

タデ藍活用飼料による美味しい高品質鶏肉生産技術の開発

山本光生・八木智子・山本亮平¹・清水正明²・富久章子

要 約

タデ藍を添加した飼料の給与が、阿波尾鶏の育成成績や鶏肉食味に及ぼす影響について調査した。食用タデ藍は、乾燥粉碎処理し、試験1では、茎を除去して葉のみとし、試験2では、茎葉無選別とした。配合飼料中への添加割合は、両試験ともに1%または2%とし、と体前の7日間(77~84日齢の間)給与した。

その結果、育成成績は、タデ藍添加による影響が認められなかった。また、肉質成分においては、試験1では2%区のもも肉で、アスパラギン酸が増加したものの、その他の遊離アミノ酸、アンセリン、カルノシン、イノシン酸に差がなかった。試験2のむね肉は、すべての項目で、区間差が認められなかった。

以上のことから、タデ藍活用飼料による阿波尾鶏の生産性、肉質や食味の向上を図るためには、給与期間の延長、添加割合の増加、他の飼料原料との組み合わせを検討する必要があると推察された。

目 的

近年、旺盛な食肉需要に支えられ鶏肉生産量は好調である反面、鶏肉市場の拡大により輸入量は増加傾向が続くとともに、国内の産地間競争も厳しさを増しており、品種、飼料や飼養環境等に特色を持たせた銘柄鶏作りが盛んに取り組まれている。飼料の工夫は、中小規模の生産者にとっても比較的導入が容易である。また、地域資源を飼料活用する地域に根ざした生産体制の構築は、市場や消費者に生産地を印象付ける特徴を生み出し、農業所得の向上に寄与するブランド化への期待も高まる。

このような背景から、本県を代表する伝統工芸・藍染の染料として古くより親しまれながら、近年では食材利用や健康成分に富む素材特性を活かした応用研究が広がるタデ藍 (*Polygonum tinctorium*)¹⁻³⁾に着目して飼料利用を試み、これまでに乾燥細断処理したタデ藍の鶏への給与安全性

を確認した⁴⁾。また、ブロイラーのと体前14日間、魚粉8%とタデ藍葉乾燥粉末1%を通常飼料に添加給与した試験では、鶏肉の味覚センサーによる味分析及び官能評価から、慣行飼育や魚粉8%のみを添加給与に優るコク味や旨味の持続を特長とする嗜好性の高い食味が得られることを示し、その飼料価値を報告してきた⁵⁾。さらに、ブロイラーにタデ藍茎葉を飼料添加する試験では、配合飼料中にタデ藍を1%添加し、と体前7日間給与することにより、生産性を維持しながら、鶏もも肉の味質に特長を付与する可能性が示唆された⁶⁾。

そこで、本研究では、阿波尾鶏に対して、タデ藍を飼料添加し、添加量の違いによる生産性及び鶏肉食味の異同の比較を行い、試験1では、タデ藍の茎を除去した葉のみを添加し、試験2では、茎葉の添加を行い、タデ藍の加工による生産性及び鶏肉食味への影響を調査した。

1 徳島県ワクチン・入院調整課 2 徳島県水・環境課

試験1：タデ藍葉給与

材料及び方法

1) 試験期間

令和2年8月27日～令和2年9月2日（7日間）

2) 供試鶏

阿波尾鶏240羽（♂120羽 ♀120羽）

3) 試験区分

試験区分は表1に示すとおりである。各区のタデ藍葉の添加量は、市販飼料の上乗せ添加であり、給与期間は、77～84日齢（と体前1週間）の7日間とした。なお、タデ藍は、食用タデ藍を1cm以下に乾燥細断処理した葉を、県内事業者から譲受した。

表1 試験区分

	タデ藍給与方法		羽数
	添加量 (%)	給与期間	
対照区	0	給与なし	80羽(♂♀各40)
1%区	1	77～84日齢	80羽(♂♀各40)
2%区	2	77～84日齢	80羽(♂♀各40)

4) 管理

試験鶏舎は、平飼開放鶏舎で1室8.0m²を使用し、雌雄混飼で各室80羽（10羽/m²）収容した。飼料給与及び飲水は、不断給餌、自由飲水とした。その他の管理は当課の慣行に従った。

5) 調査項目

(1) 育成成績

発育体重、飼料摂取量を調査した。体重を77及び84日齢に測定し、増体重を算出した。

(2) 肉質分析

①成分分析

対照区及び2%区の、雄もも肉中の遊離アミノ酸、

アンセリン、カルノシン、イノシン酸の成分含量を比較した。84日齢に、全区の平均体重に近い個体を、各区3羽ずつ抽出し、もも肉のサンプリングを行い、真空パックした後、分析に供するまで、-80℃で冷凍保存した。分析はビューローベリタスエフイーエーシー(株)へ委託し、HPLC法で実施した。

②肉色（むね肉・もも肉）

むね肉は左浅胸筋内面、もも肉は左半腱用筋内面のL*値、a*値、b*値を測定した。むね肉及びもも肉は、①と同様の手順で、雌雄各区3羽ずつサンプリングを行った。その後、色彩色差計CR-200b（ミノルタ株式会社）を用いて測定した。

6) 統計処理

体重、増体重及び飼料摂取量は、平均値で示した。各測定値の統計処理は、一元配置分散分析の後、対比較をTukey法により実施した。有意水準は5%とした。

結 果

1) 育成成績

育成成績を表2に示した。1%及び2%区の77日齢、84日齢体重、増体重、飼料摂取量は、対照区と比べて遜色なかった。

2) 肉質分析

(1) 成分分析

対照区と2%区の雄もも肉中の、成分分析を表3に示した。遊離アミノ酸量は、アスパラギン酸で差が認められ、増加傾向が見られた。しかし、他の遊離アミノ酸、アンセリン、カルノシン、イノシン酸に差は認められなかった。

表2 育成成績

	生体重 (g) (77日齢)	生体重 (g) (84日齢)	増体重 (g) (77-84日齢)	飼料摂取量 (g/羽/日) (84日齢)
対 照 区	3552.7	3775.1	228.5	174.6
1 % 区	3646.6	3891.3	274.1	171.2
2 % 区	3620.9	3891.1	263.2	167.7

(2) 肉色

肉色（むね肉・もも肉）をそれぞれを表4に示した。各区, L*値, a*値, b*値に差は認められなかった。

表3 もも肉の成分分析 (mg/100g肉)

系 列	成 分	対照区	2%区
遊離アミノ酸 (18種)	Asp	9.3	12.4 *
	Glu	43.1	34.3
	Ala	27.4	32.7
	Gly	18.0	16.6
	Ser	20.2	18.0
	Thr	10.3	9.5
	Met	2.4	2.0
	Pro	9.3	8.9
	Val	4.6	5.0
	Arg	22.3	18.3
	His	6.2	5.8
	Ile	2.9	4.0
	Leu	6.5	7.9
	Lys	12.6	8.6
Phe	3.7	4.2	
Trp	0.8	0.9	
Tyr	3.3	3.4	
Cys	0.0	0.0	
総量		203.0	192.6
ジペプチド	Ans	215.9	241.3
	Car	102.0	104.7
核酸関連物質	IMP	91.0	106.2

n=3, (*: p<0.05)

試験2: タデ藍茎葉給与

材料及び方法

1) 試験期間

令和3年8月24日～令和3年8月31日 (7日間)

2) 供試鶏

阿波尾鶏240羽 (♂120羽 ♀120羽)

3) 試験区分

試験区分は表5に示すとおりである。試験2では, 1cm以下に乾燥細断処理したタデ藍茎葉を, 市販飼料に上乘せ添加した。給与期間は試験1に準じた。

4) 管理

試験鶏舎は, 平飼開放鶏舎で1室4.0m²を使用し, 雌雄混飼で各室40羽 (10羽/m²) 収容した。飼料給与及び飲水は, 不断給餌, 自由飲水とした。その他の管理は当課の慣行に従った。

表4 肉色 (むね肉・もも肉)

		むね肉			もも肉		
		L*値	a*値	b*値	L*値	a*値	b*値
♂	対照区	51.7	0.8	4.8	51.3	5.6	4.2
	1%区	50.4	1.1	4.4	49.9	5.9	5.2
	2%区	49.7	0.5	3.4	50.4	5.1	4.9
♀	対照区	52.9	0.3	4.3	53.3	4.2	5.8
	1%区	53.0	0.8	6.9	50.5	5.5	7.4
	2%区	53.3	-0.1	8.5	50.0	5.0	7.4

n=3

5) 調査項目

(1) 育成成績

発育体重，飼料摂取量を調査した。体重を77及び84日齢に測定し，増体重を算出した。

(2) 肉質分析

①成分分析

対照区及び2%区の，雄むね肉中の遊離アミノ酸，アンセリン，カルノシン，イノシン酸の成分含量を比較した。むね肉のサンプリング，分析方法は試験1に準じた。

②血液生化学的性状

血液は，84日齢に頸静脈血を採取し，血清中の総コレステロール（T-cho），中性脂肪(TG)を生化学自動分析装置富士ドライケム7000V（富士フィルム株式会社）を用いて測定した。

6) 統計処理

各測定値の統計処理は，一元配置分散分析の後，対比較をTukey法により実施した。有意水準は5%とした。

結 果

1) 育成成績

育成成績を表6に示した。77日齢及び84日齢体重，増体重及び飼料摂取量に差は認められなかった。

2) 肉質分析

(1) 成分分析

対照区と2%区の雄むね肉中の，成分分析を表7に示した。2区間に差は認められなかった。

表7 むね肉の成分分析 (mg/100g肉)

系 列	成 分	対照区	2%区
遊離アミノ酸 (17種)	Asp	12.0	11.5
	Glu	28.5	25.5
	Ala	11.5	10.5
	Gly	6.0	5.5
	Ser	10.5	10.5
	Thr	5.5	5.5
	Met	3.5	3.5
	Pro	4.0	4.5
	Val	7.0	7.5
	Arg	12.0	14.0
	His	3.0	3.0
	Ile	5.0	5.0
	Leu	9.0	10.0
	Lys	12.0	13.5
Phe	6.0	6.0	
Tyr	1.0	1.0	
Cys	0.0	0.0	
総量		136.5	137.0
ジペプチド	Ans	1269.5	1207.0
	Car	317.5	274.5
核酸関連物質	IMP	292.0	274.5

n=2

表6 育成成績

	生体重 (g) (77日齢)	生体重 (g) (84日齢)	増体重 (g) (77-84日齢)	飼料摂取量 (g/羽/日) (84日齢)
対 照 区	3822.5	4016.6	194.1	181.3
1 % 区	3832.4	4074.9	242.5	178.8
2 % 区	3850.3	4056.0	205.8	195.9

n=2

(2) 血液生化学的性状

各区の血清中のT-cho値, TG値は, 表8のとおりである。各区での有意差は認められなかった。

表8 血清中のT-cho, TG (mg/dl)

	♂		♀	
	T-cho	TG	T-cho	TG
対照区	113.5	49.0	105.8	56.5
1%区	115.5	58.0	86.0	71.8
2%区	94.5	59.3	113.0	78.3

n=4

考 察

本試験は, 特産物タデ藍を阿波尾鶏に対して飼料利用する新たな給餌技術を, 産地競争力の高い特色ある高品質鶏肉生産技術として確立することを目的とした。

辻ら⁷⁾によると, ラットへ藍葉を6週間, 1%添加給与により, 体重増加を抑制し, 血清中TGが低下することが報告されている。また, ブロイラーにタデ藍茎葉給与した前報⁶⁾では, 飼料エネルギー価が低いタデ藍茎葉を, と体前7日間の給与では, 42日齢体重及び増体重に差が認められなかったが, と体前14日間の給与を行うことにより, 42日齢体重及び増体重が有意に減少している。そのため, 本試験においても, タデ藍給与による増体重の低下が懸念されたが, 本試験1及び2における84日齢体重及び増体重に差が認められず, 試験2においても血清中TGに差が認められなかった。ブロイラー同様, 阿波尾鶏へのと体前7日間のタデ藍給与は, 育成成績に影響を及ぼさないと考えられた。また, 試験2の結果は, 茎葉無選別が可能であることを示しており, 茎の除去や葉の精製コストを軽減出来ることから, 実用面で有益であると考えられた。

近年, 飼料による鶏肉色調の変化の可能性につ

いて明らかになっており, 金子らは, 日本茶葉の添加量に従ってa*値及びb*値が高くなる傾向を報告している⁸⁾。一方, 阿波尾鶏は, 肉色の赤みが強く, 地鶏らしさの特長ともなっており, 肉色の大幅な変化に注意する必要がある。そこで, 試験1においてむね肉及びもも肉の色調について調査したところ, L*値, a*値, b*値の全てに有意差が無く, 肉色に大きな変化を及ぼさないことが確認され, 本条件でのタデ藍給与が可能であると判断した。

ブロイラーは, と体前14日間, 魚粉とタデ藍粉末を通常飼料に添加給与することで, コク味や旨味の持続を特長とする嗜好性の高い食味が得られること⁵⁾や, と体前7日間, タデ藍を1.0%添加した配合飼料を給与することにより, 鶏もも肉の味質に特長を付与する可能性⁶⁾が報告されている。本研究においても, 試験1のもも肉中の成分含量において, 2%区のアスパラギン酸は, 対照区と比較して有意に高かった。しかし, その他の遊離アミノ酸, アンセリン, カルノシン, 鶏肉の主要な旨味成分であるグルタミン酸やイノシン酸⁹⁾¹⁰⁾に有意な差がなく, 試験2のむね肉中の成分含量においても, すべての検査項目に有意な差がなかった。阿波尾鶏は, ブロイラーと比較して晩熟で飼育日数が80日であり, 相対的に給与期間が短かったことによると推察された。

タデ藍は, 食材, 飼料利用が可能な食材であり⁴⁾, 阿波尾鶏の生産性や肉質, 食味性の向上を図るためには, 給与期間の延長化や, 添加割合の増加, 魚粉添加によるタンパク質強化等の併用を検討する必要があると推察された。しかしながら, 給与期間の延長化, 添加割合の増加は, 増体重の低下が懸念され, また養鶏経営コストの6割以上を占める飼料費¹¹⁾をさらに押し上げる事になる。阿波尾鶏の生産性を損なうことなく, 食味性を向上させるタデ藍の最適な給与期間, 添加割合については, より詳細な検討が必要である。

謝 辞

本研究の実施にあたり, 供試したタデ藍の生産, 提供にご協力いただいた株式会社ボン・アーム (徳島県徳島市) に深く感謝申し上げます。

文 献

- 1) 岩城完三・栗本雅司. ファインケミカル. 31 (11). 5-11. 2002
- 2) 畑中加珠・福家教子・妹尾京子・富山高史・岩城完三・國方敏夫・政木直也・福田恵温・前田博史・新井英雄・高梨正悟. 日歯周誌. 50(3). 167-175. 2008
- 3) Kimura H., Tokuyama S. et al. J. Pharm. Biomed. Anal. 108(10). 102-112. 2015
- 4) 丸谷永一・清水正明・藤本武・馬木康隆・松長辰司. 徳島畜研報. 19. 25-27. 2020
- 5) 丸谷永一・金丸芳・清水正明・藤本武・松長辰司・左達美佐. 徳島畜研報. 17. 22-30. 2018
- 6) 丸谷永一・清水正明・藤本武・馬木康隆・松長辰司. 徳島畜研報. 19. 28-33. 2020
- 7) 辻博子・近藤真紀・岡実紗・酒井徹. 食用藍の機能性について～エネルギー代謝に及ぼす影響～. 2P-A50. 日本栄養・食糧学会・一般演題. 2017
- 8) 金子国雄・山崎光一・田川裕治・徳永睦子・飛佐学・古瀬充宏. 日本茶葉の給与がブロイラーの成長肉成分及び脂肪蓄積に及ぼす影響. 家禽会誌. 3(5). J77-J85. 2001
- 9) Yamaguchi S. J. Food. Sci. 32. 473-478. 1967
- 10) Kato H., Rhue M.R., et al. ACS Symposium Series. 388. Food Chemistry. 158-174. 1989
- 11) 農林水産省. 農業経営統計調査. 2019