บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลานิลจากการทดลองครั้งนี้ จัดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองของ นิรุทธิ์ (2544); Al-Ogaily *et al.* (1996); Belal and Al-jasser (1997); Pouomogne *et al.* (1997); Al-Hafedh and Siddiqui (1998); El-sayed (1998); Belal (1999); Boonyaratpalin and Phromkunthong (2000) ที่มีปลาป่นเป็นส่วนประกอบในอาหาร แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองที่ใช้วัตถุดิบอาหารจากพืชเป็นส่วนใหญ่หรือทั้งหมด เช่นการทดลองของ Wee and Shu (1989); Viola *et al.* (1994); Dato-Cajegas and Yakupitiyage (1996) พบว่าข้อมูลดังกล่าวใกล้เคียงกับการทดลองในครั้งนี้ แม้ว่าการใช้วัตถุดิบจากพืชจะให้ผลการเจริญเติบโตต่ำกว่าการใช้วัตถุดิบจากสัตว์ แต่การใช้วัตถุดิบจากพืชและเสริมด้วยสารอาหารบางชนิดก็สามารถทดแทนการใช้วัตถุดิบจากสัตว์ได้ โดยจากการรายงานของ Viola *et al.* (1988) พบว่าการใช้กากถั่วเหลืองป่นเสริมด้วยไดแคลเซียมฟอสเฟตและไขมัน 2 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปลานิลมีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากปลานิลที่ได้รับปลาป่นที่ไม่มีการเสริมกรดอะมิโน และเมื่อใช้กากถั่วเหลืองป่นเสริมด้วยกรดอะมิโนและเสริมด้วยไดแคลเซียมฟอสเฟต 3 เปอร์เซ็นต์ ปลานิลมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าการใช้ปลาป่นที่ไม่เสริมกรดอะมิโน แต่ปลานิลในกลุ่มที่ใช้กากถั่วเหลืองป่นเพียงอย่างเดียวมีการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติถึง 20 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าการใช้วัตถุดิบพืชเพื่อทดแทนการใช้วัตถุดิบสัตว์นั้นสามารถทำได้ เมื่อเสริมฟอสฟอรัส ไขมัน หรือกรดอะมิโนรวมกับการเสริมวัตถุดิบพืชเหล่านั้น และยังแสดงให้เห็นว่าปลาไม่สามารถใช้ฟอสฟอรัสจากกากถั่วเหลืองได้เพียงพอ เนื่องจาก 2 ใน 3 ของฟอสฟอรัสทั้งหมดจากพืชจะอยู่ในรูปของกรดไฟติกหรือไฟเตท (Pointillart *et al.,* 1987; Ballestrazzi *et al.,* 1994) ซึ่งสัตว์กระเพาะเดี่ยวและปลาไม่สามารถใช้ได้ (Andrews *et al.,* 1973; Ogino *et al*., 1979; NRC, 1983; Ketola, 1985; Gibson and Ullah, 1990) ดังนั้นการผลิตอาหารที่มีส่วนประกอบของวัตถุดิบจากพืชทั้งหมดจึงควรมีการเสริมด้วยฟอสฟอรัส หรือหาแนวทางสำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ฟอสฟอรัสจากพืช ซึ่งการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสก็เป็นแนวทางหนึ่งที่น่าจะใช้ได้ผลดี เนื่องจากเอนไซม์ไฟเตสเป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ในการเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซีสดึงฟอสเฟตออก

จากโมเลกุลของไฟเตท (Reddy *et al*., 1982) ช่วยให้ปลาสามารถใช้ฟอสฟอรัสและสารอาหารจากพืชได้เพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องเพิ่มฟอสฟอรัสเข้าไปในอาหาร ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตอาหารโดยสามารถทดแทนวัตถุดิบจากพืชในอาหารปลาได้เพิ่มขึ้นและยังช่วยลดรายจ่ายจากการเสริมอนินทรีย์ฟอสเฟตและช่วยลดปัญหามลภาวะการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอันมีสาเหตุจากฟอสฟอรัสลงได้ ส่วนการเสริมฟอสฟอรัสสามารถทำได้โดยการเสริมอนินทรีย์ฟอสเฟตในรูปแบบต่างๆในอาหาร เช่นการทดลองของ Wee and Shu (1989) เสริมอนินทรีย์ฟอสเฟตในรูปโมโนแคลเซียมฟอสเฟตในอาหารปลานิล ส่วนการทดลองของ Viola *et al.* (1994) เสริมในรูปไดแคลเซียมฟอสเฟตในอาหารปลานิล และการทดลองของ Dato-Cajegas and Yakupitiyage (1996) เสริมในรูปไตรแคลเซียมฟอสเฟตในอาหารปลานิล สำหรับรูปแบบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่เหมาะสมต่อการเสริมในอาหารสำหรับปลานิลยังไม่มีการรายงาน มีเพียงการรายงานว่าปลานิลสามารถใช้ไตรแคลเซียมฟอสเฟตจากปลาป่นได้ดีซึ่งต่างจากปลาส่วนใหญ่ใช้โมโนแคลเซียมฟอสเฟตและไดแคลเซียมฟอสเฟตได้ดีกว่าไตรแคลเซียมฟอสเฟต (Ogino *et al.,* 1979; Watanabe *et al.,* 1980; NRC 1993; Viola *et al.*, 1994) สำหรับการทดลองครั้งนี้การเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับต่างๆ และการเสริมอนินทรีย์ฟอสเฟตทั้ง 3 รูปแบบ พบว่าเอนไซม์ไฟเตสสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ฟอสฟอรัสจากพืชได้ โดยพิจารณาได้จากน้ำหนักปลาที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการย่อยสารอาหารและดูดซึมฟอสฟอรัส ประสิทธิภาพการใช้สารอาหาร การสะสมเถ้า ฟอสฟอรัสและแคลเซียมในกระดูก ปริมาณฟอสฟอรัสที่ขับจากมูล โดยพบว่าการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักปลาในกลุ่มที่เสริมเอนไซม์ไฟเตสเพิ่มขึ้นตามระดับเอนไซม์ที่เสริม ทั้งที่ระดับฟอสฟอรัสในอาหารที่สามารถใช้ได้อยู่ในระดับต่ำ คือ อยู่ในช่วง 0.25-0.27 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าปลาที่ได้รับการเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับ 4,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัมมีน้ำหนักไม่ต่างจากปลาที่ได้รับการเสริมด้วยโมโนแคลเซียมฟอสเฟตและไตรแคลเซียมฟอสเฟตซึ่งมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นสูงสุด โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่สามารถใช้ได้อยู่ในช่วง 0.42–0.46 เปอร์เซ็นต์

สำหรับประสิทธิภาพการย่อยและดูดซึมฟอสฟอรัสพบว่าปลาในกลุ่มที่ได้รับการเสริมเอนไซม์ไฟเตสมีประสิทธิภาพการย่อยและดูดซึมฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นตามระดับเอนไซม์ที่เสริม ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Eya and Lovell (1997); Vielma *et al.* (1998); Forster *et al.* (1999); Weerd *et al.* (1999) และประสิทธิภาพการย่อยฟอสฟอรัส วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน และการดูดซึมฟอสฟอรัสของปลาในกลุ่มที่ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสดีกว่าปลาที่ไม่

ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสและปลาในกลุ่มที่ได้รับการเสริมด้วยอนินทรีย์ฟอสเฟต เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการย่อยสารอาหารและดูดซึมฟอสฟอรัสระหว่างอนินทรีย์ที่เสริมทั้ง 3 รูปแบบพบว่าไตรแคลเซียมฟอสเฟตเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพการย่อยสารอาหารและดูดซึมฟอสฟอรัสได้ดีที่สุด ซึ่งต่างจากการทดลองของ Ogino *et al.* (1979); Watanabe *et al.* (1980); NRC (1988); NRC (1993); NRC (1994); Viola *et al.* (1994); Eya and Lovell (1997); Kim *et al.* (1998) พบว่าในสัตว์ทั่วไปและปลาสามารถใช้โมโนฟอสเฟตได้ดีกว่าไดฟอสเฟตและไตรฟอสเฟต เนื่องจากความสามารถในการละลายน้ำของอนินทรีย์ฟอสเฟตทั้ง 3 รูปแบบต่างกัน จึงทำให้การนำไปใช้ได้ต่างกันโดยรูปแบบที่ละลายน้ำได้ดีกว่าก็จะสามารถนำไปใช้ได้ดีกว่า และโมโนฟอสเฟตเป็นรูปแบบที่ละลายน้ำได้ดีที่สุด โดยที่อุณหภูมิน้ำ 25 องศาเซลเซียส โมโนแคลเซียมฟอสเฟตละลายน้ำได้ 68 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ไดแคลเซียมฟอสเฟตละลายน้ำได้เพียง 38 เปอร์เซ็นต์ (Food Protection Committee, 1966) แต่สำหรับปลานิลมีความแตกต่างจากปลานิลชนิดอื่น คือปลานิลมีน้ำย่อย (acid gastric juice) สำหรับย่อยไตรแคลเซียมฟอสเฟต จึงทำให้สามารถใช้ไตรแคลเซียมฟอสเฟตได้ดี (Viola *et al.,* 1986) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในครั้งนี้ และการทดลองครั้งนี้ยังพบว่าปลานิลที่ได้รับการเสริมไตรแคลเซียมฟอสเฟตและไดแคลเซียมฟอสเฟตมีประสิทธิภาพการย่อยแคลเซียมดีที่สุด เนื่องจากปริมาณแคลเซียมในอาหารสูตรที่มีการเสริมด้วยไตรแคลเซียมฟอสเฟตและไดแคลเซียมฟอสเฟตมีปริมาณแคลเซียมในระดับสูงกว่าสูตรอื่นๆ ส่วนประสิทธิภาพการใช้อาหารของปลาซึ่งประกอบด้วย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน การใช้ประโยชน์จากโปรตีนสุทธิและอัตราการกินอาหารต่อวันของปลาพบว่าปลาในกลุ่มที่เสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสและอนินทรีย์ฟอสเฟตมีอัตราการกินอาหารต่อวันที่ไม่แตกต่างกัน แต่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน การใช้ประโยชน์จากโปรตีนสุทธิของปลาที่ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสดีขึ้นตามระดับเอนไซม์ที่เสริม และระดับที่เสริม 4,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุดแต่ก็ไม่ต่างจากปลาในกลุ่มที่ได้รับการเสริมด้วยอนินทรีย์ฟอสเฟต ซึ่งการที่ประสิทธิภาพการใช้อาหารสูงขึ้นตามระดับเอนไซม์ที่เสริมก็เพราะการทำงานของไฟเตส เนื่องจากโปรตีนและไฟเตทในพืชมักจับตัวกัน ทำให้โปรตีนเกิดการเปลี่ยนรูปและใช้ประโยชน์ได้ลดลง และไฟเตทขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ทริปซิน ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ผลิตจากตับอ่อนทำหน้าที่ย่อยโปรตีน (Singh and Krikorian 1982; Spinelli *et al.,* 1983; Robaina *et al.,* 1998; Forster *et al.,* 1999)

อีกทั้งไฟเตทยังขัดขวางการทำงานของเอนไซม์โพเตส อะไมเลส และไลเพส (Kornegay and Yi 1996; Knuckles *et al.,* 1989 อ้างโดย บุญล้อม และสุชน 2540) ดังนั้นการเสริมด้วยไฟเตสเพื่อย่อยไฟเตท ทำให้ฟอสเฟตหลุดออกจากโมเลกุลของไฟเตท (Jongbloed *et al.,* 1993) และหากมีโปรตีนจับกับไฟเตท จะทำให้โปรตีนที่จับตัวอยู่หลุดออกมาและนำมาใช้ประโยชน์ได้เช่นกัน สำหรับผลขององค์ประกอบทางเคมีของตัวปลาพบว่าไม่สัมพันธ์กับผลของการเจริญเติบโต การย่อยอาหารและดูดซึมฟอสฟอรัส และประสิทธิภาพการใช้อาหาร โดยพบว่าปลาที่ได้รับการเสริมอาหารในกลุ่มอนินทรีย์ฟอสเฟตมีองค์ประกอบทางเคมีของเถ้า ฟอสฟอรัส แคลเซียมสูงที่สุด โดยปลาที่ได้รับการเสริมไตรแคลเซียมมีองค์ประกอบของโปรตีนในตัวปลาสูงที่สุด ซึ่งผลขององค์ประกอบทางเคมีของตัวปลาไม่สามารถบอกความสัมพันธ์กับผลการทดลองในด้านอื่นได้เช่นเดียวกับการทดลองของ Oliva *et al.* (1998); Weerd *et al.* (1999); Forster *et al.* (1999); Vielma *et al.* (2000)

ส่วนองค์ประกอบของเลือดปลา คือ ค่าฮีมาโตคริต ฮีโมโกลบิน พลาสมาโปรตีนพบว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของปลาปกติและมีค่าใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ กิจการ และวัชรินทร์ (2530); นิรุทธิ์ (2544); Dabrowska *et al.* (1989); Booyaratpalin and Phromkhunthong (2000) โดยจากผลการศึกษาครั้งนี้ปลาในกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมอนินทรีย์ฟอสเฟตมีค่าฮีมาโตคริต ฮีโมโกลบิน สูงกว่าปลาในกลุ่มที่เสริมเอนไซม์ไฟเตสซึ่งอาจเนื่องจากฟอสฟอรัสในอาหารของปลาที่ได้รับการเสริมอนินทรีย์ฟอสเฟตมีฟอสฟอรัสมากกว่าในอาหารปลาในกลุ่มที่เสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตส โดยสอดคล้องกับการรายงานของ Andrews *et al.* (1973) รายงานว่าการขาดฟอสฟอรัสในปลากดอเมริกันจะมีผลให้ค่าฮีมาโตคริตลดลง ส่วน Li and Robinson (1997) รายงานในปลาชนิดเดียวกันว่าความแตกต่างของระดับฮีมาโตคริตในบางครั้งก็ไม่สามารถบอกความสัมพันธ์ทางสรีรวิทยาของปลากดอเมริกันได้ ส่วนค่าดัชนีตับต่อตัวของปลานิลจากการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ นิรุทธิ์ (2544); Fagbenro (1994); Booyaratpalin and Phromkunthong (2000) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1-2 เปอร์เซ็นต์ และค่าดัชนีตับต่อตัวของปลานิลจะมีความเกี่ยวข้องกับปริมาณไขมันในอาหาร โดยปลาที่ได้รับอาหารที่มีไขมันสูงจะส่งผลให้ค่าดัชนีตับต่อตัวเพิ่มขึ้น (De Silva *et al.* 1991) และสำหรับผลการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาของตับและไตก็ไม่พบความผิดปกติในปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งๆที่อาหารสำหรับการทดลองครั้งนี้มีฟอสฟอรัสในรูปของกรดไฟติกเป็นส่วนใหญ่ ซึ่ง Richardson *et al.* (1985) รายงานว่าเมื่อในอาหารมีกรดไฟติก 2.58

เปอร์เซ็นต์จะทำให้เกิดการเสื่อมสลายของท่อไตของปลาซัลมอล ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้มีกรดไฟติกในอาหารทดลองเพียง 0.5 เปอร์เซ็นต์จึงไม่ทำให้เกิดความผิดปกติของเนื้อเยื่อตับและไต

สำหรับปริมาณเถ้า ฟอสฟอรัส และแคลเซียมในกระดูกของปลานิลจากการทดลองครั้งนี้พบว่าปลาในกลุ่มที่ได้รับการเสริมไฟเตสมีการสะสมเถ้า ฟอสฟอรัส และแคลเซียมในกระดูกสูงกว่าในกลุ่มที่ได้รับการเสริมด้วยอนินทรีย์ฟอสเฟต โดยปลาที่ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ในระดับ 1,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัมมีปริมาณการสะสมสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Simons *et al.* (1990); Crowell *et al.* (1993); Cain and Garling (1995); Rodehutscord and Pfefer (1995); Schafer *et al.* (1995); Jackson *et al.* (1996); Li and Robinson (1997) ระดับไฟเตสที่เสริมในอาหารและเหมาะสมสำหรับการสร้างกระดูกในสัตว์ทั่วไปอยู่ในช่วง 500 – 1,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับอัตราส่วนของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในกระดูกปลานิลจากการทดลองครั้งนี้พบว่ามีความสอดคล้องกับการทดลองของ Robinson *et al.* (1984) คือมีอัตราส่วนของแคลเซียมต่อฟอสฟอรัสเป็น 2:1 ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสที่ขับจากมูลปลานิลพบว่าปลาในกลุ่มที่ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสมีปริมาณฟอสฟอรัสขับจากมูลต่ำกว่าปลาที่ได้การเสริมด้วยอนินทรีย์ฟอสเฟต โดยปลาที่ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสปริมาณฟอสฟอรัสขับจากมูลมีแนวโน้มการลดลงเมื่อเสริมเอนไซม์ในระดับยิ่งเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Cain and Garling (1995); Jackson *et al.* (1996); Li and Robinson. (1997) รายงานว่าปลาที่ได้รับการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสในระดับที่สูงขึ้นมีผลให้ระดับฟอสฟอรัสจากมูลลดลง

ส่วนคุณภาพน้ำในระหว่างการทดลองพบว่ามีอุณหภูมิ ความเป็นกรดด่าง ความกระด้าง ฟอสฟอรัส และออกซิเจนละลายน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน (ภานุ และคณะ, 2539) และใกล้เคียงกับการทดลองของ พูนสิน และคณะ (2539); Bhujel (2000) เนื่องจากการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสูตรอาหารปลา ไม่ต้องการให้มีปัจจัยอื่นมามีอิทธิพลต่อผลการทดลอง จึงมีการควบคุมคุณภาพน้ำโดยมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำตลอดการทดลอง ทำให้ไม่มีผลของความแตกต่างของคุณภาพน้ำระหว่างปลาที่เสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสและอนินทรีย์ฟอสเฟต

จากการทดลองนี้กล่าวได้ว่าระดับของเอนไซม์ไฟเตสที่เหมาะสมต่อการเสริมในอาหารปลานิล คือ 4,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัม แม้ว่าการเสริมด้วยเอนไซม์ไฟเตสใน

ระดับ 4,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัมเป็นระดับที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในสัตว์ทั่วไป (Simons *et al.,* 1990; Crowell *et al.,* 1993; Liebert *et al.,* 1993) และปลาชนิดอื่น ได้แก่ ปลาเรนโบว์เทราท์ ปลาคาร์พและปลากดอเมริกัน (Rodehutscord and Pfeffer 1995; Schafer *et al.,* 1995; Jackson *et al*., 1996) ซึ่งระดับเอนไซม์ไฟเตสที่เหมาะสมต่อการเสริมอยู่ในช่วง 500 – 1,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับการทดลองครั้งนี้คาดว่าอาจมีการสลายของเอนไซม์ไฟเตสซึ่งสังเกตได้จากระดับของการย่อยและดูดซึมฟอสฟอรัส โดยประสิทธิภาพในการย่อยฟอสฟอรัสของปลาที่ได้รับการเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับ 0 – 4,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัมมีประสิทธิภาพการย่อยฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 20.91- 37.09 เปอร์เซ็นต์ และประสิทธิภาพการดูดซึมฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 55.0- 59.74 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าทดลองของ Forster *et al.* (1999) พบว่าประสิทธิภาพในการย่อยฟอสฟอรัสของปลาเรนโบว์เทราท์ที่ได้รับการเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับ 0, 500, 1,500 และ 4,500 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัมมีประสิทธิภาพการย่อยฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 37.4 – 51.0 เปอร์เซ็นต์ และการทดลองครั้งนี้มีประสิทธิภาพการดูดซึมฟอสฟอรัสต่ำกว่าการทดลองของ Eya and Lovell (1997) พบว่าประสิทธิภาพในการดูดซึมฟอสฟอรัสของกดอเมริกันที่ได้รับการเสริมเอนไซม์ไฟเตสในระดับ 0, 1,000 และ 3,000 ยูนิตต่ออาหาร 1 กิโลกรัมมีประสิทธิภาพการดูดซึมฟอสฟอรัสอยู่ในช่วง 31.2 – 62.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการสลายตัวเอนไซม์ไฟเตส น่าจะมีสาเหตุมาจากกระบวนการผลิตอาหารหรือการละลายน้ำของเอนไซม์ไฟเตสในระหว่างการให้อาหาร แต่จากการสังเกตุคาดว่าเนื่องจากวิธีการให้อาหารในการทดลองครั้งนี้จะให้อาหารทีละน้อยและสังเกตุการกินอาหารของปลา เมื่อปลากินอาหารเดิมที่ให้หมดแล้วจึงให้อาหารใหม่ ประกอบกับอาหารที่ใช้ทดลองเป็นวัตถุดิบจากพืชทั้งหมดทำให้การดึงดูดในแง่ของรสชาติอาหารลดลงปลาจึงกินอาหารได้ช้าลง อีกสาเหตุอาจเนื่องมาจากกระบวนการเก็บรักษา ซึ่งอาจมีการเสื่อมสลายของเอนไซม์ไปได้บ้าง