

紀州うめどり・うめたまご生産コスト低減に向けた 代替脱塩濃縮梅酢（U55W）の性能調査

橋本典和¹・筒井視有²・福島 学

和歌山県農林水産総合技術センター 畜産試験場養鶏研究所

The Effect of Substituted Demineralized and Condensed Ume Vinegar (U55W) for Cost Reduction of Kisyu Umedori, Umetamago

Norikazu Hashimoto¹, Yoshitomo Tsutsui² and Manabu Fukushima

*Poultry Farming Research Laboratory, Livestock Experiment Station
Wakayama Research Center of Agriculture, Forestry, and Fisheries*

緒 言

近年の飼料・原油価格高騰により、飼料原料の大半を輸入に頼っている養鶏業は多大な経済的被害を受けた。現在、飼料・原油価格は落ち着いているものの、穀物や原油市場の動向は依然不安定であり、生産者は更なるコスト削減や新規販路開拓など、様々な方策を検討しなければならない状況である。

この様な中、本県ブランド鶏卵・鶏肉である「紀州うめどり・うめたまご」に使用されている脱塩濃縮梅酢（BX70）の生産方法が見直され、コスト削減に繋がる可能性がある新製品（U55W）が開発された。

そこで、「紀州うめどり・うめたまご」の生産コスト削減を目指し、このU55WがBX70の代替となり得るかについての調査を行った。

材料および方法

試験 1. 2009 年の採卵鶏試験

(1) 供試鶏

白色レグホン鶏ジュリアを 1 区あたり 50 羽（計 250 羽）用いた。

(2) 飼育飼料および給与方法

基礎飼料は、市販の成鶏用飼料（CP:17%, ME:2,850kcal）を用い、基礎飼料に BX 70 を 0.1% 添加したものを BX70 区とし、基礎飼料に U55W を 3 段階の濃度で添加したものをそれぞれ、0.085%区、0.17%区、0.34%区とした。飼料は不断給餌とした。

(3) 給与期間

試験飼料は 170 日齢から 510 日齢（307 日間）まで給与した。

(4) 分析項目

¹現在：畜産課

²現在：紀南家畜保健衛生所

分析項目は生産性として平均卵重、産卵率、日産卵量、飼料摂取量、飼料要求率、週間利益額を、卵質としてハウユニット、卵殻強度、卵黄色 (L^* , a^* , b^*)、卵殻厚を、卵黄成分としてビタミンA濃度、レチノール濃度、カロテン (α , β) 濃度、クリプトキサンチン濃度、葉酸濃度、パントテン酸濃度、ビオチン濃度を測定した。

(5) 統計処理

統計処理は、BX区と各U55W区をDunnettの多重比較を用いて行った。

試験2. 2010年の採卵鶏試験

(1) 供試鶏

ボリスブラウンを1区あたり50羽(計250羽)用いた。

(2) 飼育飼料および給与方法

市販の成鶏用飼料(CP:17%, ME:2, 850kcal)にBX70を0.1%添加したものをBX区とし、市販飼料にU55Wを0.05%添加したものを0.05%区、0.1%添加したものを0.1%区とした。飼料は不断給餌とした。

(3) 給与期間

試験飼料は83日齢から399日齢(317日間)まで給与した。

(4) 分析項目

分析項目は生産性として平均卵重、産卵率、日産卵量、飼料摂取量、飼料要求率を、卵質としてハウユニット、卵殻強度、卵黄色 (L^* , a^* , b^*)、卵殻厚を、卵黄成分として葉酸濃度を測定した。

(5) 統計処理

統計処理は、BX区と各区をDunnettの多重比較を用いて行った。

試験3. 2009年のブロイラー試験

(1) 供試鶏

チャンキー種を1区あたり40羽(計200羽)用いた。

(2) 飼育飼料および給与方法

市販のブロイラー用飼料にBX70を0.1%添加したものをBX70区として対照区に設定し、市販の配合飼料にU55Wを3段階の濃度で添加したものをそれぞれ、0.085%区、0.17%区、0.34%区とした。飼料は不断給餌とした。

(3) 給与期間

供試鶏は21日令で体重選抜を行い各区40羽とした。

試験飼料は21日齢から49日齢まで給与した。

(4) 分析項目

分析項目は生産性として平均体重、飼料摂取量、飼料要求率を、肉質検査として加熱損失、伸展率、加圧保水力、圧搾肉汁率、剪断力価、ドリップロス、冷蔵保存時肉色を、血液成分として血漿総コレステロール濃度、トリグリセリド濃度、リン脂質濃度、遊離脂肪酸濃度、過酸化脂質(TBARS)濃度を測定した。

(5) 統計処理

統計処理は、対照区と各区をDunnettの多重比較を用いて行った。

試験4. 2010年のブロイラー試験

(1) 供試鶏

チャンキー種を1区あたり50羽(計200羽)用いた。

(2) 飼育飼料および給与方法

市販のブロイラー用飼料に BX70 を 0.1% 添加したものを BX 区とし、市販飼料に U55W を 0.1% および 0.05% 添加したものをそれぞれ U55W0.1% 区、U55W0.05% 区とした。飼料は不断給餌とした。

(3) 給与期間

供試鶏は 21 日令で体重選抜を行い各区 50 羽とした。

試験飼料は 21 日齢から 49 日齢まで給与した。

(4) 分析項目

分析項目は生産性として平均体重、飼料摂取量、飼料要求率を、肉質検査として加熱損失、圧搾肉汁率、剪断力価、解凍ドリップ量、ドリップロス量を測定した。

また、県工業技術センターにおいてパネラー 36 名により官能検査を実施した。

(5) 統計処理

統計処理は、BX 区を対照として Dunnett の多重比較を用いて行った。

なお、官能検査については F 検定を実施した後、t 検定で有意差検定を実施した。

結 果

試験 1. 2009 年の採卵鶏試験

(1) 生産性への影響

表 1 に生産性についての結果を示した。平均卵重、飼料摂取量、飼料要求率において BX 区と各 U55W 区の間に有意差は認められなかった。産卵率、日産卵量、週間利益額において BX 区より 0.085% 区で有意に上昇した（第 1 表）。

第 1 表 梅酢の飼料添加が採卵鶏の生産性に与える影響

項目	BX0.1%区（対照区）	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
卵重 (g)	61.63±2.21	61.84±2.26	61.52±1.88	61.68±2.05
産卵率 (%)	95.42±4.13	96.87±3.37**	95.24±4.56	95.64±3.86
日産卵量 (g/日/羽)	58.77±2.51	59.88±2.45**	58.57±2.74	58.96±2.34
飼料摂取量 (g/日/羽)	109.1±5.57	109.2±4.56	108.6±5.37	108.0±6.21
飼料要求率	1.856±0.06	1.824±0.06	1.855±0.06	1.832±0.08
週間利益額 (円)	2723±174	2887±149**	2620±283	2639±195

** : BX70 区の値と有意差あり (P<0.01)

※週間利益額＝鶏卵売上げ（販売重量×260円）－飼料費－梅酢費

(2) 卵質への影響

第 2 表に卵質検査の結果を示した。ハウユニット、卵黄色 (L*, a*, b*), 卵殻厚において、対照区と各区の間に有意差は認められなかった。卵殻強度において、BX 区より 0.17% 区が有意に低下し

た。

第2表 梅酢の飼料添加が卵質に与える影響

項目	BX0.1%区 (対照区)	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
HU (g)	84.80±5.82	83.95±7.03	84.38±7.19	83.27±6.57
卵殻強度 (kg)	4.141±0.70	3.953±0.66	3.760±0.65**	3.952±0.74
卵殻厚 (μm)	359.8±24.8	359.8±22.6	355.4±26.0	356.2±26.7
卵黄色 (L*)	50.24±1.94	50.71±1.66	50.37±1.96	50.81±1.93
卵黄色 (a*)	6.571±2.17	6.715±2.02	6.585±2.06	6.673±1.93
卵黄色 (b*)	34.73±2.53	35.00±2.97	35.65±3.10	35.49±3.00

** : 対照区の値と有意差あり (P<0.01)

(3) 卵黄成分への影響

第3表に卵黄成分検査の結果を示した。葉酸において、BX区より0.34%区が有意に低下した。他項目については有意差は認められなかった。

第3表 梅酢の飼料添加が卵黄成分に与える影響

項目	BX0.1%区 (対照区)	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
ビタミンA (μg/100g)	658.9±34.6	647.8±31.5	669.6±50.5	616.0±33.0
クリプトキサンチン (μg/100g)	53.02±2.81	55.50±3.04	55.40±2.38	51.30±5.50
葉酸 (mg/100g)	0.242±0.01	0.229±0.01	0.232±0.01	0.217±0.01*
パントテン酸 (mg/100g)	4.610±0.35	4.518±0.20	4.992±0.33	4.714±0.20
ビオチン (μg/100g)	85.14±3.60	85.38±4.91	82.20±2.63	82.25±4.42
亜鉛 (mg/100g)	4.055±0.18	4.026±0.16	4.040±0.23	4.013±0.22

* : 対照区の値と有意差あり (P<0.05)

試験2. 2010年の採卵鶏試験

(1) 生産性への影響

第4表に生産性についての結果を示した。平均卵重、飼料摂取量、飼料要求率においてBX区と各U55W区間に有意差は認められなかった。産卵率においてBX区に比べ、各U55W区が有意に低下し

た ($P < 0.01$)。日産卵量では、BX 区に比べ U55W0.1%区が有意に低下した ($P < 0.05$)。

第4表 梅酢の飼料添加が採卵鶏の生産性に与える影響

項目	BX0.1%区 (対照区)	U55W0.05%区	U55W0.1%区
卵重 (g)	61.47±4.43	62.09±4.55	62.03±4.45
産卵率 (%)	92.86±4.84	91.36±5.02**	90.67±4.98**
日産卵量 (g/日/羽)	57.08±4.90	56.67±4.36	56.18±4.26*
飼料摂取量 (g/日/羽)	107.7±8.97	108.3±8.80	108.6±8.30
飼料要求率	1.890±0.1	1.91±0.1	1.93±0.1

* : 対照区の値と有意差あり ($P < 0.05$)

** : BX70 区の値と有意差あり ($P < 0.01$)

(2) 卵質への影響

第5表に卵質検査の結果を示した。卵殻厚において BX 区よりも U55W0.1%区で低くなった ($P < 0.05$)。その他、HU・卵殻強度・卵黄色では有意差を認めなかった

卵殻強度においては、有意差を認めなかったものの、各 U55W 区は BX 区よりも低下傾向が認められた。

第5表 梅酢の飼料添加が卵質に与える影響

項目	BX0.1%区 (対照区)	U55W0.05%区	U55W0.1%区
HU (g)	90.7±5.7	89.2±5.1	89.6±4.8
卵殻強度 (kg)	3.90±0.5	3.75±0.6	3.72±0.5
卵殻厚 (μm)	355±0.5	354±0.6	345±0.5 *
卵黄色 (L*)	47.1±0.5	47.1±0.6	47.1±0.5
卵黄色 (a*)	8.55±0.5	8.80±0.6	8.62±0.5
卵黄色 (b*)	33.2±0.5	32.9±0.6	33.3±0.5

* : 対照区の値と有意差あり ($P < 0.05$)

(3) 卵黄成分への影響

第6表に卵黄成分葉酸検査の結果を示した。

BX区と各U55W区間に有意差は認めなかった。
しかし、BXよりU55Wで低い傾向がみられた。

第6表 梅酢の飼料添加が卵黄成分に与える影響

項目	BX0.1%区 (対照区)	U55W0.05%区	U55W0.1%区
葉酸(mg/100g)	0.2404±0.01	0.2302±0.01	0.224±0.01

試験3. 2009年のブロイラー試験

(1) 生産性への影響

第7～8表に生産性についての結果を示した。平均体重、飼料摂取量、飼料要求率においてBX区と各U55W区間に有意差は認められなかった。

U55W0.085%区では平均体重がBX70より高く、飼料要求率で低い傾向にあった。

第7表 梅酢の飼料添加がブロイラーの体重に与える影響

平均体重	BX0.1%区	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
21日令	935.0±62.1	933.0±65.7	935.2±63.0	935.2±59.7
28日令	1623.7±120.0	1592.2±256.5	1621.2±131.0	1620.0±117.1
36日令	2537.5±184.2	2559.0±204.3	2510.5±199.9	2514.2±191.6
42日令	3329.5±213.7	3392.7±289.0	3331.5±256.9	3292.2±239.3
48日令	3895.5±244.4	3944.5±345.6	3850.0±275.9	3852.5±278.0

第8表 梅酢の飼料添加がブロイラーの飼料摂取量・飼料要求率に与える影響

	BX0.1%区	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
飼料摂取量(g/羽/日)	189.1	193.6	186.3	185.9
飼料要求率	1.850	1.800	1.839	1.840

(2) 肉質への影響

第9表に肉質検査の結果を示した。加熱損失、伸展率、加圧保水力、圧搾肉汁率、剪断力価、ドリップロスにおいて、BX区と各U55W区間に有意差は認められなかった。

第9表 梅酢飼料添加がブロイラーの肉質に与える影響

	BX0.1%区	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
加熱損失	19.83±0.95	20.21±1.10	18.94±1.07	19.70±1.19
伸展率	33.42±3.21	33.53±1.76	32.71±3.68	30.55±3.31
加圧保水力	0.834±0.07	0.819±0.05	0.808±0.07	0.754±0.10
圧搾肉汁率	44.30±1.06	43.24±1.56	43.78±2.46	43.71±1.13
剪断力価	0.856±0.14	1.092±0.41	0.963±0.30	0.955±0.48
ドリップロス	114.50±1.39	14.85±1.46	14.72±0.71	15.14±0.57

(3) 血液への影響

第10表に血液成分検査結果を示した。血漿中総コレステロール、トリグリセリド、リン脂質、遊

遊離脂肪酸，TBARS 濃度において BX 区と各 U55W 区の間に有意差は認められなかった。

第 10 表 梅酢の飼料添加がブロイラー血液成分に与える影響

	BX0.1%区	U55W0.085%区	U55W0.17%区	U55W0.34%区
総コレステロール	122.7±11.5	131.9±10.3	123.9±33.4	121.6±12.5
トリグリセリド	48.66±4.43	57.92±18.1	42.49±15.0	49.82±12.2
リン脂質	221.8±22.5	243.6±31.3	213.8±53.7	218.9±20.5
遊離脂肪酸	0.417±0.04	0.436±0.09	0.363±0.12	0.421±0.09
TBARS	0.940±0.17	1.170±0.20	0.975±0.17	1.064±0.25

試験 4. 2010 年のブロイラー試験

(1) 生産性への影響

第 2 図及び第 11～14 表に生産性についての結果を示した。平均体重，飼料摂取量，飼料要求率において BX 区と各 U55W 区の間に有意差は認められなかった。

解体成績では，正肉割合において，U55W0.1%が BX 区よりも有意に低くなった。

生産性のデータを元に今回の利益額を試算したところ，U55W0.05%区で最も良く次いで BX 区，0.1%区の順となった。

第 11 表 梅酢の飼料添加がブロイラーの体重に与える影響

平均体重	BX0.1%区	U55W0.1%区	U55W0.05%区
22日令	1,065±107	1,068±118	1,071±109
29日令	1,727±167	1,732±183	1,721±155
36日令	2,429±252	2,469±308	2,467±267
43日令	3,144±317	3,132±389	3,159±391
48日令	3,678±439	3,727±467	3,612±499

第 12 表 梅酢の飼料添加がブロイラーの飼料摂取量・飼料要求率に与える影響

	BX0.1%区	U55W0.1%区	U55W0.05%区
飼料摂取量 (g/羽/日)	187.2	185.5	179.2
飼料要求率	2.507	2.363	2.487

第 13 表 梅酢の飼料添加がブロイラーの解体成績に与える影響

解体成績	BX0.1%区	U55W0.1%区	U55W0.05%区
と体歩留	92.7±0.47	93.0±0.67	92.5±0.61
胸肉割合	27.61±0.84	26.81±1.26	26.75±1.38
腿肉割合	21.16±0.73	20.33±0.75	21.44±0.78
正肉割合	48.78±1.02	47.14±1.41*	48.20±1.34

* : 対照区の値と有意差あり (P<0.05)

第14表 梅酢の飼料添加がブロイラーの利益額に与える影響

	BX0.1%区	U55W0.1%区	U55W0.05%区
利益額	310.7円/羽	285.6円/羽	327.3円/羽

利益額＝モモ・ムネ売上げ－飼料費（梅酢費含む）

(2) 肉質への影響

第15表に肉質検査の結果を示した。加熱損失，圧搾肉汁率，剪断力価，解凍ドリップ，ドリップロスにおいて，BX区と各U55W区の間には有意差は認められなかった。

第15表 梅酢飼料添加がブロイラーの肉質に与える影響

	BX0.1%区	U55W0.1%区	U55W0.05%区
加熱損失(%)	22.0±2.56	21.0±1.19	19.9±1.51
圧搾肉汁率(%)	43.1±1.79	43.6±2.92	45.2±2.30
剪断力価	1.58±0.40	1.32±0.30	1.25±0.73
解凍ドリップ(%)	4.30±2.11	5.09±3.24	4.90±2.19
ドリップロス(%)			
2日目	4.70±0.42	4.76±0.87	4.82±0.49
4日目	8.13±0.47	8.19±0.98	8.12±0.96
7日目	12.2±0.79	12.3±1.18	12.3±1.23

(3) 食味への影響

第1図に官能検査の結果を示した。BX区とU55W0.1%区の間には各項目において有意な差は認められなかった。一方，BX区とU55W0.05%区の間には味及び総合評価の項目においては，U55W0.05%区の方が有意に高い値となった。また，有意差は認められないもののジューシーさにおいてもU55W0.05%区が高値であった。

第1図 BX70とU55Wを給与した鶏肉(ブロイラーむね肉)の食味検査の結果

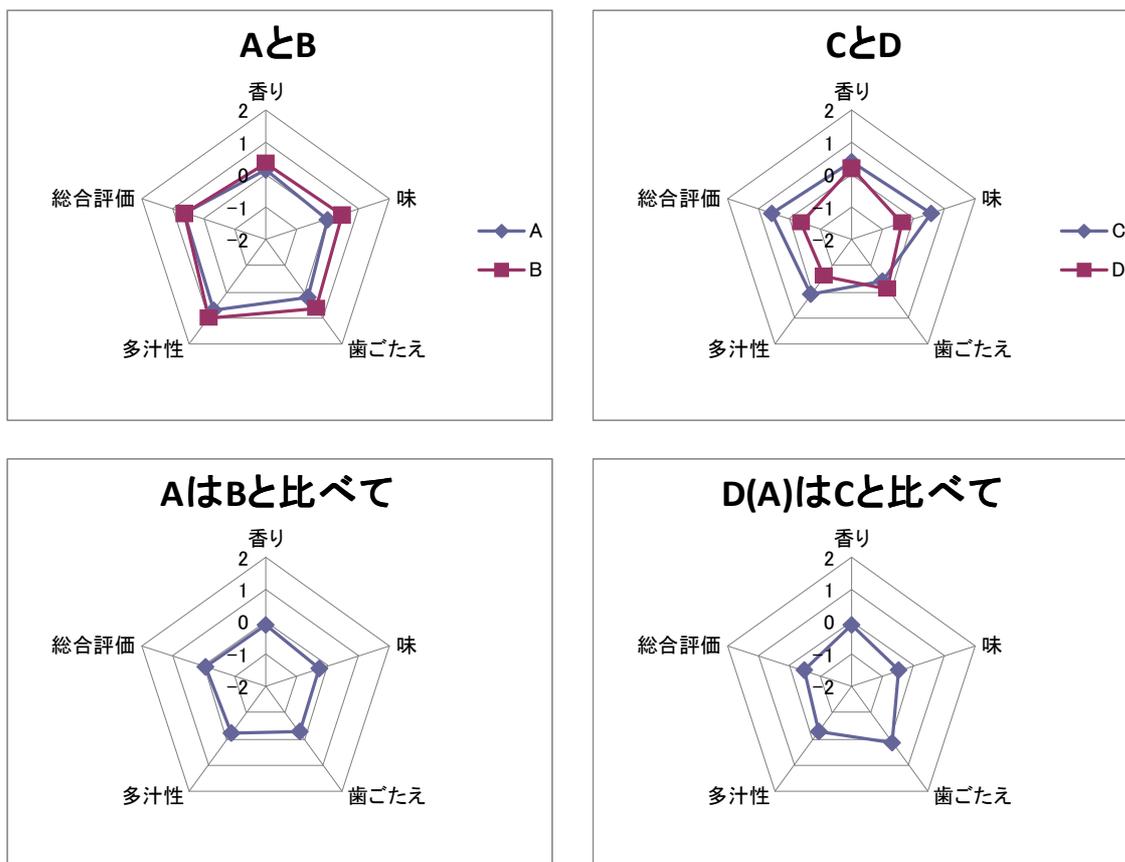
A及びD	BX70 0.1%給与区
B	U55W 0.1%給与区
C	U55W 0.05%給与区

AとBを比較する

CとDを比較する

	A	B	B-A		C	D	D-A
香り	0.13	0.33	-0.12	香り	0.40	0.22	-0.11
味	0.00	0.44	-0.24	味	0.60	-0.33	-0.47*
歯ごたえ	0.25	0.67	-0.24	歯ごたえ	-0.40	-0.11	0.16
多汁性	0.75	1.00	-0.18	多汁性	0.10	-0.56	-0.32
総合評価	0.63	0.67	-0.06	総合評価	0.60	-0.33	-0.47*

* : 区間に有意差有り (P<0.05)



考 察

採卵鶏試験

2009年の試験結果から、U55Wは0.085%の添加であれば、BXと同等以上の効果が得られる可能性があると考えられ、2010年に、鶏種の変更及びU55Wのコストを勘案し添加濃度等を再検討し試験を行ったところ、U55W給与はBXよりも劣る可能性が示唆された。

2009年の試験では、U55W0.085%添加によりBXと同等以上の効果を得たが、2010年の試験では逆の結果となった。このことについて、U55Wは①鶏種、②給与時期により影響が異なる可能性が示唆された。

これら2年にわたる試験の結果、採卵鶏においては、U55Wは現時点ではBXの代替として不向きであると考えられた。しかし、今後、鶏種を限定して（ジュリア）の活用であれば、生産者において実証を行い確認することで活用できる可能性も考えられる。

ブロイラー試験

2009年の試験結果から、U55WはBXと同程度の能力があると考えられた。

添加濃度については、生産性で若干BXより優位傾向にあった0.085%区がコスト的にも良いと考えられた。しかし、当該年度の試験では官能評価を実施しておらず、U55Wの性能を詳細に評価するために更なる試験を行う必要が示唆された。

そこで2010年は、U55Wのコストを勘案し添加濃度を再検討し、食味試験も項目に追加し再試験を行ったところ、U55Wは生産性及び肉質への影響はなく、特に生産性では0.05%添加で経済性も高くなった。

ことから、U55W0.05%であればBXと代替できる可能性があるという結果が得られた。

また、肉質検査結果の傾向から、ドリップロスにはBXで少ない傾向があるものの、調理後の指標、すなわち過熱損失では肉汁の流出量がBXで多く、圧搾肉汁率では含有肉汁がBXで少ない傾向が見られた。この結果から、BXは生肉状態でのドリップは少ないが、調理後肉汁を保持する作用がU55Wよりも少ない（ジューシーさに欠ける）ということが考えられる。これは官能検査の結果にも連動するものと推測され、特にU55W0.05%区においてBX区と比較して総合評価等で有意に高い値を示したことから、ブロイラーのU55W0.05%添加への代替は全く問題がないものと考えられる。

総合判断

今回、代替脱塩濃縮梅酢（U55W）の性能試験を行ったところ、採卵鶏の場合は鶏種、添加時期等の違いにより異なる結果となることから、実用には得るものではないという結論に達した。

一方、ブロイラーへのU55W給与は、BXより低濃度での給与で十分な効果が得られたことから、BXの完全なる代替品になり得ると考えられる。特に食味性でBXを上回る結果が出たことから、U55W給与により紀州うめどりの商品性の向上につながる可能性があることも示唆された。

これらの結果を元に、紀州うめどりうめたまご協議会で関係者と協議を行ったところ、流通業者から、「食味性が変化することは紀州うめどりブランドを維持する上で好ましくない。」との意見が多数挙げられた。食味性の変化はたとえ良好であれ、ユーザーを混乱させる可能性を孕んでいるため、容易にU55Wに代替することが出来ないとの事であった。

現在、紀州うめどりはブランド力が高く、市場での競争力も強い状況であるが、今後、経時変化とともにブランドのブラッシュアップ等大きな見直しが必要となることも十分予測されるため、U55Wのブロイラーへの給与法は、長期的な紀州うめどりブランド維持・成長の1つのアイテムとして保持しておくことも重要であると考えられる。

引用文献

伊丹哲哉・香川高士・細川清・吉村幸則. 2005. ニワトリの産卵性および卵質に及ぼす脱塩濃縮梅酢の影響. 日本家禽学会誌. 42: J209-J216.