

ผลของการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าเพื่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากในไก่เนื้อ
(Effects of chlorella algae for growth performance and carcass appearance in broiler)

วารารณ์ กองพันธ์

Waraporn Kongpan

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลของการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าเพื่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตและลักษณะซากในไก่เนื้อ ได้ทำการรวบรวมและศึกษาข้อมูลเอกสารวิชาการจำนวน 8 ฉบับ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2556-2565 ซึ่งมีการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในสูตรอาหารตั้งแต่ระดับ 0-20% พบว่าการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าที่ระดับ 0 และ 10% มีผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ปริมาณการกินได้ และเปอร์เซ็นต์ซากสูงกว่าระดับอื่น ส่วนการใช้สาหร่ายที่ระดับ 0-10 % ทำให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำ และน้ำหนักอวัยวะภายในสูงขึ้น และการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าที่ระดับ 0.5-1% ทำให้ปริมาณไขมันในช่องท้องและคอเลสเทอรอลน้อยที่สุด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าควรใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในสูตรอาหารที่ระดับ 0-10% ทั้งนี้ควรพิจารณาอายุของไก่ร่วมด้วย

คำสำคัญ: สาหร่ายคลอเรลล่า การเจริญเติบโต ลักษณะซาก ไก่เนื้อ

บทนำ

ในปัจจุบันการเลี้ยงไก่เนื้อ เป็นที่นิยมของเกษตรกรหรือผู้ผลิตอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนที่หาได้ง่ายและไม่แพง ผู้บริโภคจึงมีความต้องการมากขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นเกษตรกรหรือผู้ผลิต จึงต้องผลิตไก่เนื้อให้มีคุณภาพ และผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค จึงมีการพัฒนาสายพันธุ์ไก่เนื้อ การจัดการสุขภาพ โรงเรือน และสภาพแวดล้อม รวมถึงการจัดการทางด้านอาหาร ซึ่งมีความสำคัญมากและเป็นปัจจัยที่สำคัญในการให้ผลผลิต อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงไก่ ประกอบไปด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ ซึ่งโปรตีน ถือว่าเป็นโภชนะที่สำคัญมากอีกโภชนะหนึ่ง เพราะโปรตีนช่วยให้ไก่มีการเจริญเติบโตที่ดีและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์ของโภชนะอื่นๆ โดยวัตถุดิบที่นิยมนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารไก่ คือ โปรตีนจากพืช เช่น กากถั่วเหลือง ซึ่งมีข้อด้อยคือ มีอายุการเก็บรักษาที่สั้น เหม็นหืนง่าย และหายากในบางพื้นที่ ดังนั้นจึงมีการนำวัตถุดิบอื่นมาใช้ทดแทนเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว และวัตถุดิบที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่งคือ สาหร่ายคลอเรลล่า ซึ่งเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวสีเขียว ที่พบในแหล่งน้ำจืดที่สะอาด เป็นพืชน้ำที่มีคลอโรฟิลสูง ซึ่งจัดเป็นแหล่งของโปรตีนร้อยละ 40-56 และยังใช้กระตุ้นให้เกิดการเจริญเติบโต ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน ด้วยคุณสมบัติที่กล่าวมาของสาหร่ายคลอเรลล่า จึงนำมาใช้ในสูตรอาหารไก่เนื้อได้ และทางด้านเกษตรกรรม โดยนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ เลี้ยงลูกปลาตะเพียน และในหนู ช่วยให้มีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (วิสัย วงศ์สายปิ่น, 2536) นอกจากนี้ยังมีการนำมาผสมในสูตรอาหารของสุกร เพื่อการเจริญเติบโตและคาร์โบไฮเดรตต่อสถานะสุขภาพและเมแทบอลิซึมของไขมันในตับสุกรขุน (Ribeiro et al., 2022 อ้างโดย Coelho, 2022) อย่างไรก็ตาม จากการรายงานที่ผ่านมา ยังไม่ชัดเจนในแง่ของระดับที่เหมาะสมในการใช้ในอาหารของไก่เนื้อ ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาผลของระดับการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในอาหารต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซากในไก่เนื้อ

ผลของการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าต่อการเจริญเติบโต

ในงานของ Alfaia et al. (2021) พบว่า กลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า กลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า และกลุ่มที่ใช้สาหร่ายร่วมกับเอมไซม์ มีปริมาณการกินได้ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่มีค่าเท่ากัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไก่มีอายุเท่ากัน มีการกินได้ที่เท่ากัน และทำให้ทุกตัวมีชีวิต มีค่าที่ใกล้เคียง (Table 1)

Table 1. Effect of *chlorella* algae on growth performance in broiler.

Item	Control	CV	CV+R	CV+M	SEM	P
	0%	10.0%	10.0%	10.0%		
Initial body weight, g	787	788	780	783	12.7	0.969
Final body weight, g	1,867	1,928	1,923	1,929	52.9	0.811
Body weight gain, g/d	77.2	81.4	81.6	81.8	2.401	0.991

Feed intake, g/pen	385.3	371.9	393.5	373.4	10.93	0.463
Feed conversion ratio	1.59	1.54	1.53	1.60	0.037	0.395

^{abc} Means within a row with no common superscripts differ significantly (P<0.05)

SEM = Standard error of mean, CV=*Chlorella Vulgaris*, CV+R=*Chlorella Vulgaris* Rovabio,

CV+M=*Chlorella Vulgaris* mix of 4 CAZymes

Source: Alfaia et al. (2021)

Table 2. Effect of *chlorella* algae on growth performance in broiler.

Parameter	Dietarey Treatment				SEM	P-value
	Control	CV10%	CV15%	CV20%		
Body weight, g						
Day 5	109	107	109	106	0.637	0.4907
Day 12	306 ^a	306 ^a	285 ^b	253 ^c	2.429	<0.0001
Day 19	710 ^a	714 ^a	649 ^b	545 ^c	6.537	<0.0001
Day 26	1244 ^a	1263 ^a	1160 ^b	1007 ^c	11.10	<0.0001
Day 33	1984 ^a	1999 ^a	1826 ^b	1625 ^c	16.98	<0.0001
Day 40	2801 ^a	2819 ^a	2587 ^b	2342 ^c	22.28	<0.0001
Feed intake (g/pen)						
Day 5-12	2375 ^a	2435 ^a	2191 ^b	2094 ^b	38.15	0.0007
Day 12-19	5081 ^a	5078 ^a	4774 ^a	4308 ^b	81.54	<0.0001
Day 19-26	8110 ^a	8188 ^a	7589 ^b	7248 ^b	99.42	<0.0001
Day 26-33	11255 ^a	11145 ^a	10330 ^b	9950 ^b	153.8	0.0009
Day 33-40	13604 ^a	13229 ^{a,b}	12498 ^{b,c}	12321 ^c	169.4	0.0116
Phase I	7456 ^a	7513 ^a	6965 ^b	6402 ^c	114.5	<0.0001
Phase II	7456 ^a	7513 ^a	6965 ^b	6402 ^c	114.5	<0.0001
Overall	40425 ^a	40475 ^a	37382 ^b	35922 ^b	484.0	<0.0001
Feed conversion ratio						
Day 5-12	1.24 ^a	1.24 ^a	1.26 ^a	1.43 ^b	0.018	<0.0001
Day 12-19	1.31 ^a	1.27 ^a	1.34 ^a	1.48 ^b	0.021	0.0005
Day 19-26	1.57	1.52	1.51	1.57	0.012	0.1442
Day 26-33	1.59	1.54	1.58	1.61	0.020	0.7259
Day 33-40	1.72	1.64	1.67	1.72	0.015	0.1966
Phase I	1.23 ^{a,b}	1.24 ^a	1.31 ^b	1.46 ^c	0.021	<0.0001
Phase II	1.63	1.57	1.60	1.64	0.012	0.1168
Overall	1.56 ^{a,b}	1.50 ^a	1.53 ^a	1.61 ^b	0.012	0.0064

^{a,b} Different superscripts within a row indicate a significant difference (P < 0.05).

SEM = Standard error of mean, CV=*Chlorella Vulgaris*

Source: Boskovic et al. (2022)

ในงาน Boskovic et al. (2022) พบว่า ไก่ที่มีอายุตั้งแต่ 5-40 วัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น มีปริมาณการกินได้ที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่าที่น้อยลง ในกลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าที่ระดับ 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตลอดการเลี้ยงของกลุ่มที่ไม่ได้ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในระดับที่ 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในระดับที่สูง จะทำให้ไก่มีน้ำหนักตัวลดลง ปริมาณการกินได้ที่ลดลง และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในปริมาณที่สูงขึ้นจะเห็นได้ว่า ไก่มีการเจริญเติบโตที่ลดลง เพราะสาหร่ายคลอเรลล่ามีสารโพลีไซคลิกเป็นสารต้านโภชนะและเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ จึงทำให้ไก่มีการเจริญเติบโตที่ลดลงและเมื่อใช้ในระดับที่สูงจะเกิดผลเสียได้ (Table 2) ซึ่งขัดแย้งกับงานของ Alfaia et al. (2021) และ Sugiharto et al. (2016) พบว่าการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าลงในอาหารไม่ส่งผล ต่อปริมาณการกิน น้ำหนักตัว และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะระบบย่อยอาหารของไก่เนื้อยังทำงานไม่สมบูรณ์ และเมื่อมีการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในปริมาณที่สูงขึ้น ทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ของสารอาหารได้ไม่หมดและถูกขับออกมาเป็นในรูปแบบของเสีย

ในงานของ Sugiharto et al. (2016) พบว่า การให้อาหารเวลาแรกเริ่ม กลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า และกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าที่ระดับ 0.5, 1 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่มากกว่า การให้อาหารภายหลัง ซึ่งส่งผลให้มีน้ำหนักตัวที่ลดลง ในส่วนของปริมาณการกินได้ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว มีค่าที่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม ลูกไก่ที่มีอายุเท่ากัน มีการกินได้ที่เท่าและต้องการโภชนะที่เท่า และแต่ละช่วงอายุ ต้องการโภชนะที่ต่างกันออกไปตามช่วงอายุ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไก่เนื้อมีอายุที่ยังน้อย และมีระบบย่อยอาหารที่ไม่สมบูรณ์ (Table 3) ซึ่งสอดคล้องงานของ Alfaia et al. (2021) พบว่า มีการปริมาณการกินได้ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากันทุกระดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะอายุของลูกไก่ที่ต้องการโภชนะที่ต่างกันออกไป

Table 3. Effect of *chlorella* algae on growth performance in broiler.

Items	Feeding time		SE	P-value
	post hatch			
	Early	Late		
	0%, 0.5%, 1%	0%, 0.5%, 1%		
Final BW (g)	2,039 ^a	1,928 ^b	55.2	<0.01
Accumulative feed intake (g)	2,939	2,774	287	0.13

FCR 1.44 1.45 0.84 0.95

¹Data are presented as the effect of feeding time post hatch since there was no effect (P> 0.05) of dietary *Chlorella* supplementation on the performances of broilers.

^{a,b} Values with different letters within the same row were significantly different

SE= standard error

Source: Sugiharto et al. (2016)

ผลของการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าต่อไขมันในช่องท้อง และอวัยวะภายใน

ในส่วนของงานของ Alfaia et al. (2021) พบว่า อวัยวะภายใน ในกลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าร่วมกับเอนไซม์ มีค่าน้ำหนักสัมพันธ์ของทางเดินอาหารที่เท่ากัน อย่างไรก็ตามการที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในปริมาณที่สูงขึ้น อาจส่งผลให้ไก่เนื้อมีการย่อยได้ที่ไม่ดีมากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะระบบย่อยอาหารของไก่เนื้อยังทำงานไม่สมบูรณ์ และเมื่อมีการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในปริมาณที่สูงขึ้น ทำให้การนำไปใช้ประโยชน์ของสารอาหารได้ไม่หมด ดังนั้นไก่เนื้อแต่ละในช่วงอายุต้องการโภชนาที่แตกต่างกันออกไป (Table 4)

Table 4. Effect of *chlorella* algae application on carcass appearance in broiler.

Item	Control	CV	CV+R	CV+M	SEM	P-value
	0%	10%	10%	10%		
Relative weight of GI tract, g/kg body weight						
Crop	2.62	2.39	2.30	2.72	0.116	0.547
Gizzard	13.9	13.7	13.7	13.0	0.29	0.680
Pancreas	2.86	3.09	3.09	3.18	0.074	0.485
Liver	23.4	24.3	26.6	26.7	0.68	0.357
Duodenum	6.99	7.76	7.96	7.56	0.219	0.444
Jejunum	13.7	13.6	13.7	14.3	0.38	0.929
Ileum	11.1	10.9	11.0	11.8	0.27	0.611
Cecum	4.58	4.72	5.41	5.21	0.173	0.285

^{abc}Means within a row with no common superscripts differ significantly (P<0.05)

CV=*Chlorella Vulgaris*, CV+R=*Chlorella Vulgaris* Rovabio, CV+M=*Chlorella Vulgaris* Mix of 4

CAZymes

SEM = Standard error of mean

Source: Alfaia et al. (2021)

Table 5. Effect of *chlorella* algae application on carcass appearance in broiler.

Parameter	Dietary treatment				SEM	P-value
	Control	CV10%	CV15%	CV20%		
Carcass yield %	73.93 ^{a,b}	74.46 ^a	73.11 ^{b,c}	72.58 ^c	0.223	0.0112
Carcass traits						
Relative organ weight, g/kg body weight						
Crop	2.76 ^a	3.31 ^{a,b}	2.89 ^a	4.12 ^b	0.168	0.0137
Heart	5.21 ^a	5.00 ^{a,b}	4.55 ^b	5.24 ^a	0.094	0.0308
Proventriculus	3.59 ^a	2.99 ^b	3.16 ^b	3.29 ^b	0.068	0.0122
Gizzard	13.97	13.19	14.58	14.16	0.255	0.2803
Pancreas	2.03	2.12	2.34	2.17	0.052	0.1810
Spleen	1.08	1.04	1.21	1.16	0.038	0.4008
Liver	19.36 ^{a,b}	18.49 ^a	17.80 ^a	20.42 ^b	0.298	0.0087
Duodenum	4.77 ^a	4.81 ^a	5.13 ^{a,b}	5.61 ^b	0.118	0.0401
Jejunum	9.43 ^a	8.88 ^a	9.62 ^{a,b}	10.40 ^b	0.169	0.0111
Ileum	8.50 ^a	8.91 ^{a,b}	9.551 ^b	9.67 ^b	0.165	0.0337
Cecum	3.70 ^a	4.13 ^{a,b}	4.52 ^b	5.47 ^c	0.150	<0.0001

^{ad}Different superscripts within a row indicate a significant difference ($P < 0.05$).

SEM = Standard error of mean, CV= *Chlorella Vulgaris*

Source: Boskovic et al. (2022)

ในงานของ Boskovic et al. (2022) พบว่า เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตซาก กลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า และกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า มีค่าที่ดีที่สุด ในส่วนของน้ำหนักของระบบทางเดินอาหาร และอวัยวะภายในพบว่า กลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า 10 เปอร์เซ็นต์มีค่าดีที่สุด อย่างไรก็ตาม การที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในปริมาณที่สูงขึ้นจะเห็นได้ว่า เปอร์เซ็นต์ซาก น้ำหนักอวัยวะภายใน มีค่าที่ลดลง เพราะสาหร่ายคลอเรลล่ามีสารโพลีไซคลิกเป็นสารต้านโภชนะและเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์ จึงทำให้ลักษณะซากและอวัยวะภายในมีน้ำหนักที่ลดลง เมื่อใช้ในระดับที่สูงจะเกิดผลเสียได้ (Table 5)

Table 6. Effect of chlorella application on abdominal fat of broiler.

Items	Chlorella levels			SE	P-value
	0%	0.5%	1%		
Abdominal fat (%)	1.83 ^a	1.52 ^{ab}	1.50 ^b	0.19	0.03
Cholesterol level (mmol L-1)	3.39	3.49	3.34	0.38	0.80
Liver (%)	2.26	2.35	2.18	0.15	0.31
Heart (%)	0.53	0.52	0.52	0.02	0.74

¹Data are presented as the effect of *Chlorella* levels since there was no effect ($P > 0.05$) of holding time post hatch on the above parameters. a,b Values with different letters within the same row were significantly different SE= standard error

Source: Sugiharto et al. (2016)

ในงานของ Sugiharto et al. (2016) พบว่า ไขมันในช่องท้อง กลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในระดับ 0 – 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีไขมันในช่องท้องน้อยกว่ากลุ่มที่ใช้ 1 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนค่าของคอเลสเตอรอล น้ำหนักอวัยวะภายใน ตับและหัวใจ กลุ่มที่ไม่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่าและกลุ่มที่ใช้สาหร่ายคลอเรลล่า มีค่าที่ใกล้เคียงกัน

สรุป

การใช้สาหร่ายคลอเรลล่าในสูตรอาหารของไก่เนื้อที่ระดับ 0 และ 10% มีผลทำให้น้ำหนักตัวไก่ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณการกินได้ ส่วนอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และลักษณะซากดีขึ้น น้ำหนักอวัยวะภายในดีขึ้นที่ระดับ 0-10% และการใช้สาหร่ายคลอเรลล่าที่ระดับ 0.5-1% ทำให้ปริมาณไขมันในช่องท้องและคอเลสเตอรอลน้อยที่สุด ดังนั้นควรใช้สาหร่ายคลอเรลล่าที่ระดับ 0-10% เหมาะสมที่สุดในการใช้ทดแทนลงในสูตรอาหารของไก่เนื้อ

เอกสารอ้างอิง

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์. 2557. FoodNetworkSolution.

Hhttps://www.foodnetworksolution/wiki/word/6609/chlrella. 11 กุมภาพันธ์. Website
เจียมจิตต์ บุญสม. 2014. ไทยเกษตรศาสตร์.

<https://www.thaikasetsart.com/สาหร่ายอัลเม็ด/>. 11 กุมภาพันธ์. Website

วิสัย วงศ์สายปิ่น. 2536. การเจริญเติบโตของ *Spirulina platensis* และ *Chlorella vulgaris*

http://digital_collect.lib.buu.ac.th>chapter1. 16 มิถุนายน. Website

- Alfaia, C. M., Pestana, J. M., Rodrigues, M., Coelho, D., Aires, M. J., Ribeiro, D. M., Major, V. T., Martins, C. F., Santos, H., Lopes, P. A., Lemos, J. P. C., Fontes, C. M. G. A., Lordelo, M. M., and Prate, J. A. M., 2021. “Influence of dietary *Chlorella vulgaris* and carbohydrate-active enzymes on growth performance, meat quality and lipid composition of broiler chickens”. **Poultry Science**. 100: 926-937.
- Boskovic Cabro, M., Martins, J. M., Malhao, L. P., Alves, S. P., Bessa, R. J. B., Almeida, A. M., Baymundo, A., and Lordelo, M., 2022. “Partial replacement of soybean meal with *Chlorella vulgaris* in broiler diets influences performance and improves breast meat quality and fatty acid composition”. **Poultry Science**. 101: 101955.
- Kang, H. K., Salim, H. M., Akter, N., Kim, D. W., Kim, J. H., Bang, H. T., Kim, M. J., Na, J. C., Wangbo, J. H., Chot, H. C., and Suh, O. S., 2013. “ Effect of various forms of dietary *Chlorella* supplementation on growth performance, immune characteristics, and intestinal microflora population of broiler chickens”. **J. Appl. Res**. 22: 100-108.
- Diogo CoelhoCristina, M., AlfaiaPaula, A., LopesJose, M., PestanaMonica, M., CostaRu,i M. A., PintoJoao, M., AlmeidaOlga MoreiraCarlos, M. G. A., FontesJose, A., Prates, M., 2022. “Impact of *Chlorella vulgaris* as feed ingredient and carbohydrases on the health status and hepatic lipid metabolism of finishing pigs” .**Research in Veterinary Science**. 44: 1300-477.