระว่ายน้ำ สปา หรือ อ่างเลี้ยงปลา ซึ่งอาจมีชุดที่ใช้ตรวจสอบได้ทั้ง pH และความกระด้างของน้ำ

สารเคมีควบคุมกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่จะมีความเสถียรคงตัว เมื่อผสมกับน้ำที่มี pH ต่ำกว่า 8 แต่สารบางตัว เช่น trichlofon (Dylox 420 SL), carfentrazone (Quicksilver) และ iprodione (Rovral, 26GT) จะทำงานได้ดีเมื่อผสมและฉีดพ่นในน้ำที่มี pH ต่ำกว่า 7 สารเคมีเหล่านี้และอีกหลายตัว จะมีครึ่งชีวิต (Half Lives) เพียงไม่กี่ชั่วโมง หรือไม่กี่นาที หากผสมกับน้ำที่มี pH มากกว่า 9 ซึ่งทำให้มันไม่ได้ผลเวลาใช้งาน ยิ่งสารตัวไหนละลายน้ำได้ง่าย ก็จะถูกทำให้หมดฤทธิ์ได้ง่ายจากสภาวะต่าง

ยาควบคุมกำจัดวัชพืชที่เป็นกรดอ่อนๆ เช่น 2, 4-D และไกลโฟเสท จะสลายตัวหากน้ำที่ใช้ผสมมีค่า pH สูงกว่าค่า pKa (ค่าคงที่การแตกตัวของกรด) ของตัวมันเอง และมีความเป็นไปได้น้อยที่จะถูกดูดซึมเข้าสู่ใบพืช และเป็นไปได้มากที่จะถูกทำให้หมดฤทธิ์โดยประจุบวก (แคลเซียม แมกนีเซียม และอื่นๆ) ที่มีอยู่ในน้ำ สารควบคุมกำจัดวัชพืชที่เป็นกรดอ่อนประเภทนี้จะทำงานได้ดีในสารละลายน้ำที่เป็นกรดอ่อนๆ pH ระหว่าง 4-6 แต่ก็ยังทำงานได้ใน pH ที่สูงกว่านี้ (ตารางที่ 1)

มีสารควบคุมกำจัดวัชพืชบางตัวที่จะทำงานได้ดีใน pH น้ำที่สูง ตัวอย่างเช่นปรากฏในฉลากของยาเชื้อรา Junction ที่เป็นยาผสมระหว่าง copper hydroxide และ mancozeb ที่มีคำเตือนระบุว่าอาจเกิดการปลายใบไหม้ (phytotoxic) หากผสมกับน้ำที่มี pH ต่ำกว่า 6.5 ในขณะที่ยา Monument 75 WG (trifloxysulfuronX) และ Revolver (foramsulfuron) ระบุให้ใช้น้ำที่มี pH ประมาณ 7 ในการผสมยา ตารางที่ 1.4 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณภาพน้ำที่ต้องการ จากฉลากยาและแหล่งพิมพ์เผยแพร่ต่างๆ

การจะใช้คุณภาพน้ำที่จะใช้ผสมยาเพื่อฉีดพ่นทำได้ไม่ยาก ขั้นตอนแรกคือมองหาในตารางว่า ยาที่จะใช้ต้องการน้ำที่ pH เท่าไหร่ แต่อย่าลืมที่จะเช็คว่าค่าของสารเคมีที่จะใช้กับคลอรีนเพื่อหาข้อมูลล่าสุด หากในตารางไม่ปรากฏค่าแนะนำดังกล่าว ก็เป็นได้ว่า สารเคมีนั้นทำงานได้ในช่วง pH ที่กว้าง

ขั้นตอนที่สองคือตรวจสอบว่าสารเคมีที่จะใช้มีส่วนผสมของสารป้องกันการปรับเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่าง (Buffering Agent) ผสมอยู่ด้วยหรือไม่ในขั้นตอนการผลิต สารเคมีบางตัวเช่น Signature Xtra Stressguard, Proxy (ethephon) และ glyphosate (Roundup) มักจะผสมสาร buffering agent เพื่อรักษาความเป็นกรดของสารละลายในถังฉีดพ่น จึงไม่จำเป็นต้องเติมสารช่วยอื่นๆอีก

ขั้นตอนสุดท้าย หากน้ำที่จะใช้ผสมฉีดพ่นยา มี pH สูงหรือต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เราควรเริ่มต้นด้วยการผสมสาร Buffering Agent เพื่อปรับ pH ของน้ำก่อน โดยเลือกตัวที่จะปรับ pH ไปในทิศทางที่เราต้องการ ทั้งปรับขึ้น หรือ ลง เมื่อเราผสมสารป้องกันการปรับเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดต่าง (Buffering Agent) ลงไปแล้ว สารนี้จะช่วยรักษาความเป็นกรดต่างของสารละลายในถังฉีดพ่นไว้ สารเคมีบางตัวเช่น Octane (pyraflufen), Certainty (sulfosulfuron), Scimitar GC (lambda-cyhalothrin) และอื่นๆ อาจจะไม่ปรากฏผลทำให้ข้อมูลที่เราจะจนถึงระดับ pH ที่เหมาะสมเมื่อใช้สาร Buffering Agent ผสมลงไป เราอาจทดลองความเข้ากันได้ของมันโดยใช้เหยือกทดลองก่อนใช้จริง

ความกระด้างของน้ำ

ความกระด้างของน้ำวัดจากปริมาณความเข้มข้นของแร่ธาตุประจุบวกที่ละลายอยู่ในน้ำ แคลเซียม (Ca^{++}) แมกนีเซียม (Mg^{++}) และเหล็ก (Fe^{++} หรือ $+++$) เป็นประจุบวกที่ เมื่อมีปริมาณมากพอในสารละลายหรือน้ำ จะทำให้น้ำกระด้าง ซึ่งมักจะถูกรายงานในรูปของเทียบเท่าแคลเซียมคาร์บอเนต ($CaCO_3$) และปกติจะใช้เป็นหน่วย ppm (mg/L). หน่วยงาน EPA ของสหรัฐอเมริกาให้ค่าของน้ำอ่อนที่ ค่าต่ำกว่า 75 ppm น้ำกระด้างปานกลางที่ 75-150 ppm น้ำกระด้างที่ 150-300 ppm และน้ำกระด้างอย่างมาก ที่ระดับมากกว่า 300 ppm ขึ้นไป น้ำกระด้างส่วนใหญ่ได้จากแหล่งใต้ดิน แม่น้ำ และน้ำทิ้งจากชุมชน ในขณะที่น้ำฝนจะเป็นน้ำอ่อนเนื่องจากไม่มีการละลายของแร่ธาตุในดินเจือปน ประเด็นที่ควรสนใจคือความกระด้างของน้ำ และ pH เป็นค่าอิสระในตัวมันเอง ไม่ได้มีส่วนสัมพันธ์กัน จึงต้องทดสอบหาค่าทั้งสองตัวในน้ำที่จะใช้ผสมสารเคมีฉีดพ่น

เช่นเดียวกับกับค่า pH ความกระด้างของน้ำสามารถทดสอบหาค่าได้โดยใช้ชุดทดสอบน้ำดื่ม ซึ่งจะให้รายงานเป็น grains / gallon หรือ ppm การแปลงค่า 1 grain / gallon = 17.1 ppm วิธีทดสอบที่ประหยัดที่สุดคือใช้แถบทดสอบเหมือนที่อธิบายไว้ในเรื่อง pH โดยเลือกแถบที่สามารถอ่านค่าได้ในช่วง 0-400 ppm หรือสูงกว่า

ทำไมและเมื่อไหร่ที่ความกระด้างของน้ำมีผลต่อการใช้สารเคมีควบคุมกำจัดศัตรูพืช น้ำกระด้างมีผลต่อสารกำจัดวัชพืชที่เป็นกรดอ่อนๆ ตามตารางที่ 1 แต่ยังไม่พบผลกระทบที่มีต่อสารเคมีพวกสารควบคุมแมลง เชื้อรา และสารควบคุมการเจริญเติบโต

ของพืชที่ใช้กับหญ้า น้ำกระด้างมีผลกระทบต่อสารกำจัดวัชพืชชนิดเป็นกรดอ่อนๆ ที่มีสูตรผสมที่มี amine และ choline โดยที่แร่ธาตุประจุบวกจะจับเข้ากับสารกำจัดวัชพืชและลดประสิทธิภาพของมันลง ในขณะที่สูตร ester จะไม่พบผลกระทบนี้ ไกลโฟเสท (Round Up) เป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของสารเคมีควบคุมกำจัดวัชพืชแบบกรดอ่อนๆ ที่ถูกทำให้หมดฤทธิ์ได้โดยน้ำกระด้าง เช่นเดียวกับสารควบคุมวัชพืชตัวอื่นๆ เช่น 2, 4-D amine, bentazone, dicamba, glufosinate, MCPA, quinclorac และ sethoxydim

ข่าวดีคือ พบว่าผลกระทบของน้ำกระด้างต่อเคมีควบคุมกำจัดวัชพืช สามารถบดล้างได้ด้วยการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตแบบแห้ง (AMS, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) หรือที่เท่าเทียมกันในรูปแบบของเหลวผสมในถังฉีดพ่น โดยที่แอมโมเนียมซัลเฟตแห้งจะลดผลกระทบจากน้ำกระด้างเพียงใส่ลงในถังฉีดพ่นแล้วปั่นหมุนสั้นๆไม่กี่ครั้ง ในการวิจัยพบว่าการเติม แอมโมเนียมซัลเฟต (AMS) 4.25, 8.5 และ 17 ปอนด์ลงในถังฉีดพ่น (ประมาณ 0.5, 1.5 และ 2.0% โดยน้ำหนัก) จะลดผลกระทบจากน้ำกระด้างได้ โดยที่หากยิ่งกระด้างมากก็ใช้ AMS มากขึ้น หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของฉลาก โดยทั่วไปแล้ว การเติม AMS ประมาณ 8.5 ปอนด์ต่อน้ำ 100 แกลลอน จะแก้ไขปัญหาน้ำกระด้างได้เกือบหมด

ในขณะเดียวกัน AMS จะลด pH ลงได้ประมาณครึ่งหน่วย (เช่นจาก 7.5 เหลือ 7.0) แต่การลด pH ไม่ใช่วัตถุประสงค์หลักในการผสม AMS โดยที่ตัว AMS เองไม่ได้ไปกำจัดพวกประจุบวกเช่นแคลเซียมและแมกนีเซียม เพียงแต่ไปจับกับแร่ธาตุเหล่านั้นเพื่อให้สารควบคุมกำจัดวัชพืชอยู่ในสภาวะอิสระในน้ำ

AMS ทำงานโดยที่ $\text{SO}_4(2-)$ จากแอมโมเนียมซัลเฟต (AMS) ไปจับตัวกับ $\text{Ca}(+2)$ และ $\text{NH}_4(+1)$ ไปจับตัวกับประจุลบของสารเคมีกำจัดวัชพืชที่เป็นกรดอ่อนๆ AMS ในรูปของเหลวถูกผลิตจำหน่ายในรูปของ Water Conditioning ภายใต้อุปกรณ์การค้าหลากหลาย โดยที่ปกติสารเหล่านี้ จะมีประจุแอมโมเนียเป็นองค์ประกอบในการจัดการกับปัญหาน้ำกระด้าง

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาอื่นๆ

นอกจากเรื่องของ pH และความกระด้างแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของสารเคมีควบคุมกำจัดวัชพืชได้ในหลากหลายสภาวะ

- **ความเป็นด่าง** สารกำจัดวัชพืชบางตัวอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในสภาพด่าง เช่น 2, 4-D amine, MCPA amine, sethoxydim เป็นต้นที่อาจจะไม่มีประสิทธิภาพหากปริมาณ carbonate, bicarbonate, hydroxyl (OH) anions สูงเกินกว่า 300-500 ppm
- **ความขุ่น** ซึ่งวัดค่าจากปริมาณสารอินทรีย์แขวนลอยในน้ำ หากน้ำขุ่นมาก อาจจะทำให้อนุภาคสารแขวนลอยไปจับตัวยากำจัดวัชพืชจนเสื่อมประสิทธิภาพได้ ตัวอย่างเช่น glyphosate, paraquat.

- **ปุ๋ย** การผสมปุ๋ยเข้ากับสารเคมีควบคุมกำจัดวัชพืชอาจเกิดการต่อต้านกันได้ ปุ๋ยเหล็กซัลเฟต (FeSO₄) เข้ากันไม่ได้กับ 2,4-D, MSMA, glyphosate, imazamox และ mefluide กลุ่มปุ๋ยธาตุอาหารรองเช่นสังกะสี แมงกานีส อาจเป็นปัญหาเมื่อผสมรวมกับเคมีกำจัดควบคุมวัชพืชที่เป็นกรดอ่อนๆ เราต้องใช้ความระมัดระวังในการผสมปุ๋ยธาตุอาหารรองกับสารเคมีข้างต้น รวมถึง แคลเซียมน้ำ และเกลือ Epson
- **ความเค็ม** ใช้ความระมัดระวังในกรณีที่มีค่าความเค็มสูง สารเคมีกำจัดวัชพืชบางตัวเช่น atrazine, MCPA และ simazine จะเสื่อมประสิทธิภาพในน้ำที่มีความเค็ม ในขณะที่สารบางตัวอาจจะยังใช้ได้ ยังขาดข้อมูลในเรื่องนี้อยู่มาก ดังนั้นให้ระมัดระวังหากต้องใช้น้ำที่มีความเค็ม

การอ่านฉลาก

เป็นการดีที่สุดที่จะอ่านฉลากยาทุกครั้งก่อนการใช้สารเคมีบางตัวอาจจะระบุชัดเจนให้ปรับ pH หรือความกระด้างของน้ำ หรือ ทั้ง 2 อย่าง ก่อนการผสมยา หากมีการระบุอย่างชัดเจนบนฉลากยา เราต้องปฏิบัติตามนั้นอย่างเคร่งครัดหากต้องการให้เกิดประสิทธิภาพของสารเคมีตามที่ต้องการ

ในหลายกรณี ฉลากอาจจะไม่ระบุชัดเจนถึงระดับ pH และความกระด้างที่ใช้ได้ แต่การปรับ pH หรือ ความกระด้าง หรือทั้งคู่ อาจจะเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมประสิทธิภาพยา หากฉลากไม่ระบุชัดเจน อาจต้องสอบถามจากตัวแทนจำหน่าย

บทสรุป

การศึกษาองค์ประกอบเรื่องความเป็นกรดต่างของน้ำจะเป็นปัจจัยหลักในการส่งเสริมประสิทธิภาพของการใช้สารเคมี การดองน้ำเรื่องนี้เข้ามาเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจ ไม่ได้แตกต่างจากการใช้หลักวิชาการทางเทคนิคในการบำรุงรักษาสนามกอล์ฟอื่นๆ ที่ทุกวันนี้ ผจก.สนามจะตรวจสอบปรับแต่งรายละเอียดในขั้นตอนการทำงานในสนามกอล์ฟ เช่นการเลือกชนิดหญ้าที่ใช้ คุณภาพของทรายในบังเกอร์ การตรวจวัดความชื้นในดินก่อนการให้น้ำ ทุกอย่างเริ่มลงลึกในรายละเอียดเมื่อวิทยาศาสตร์ของการดูแลรักษาสนามหญ้ามีการพัฒนาต่อเนื่องจากอดีต

ด้วยเหตุผลต่างๆ การฉีดพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมแมลง วัชพืช และโรค ได้รับการพัฒนา ต้องมีความถูกต้องแม่นยำไม่ใช่แค่ระดับ 90% แต่มุ่งหวังให้ใกล้เคียงระดับ 100% ไม่ว่าจะเป็นการเลือกผลิตภัณฑ์ เวลาที่ใช้ การเลือกหัวฉีด ทุกอย่างมุ่งสู่ความแม่นยำของการฉีดพ่นสาร จึงเป็นความสำคัญที่ต้องลงลึกถึงเรื่องคุณภาพของน้ำที่ใช้ เพราะในหลายๆกรณี สิ่งนี้อาจเป็นสิ่งเดียวที่เป็นอุปสรรคต่อการที่ผลิตภัณฑ์ไม่สามารถทำงานได้ตามความมุ่งหวัง

ประเด็นที่ควรจำ รวมถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้

- น้ำสามารถสร้างผลกระทบในทางลบต่อประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้
- ระดับ pH และความกระด้างของน้ำ เป็นปัญหาเกี่ยวกับบางผลิตภัณฑ์

- ฉลากอาจแนะนำ ให้คำเตือนเกี่ยวกับผลกระทบจากปัญหา **pH** และความกระด้างของน้ำที่จะใช้ แต่หลายผลิตภัณฑ์ก็เลือกที่จะละเลย หรือ ไม่แสดงในฉลาก
- การที่จะใช้สารเคมีน้อยลง หรือ ในอัตราที่ต่ำลง จะต้องใช้น้ำที่มีคุณภาพดีขึ้น
- การตรวจสอบ **pH** และความกระด้างของน้ำ โดยไม่แยกแยะแหล่งที่ได้มา ค่ำค่าเวลาและเงินที่ใช้ไป เพราะเราเสียเงินส่วนเล็กน้อยในการทดสอบ เมื่อเทียบกับเงินที่ใช้กับการฉีดพ่นสารเคมีแต่ละครั้ง
- ระดับที่เหมาะสมของ **pH** ในถังฉีดพ่น จะแตกต่างกันไปตามแต่ละผลิตภัณฑ์ แต่สามารถปรับขึ้น หรือ ลงได้โดยใช้สารปรับแต่งผสมลงไป
- ความกระด้างของน้ำไม่ควรเกิน **150 ppm** เมื่อจะใช้ผสมยา **glyphosate** และไม่ควรเกิน **400** เมื่อจะใช้สารเคมีควบคุมกำจัดวัชพืชที่เป็นกรดอ่อนๆ ตัวอื่นๆ ดูในตารางที่ 1 ตรงที่ระบายสีแดง
- ความกระด้างของน้ำสามารถแก้ไขได้ด้วยสารปรับแต่ง เช่นแอมโมเนียมซัลเฟต
- ความพยายามเพียงเล็กน้อยในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ประกอบเข้ากับความรู้เรื่องเกี่ยวกับสารเคมีที่จะใช้ ฉลากที่ชัดเจนถูกต้อง จะช่วยกันทำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมกำจัดวัชพืช แมลง และโรคที่ไม่ต้องการ