

Wpływ podawania kurom nieśnym zielonki z paciorecznika na intensywność barwy żółtka jaja

Joanna Sobczak, Przemysław Marek

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Oddział Poznań,
Zakład Inżynierii Produkcji Zwierzęcej i Dobrostanu Zwierząt,
ul. Biskupińska 67, 60-463 Poznań

Celem badań było określenie wpływu zielonki z paciorecznika ogrodowego (*Canna x generalis*) na intensywność barwy żółtek jaj spożywczych. Badania prowadzono w 2 grupach doświadczalnych niosek typu towarowego przez okres 6 miesięcy. Paciorecznik wykorzystywany był jako biofiltr w procesie oczyszczania powietrza usuwanego z kurnika. Kury zjadały zielonkę z paciorecznika bardzo chętnie. Nie odnotowano negatywnych skutków zdrowotnych i produkcyjnych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że podawanie nioskom zielonki z paciorecznika ogrodowego ma znaczący wpływ na intensywność barwy żółtek jaj. Określono minimalną dawkę zielonki (10 g/kurę/dzień), gwarantującą 2-punktowy wzrost intensywności barwy żółtka w skali La Roche.

SŁOWA KLUCZOWE: intensywność barwy żółtka / skala La Roche / dodatki paszowe / paciorecznik ogrodowy

Oczekiwania konsumentów produktów drobiarskich, a szczególnie jaj, są odmienne w różnych krajach na świecie. Odnoszą się one do koloru skorupy, który jest cechą genetyczną, oraz do intensywności zabarwienia żółtka jaja. Informacje pochodzące szczególnie od „ekologów” utwierdzają społeczeństwo w przekonaniu, że ciemniejszy kolor żółtka świadczy o naturalnym, tzn. wybiegowym systemie utrzymania i żywienia niosek. Istotnie, korzystanie przez kury z zielonych wybiegów pozwala na uzupełnienie dziennej dawki paszowej naturalnymi barwnikami, gdyż ptaki zjadają zielone części roślin oraz drobne bezkręgowce, których ciała także dostarczają barwników. Ten rodzaj produkcji, droższych jaj, ma niewielki udział w ogólnej liczbie jaj spożywczych pozyskiwanych w Polsce. Intensywne metody utrzymania i żywienia kur spowodowały ich izolację od naturalnych źródeł barwników, jednakże i w takich warunkach można produkować jaja o pożądanym przez klienta kolorze żółtek, który rzekomo świadczy także o lepszych właściwościach dietetycznych takich jaj. Zwiększonym popytem cieszą się jaja o intensywniejszej barwie żółtka również do przetwórstwa – produkcji ciast, makaronów itp.

W tabeli 1. podano, za Scottem i wsp. [14], przykładowo wybrane składniki roślinne paszy uszeregowane po względem zawartości ksantofilu.

Tabela 1 – Table 1

Średnia zawartość ksantofilów w niektórych surowcach naturalnych [14]

The average content of xanthophylls in certain natural raw materials [14]

Rodzaje surowca Type of the raw material	Ksantofile Xanthophylls (mg/kg)
Suszona pokrzywa żegawka (<i>Urtica</i>) Dried <i>Urtica urens</i> L.	800
Suszona mączka z koniczyny Dried flour from <i>Trifolium</i> L.	490
Suszona mączka z liści lucerny (20% białka) Dried flour from leaves <i>Medicago</i> L. (20% proteins)	400-550
Mączka z glutenu kukurydzianego (60% białka) Flour of maize gluten (60% proteins)	330
Soja (zmydlone tłuszcze po zakwaszeniu) Soya (saponificated fats after acidification)	168-260
Suszona mączka z lucerny (17% białka) Dried flour from <i>Medicago</i> L. (17% proteins)	185-350
Mączka z glutenu kukurydzianego (41% białka) Flour of corn gluten (41% proteins)	90-180
Susz z marchwi Dried carrot	65

Badania wykazały, że podczas przechowywania pasz zasobnych w barwniki następuje ich stopniowy rozkład (np. zawartość ksantofilu znajdującego się w suszu z lucerny i traw po 5 miesiącach przechowywania obniża się o 25%). Ponadto na zwiększenie strat barwników wpływa dostęp powietrza oraz podwyższona temperatura i wilgotność [5, 9]. Z roślin bogatych w barwniki naturalne wytwarzane są stężone ekstrakty, wykorzystywane w produkcji pasz.

W tabeli 2. przedstawiono zmiany intensywności zabarwienia żółtka w zależności od źródła naturalnego barwnika. Mieszanki pełnoporcjowe dla drobiu, w których głównym zbożem jest kukurydza zapewniają wystarczającą intensywność koloru żółtka. Dodatek składników barwnikowych zwiększa stopień jego zabarwienia.

Wzbogacanie mieszanek paszowych w pigment zostało ułatwione poprzez podjęcie tańszej produkcji syntetycznych barwników. Substancje syntetyczne pozwalają uzyskać wybarwienie żółtka na poziomie 12 punktów w 15-punktowej skali La Roche [7].

W badaniach związanych z projektem badawczym dotyczącym zjawiska fitoremediacji w procesie oczyszczania powietrza emitowanego z kurnika, realizowanego w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym w Poznaniu, do celów doświadczalnych zastosowano rośliny ozdobne paciorecznika ogrodowego (*Canna x generalis*). Podjęto też próbę wprowadzenia do diety kur niosek zielonki z roślin doświadczalnych. Eksperyment przeprowadzono po uprzednim poddaniu analizom masy roślinnej z liści i łodyg paciorecznika, głównie pod kątem właściwości pokarmowych (według źródeł botanicznych roślina ta jest jadalna dla ludzi i zwierząt, nie zawiera związków toksycznych).

Z uwagi na zielono-czerwonawe zabarwienie części nadziemnych roślin, badania dotyczyły możliwości wykorzystania ich do poprawy intensywności zabarwienia żółtek jaj spożywczych. Celem perspektywnym doświadczenia było zagospodarowanie zielonki uzyskanej w bezpośrednim sąsiedztwie kurnika, która uprzednio spełniła funkcję naturalnego biofiltra.

Tabela 2 – Table 2

Wpływ naturalnych źródeł barwników na barwę żółtka [9]

Influence of natural sources of dyes on the colour of yolk [9]

Źródło barwnika Source of dye	Udział w mieszance Participation in blend (%)	Wskaźnik barwy żółtka (pkt) Yolk color index
Mieszanka bez dodatków Blend without additions	–	3,3
Kukurydza Maize	20	3,9
Susz z lucerny Dried <i>Medicago</i> L.	3	4,3
Susz z pokrzywy Dried <i>Urtica urens</i> L.	3	4,0
Susz z owoców aronii Dried fruits of <i>Aronia arbutifolia</i>	3	3,6
Susz z pokrzywy i tataraku Dried <i>Urtica urens</i> L. and <i>Acorus calamus</i> L.	2	3,5
Susz z płatków nagietka Dried petals of <i>Calendula officinalis</i> L.	2,5	7,1
Susz z koszyczków nagietka Dried capitulum of <i>Calendula officinalis</i> L.	2,5	8,9
Susz z lucerny Dried <i>Medicago</i> L.	2,5	5,0

Material i metody

Badania prowadzono w Zakładzie Inżynierii Produkcji Zwierzęcej Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Poznaniu, w okresie od października 2011 r. do końca kwietnia 2012 r. Rośliny były uprawiane w szklarni umieszczonej nad pomieszczeniem z ptakami. Materiał badawczy stanowiły jaja pochodzące od kur zestawu towarowego Rosa.

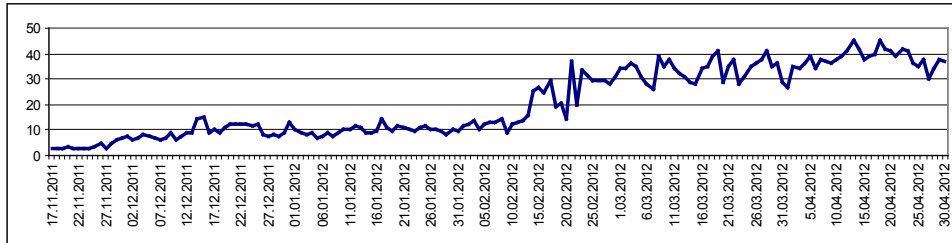
Do badań wybrano losowo 10 kur, które zostały oddzielone od stada i umieszczone w klatce. Próbkę kontrolną stanowiło stado kur utrzymywanych w takich samych warunkach, żywnościowo identyczną mieszanką paszową dla niosek, produkowaną przez firmę Agrifirm Polska Sp. z o.o., zawierającą barwniki: kantaksantynę (35,18 mg) i citranaksantynę (1,51 mg).

Grupa ptaków doświadczalnych otrzymywała codziennie porcję świeżej, rozdrobnionej ręcznie zielonki. Masę zielonki stanowiły głównie dobrze wykształcone liście paciorecznika, podawane w zróżnicowanych dawkach od ok. 4 do 40 g/kurę/dzień (rys. 1). Porcje zielonki zwiększano, obserwując równocześnie zachowanie i stan zdrowia kur (paciorecznik nie jest rośliną pastewną w Polsce). Rośliny rozwijały się w warunkach szklarniowych w nietypowej dla nich atmosferze kurnika, tzn. podwyższonej zawartości NH_3 (ok. 20 ppm) i CO_2 (ok. 1800 ppm).

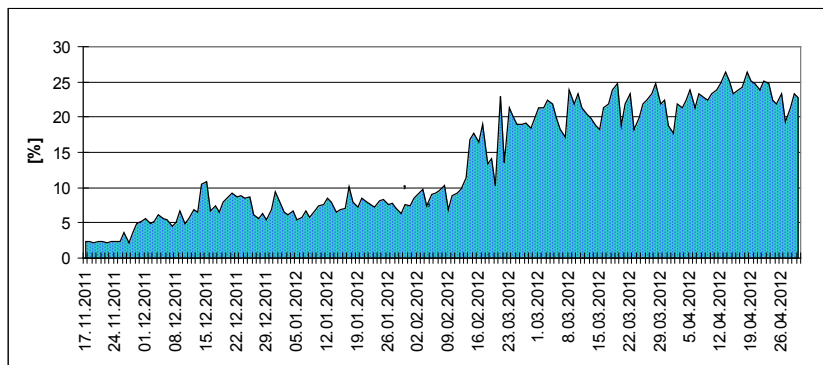
Raz na dwa tygodnie, przy pomocy wzornika w skali La Roche, badano intensywność barwy żółtek jaj niosek z grupy kontrolnej oraz doświadczalnej, tj. żywionej z dodatkiem zielonki. Dodatkowo barwę żółtka oceniali wzrokowo konsumenci, na podstawie porównań z zabarwieniem żółtek jaj pochodzących z innego źródła.

Wyniki i dyskusja

W trakcie codziennego podawania kurom zielonki z paciorecznika stwierdzono, że ptaki zjadały ją bardzo chętnie, natychmiast po podaniu do korytka. Na rysunku 1. przedstawiono ilość podawanej kurom zielonki i wzrost jej dawki w czasie trwania doświadczenia, a na rysunku 2. – procentowy udział zielonki w dziennej dawce pokarmowej.



Rys. 1. Masa zielonki podawanej noskom (g/kuře/dzień)
Fig. 1. Mass of green administered to laying hens(g/hens/day)



Rys. 2. Procentowy udział paciorecznika w dziennej dawce żywieniowej kur nieśnych
Fig. 2. Percentage share of Red canna in the daily dietary dose for laying hens

Próbki liści roślin, wykorzystywanych w procesie fitoremediacji, poddano badaniom na zawartość karotenoidów (badania przeprowadzono w Laboratorium Katedry Fizjologii Roślin Wydziału Ogrodniczego UP w Poznaniu). Okazało się, że ilość związków barwnikowych w badanym materiale była różna w zależności od stopnia zanieczyszczenia liści pyłami, które miały wpływ na proces fotosyntezy, stanowiąc barierę dla dostępu światła. Dla porównania (jako kontrolne) przedstawiono wyniki analizy na zawartość karotenoidów w materiale wyhodowanym w typowej szklarni (tab. 3).

W kolejnym etapie badań porównywano intensywność barwy żółtek jaj pochodzących od kur z grupy kontrolnej i doświadczalnej; wyniki przedstawiono w tabeli 4. Nie odnotowano zmian w poziomie nieśności kur obu grup, biorących udział w doświadczeniu.

Tabela 3 – Table 3

Zawartość karotenoidów w zielonce paciorecznika (*Canna x generalis*)

Content of carotenoids in *Canna x generalis* green fodder

Wyszczególnienie Specification	Zawartość – Contents	
	mg·g ⁻¹ suchej masy mg·g ⁻¹ dry mass	mg·g ⁻¹ świeżej masy mg·g ⁻¹ fresh mass
Grupa kontrolna Control group	0,58	–
Bez zapylenia Without dusting	0,90	0,26
Z pyłem With dusting	1,49	0,41

Grupa kontrolna – rośliny pochodzące z typowej szklarni
Control group – plants coming from a typical greenhouse

Wyniki badań wykazały, że przy dawce ok. 40 g paciorecznika/kurę wybarwienie żółtek w jajach wzrosło średnio o 2,3 pkt. w skali La Roche. Intensywność koloru żółtka oceniana przez konsumentów była w pełni zadowalająca.

Należy podkreślić, że żółtka jaj kur z grupy kontrolnej, których intensywność barwy mierzono tą samą skalą, swoje zabarwienie zawdzięczały barwnikowi znajdującemu się w mieszance paszowej. Z piśmiennictwa wynika, że z wielu względów wzrasta zainteresowanie dodatkami roślinnymi do pasz przemysłowych. Wiedza na temat ich dawkowania jest stale uzupełniana. Dodatki roślinne wywierają korzystny wpływ na funkcjonowanie przewodu pokarmowego, wykazują działanie aseptyczne i antyoksydacyjne [10, 11, 13, 20]. Antyoksydanty pochodzenia roślinnego są związkami, które odgrywają ważną rolę w układach biologicznych, usuwając reaktywne formy tlenu (RFT) powstające podczas przemian biologicznych w organizmach zwierzęcych. Atrooz [1] oraz Joshi i wsp. [8] wykazali, że ekstrakty z wegetatywnych części nadziemnych oraz nasion paciorecznika wykazują bardzo silne działanie antyoksydacyjne. Podkreśla się także wpływ dodatków ziołowych na jakość powietrza w kurnikach; sta-

Tabela 4 – Table 4

Badania intensywności barwy żółtek jaj za pomocą wzornika w skali La Roche

Examination of the colour intensity of egg yolks, using the pattern of the La Roche scale

Numer próby Number of sample	Data Date	Intensywność barwy żółtka jaj Colour intensity of the egg yolk	
		grupa doświadczalna experimental group	grupa kontrolna control group
1	05.12.2011	12	11
2	04.01.2012	13	11
3	18.01.2012	14	11
4	24.02.2012	13	11
5	05.03.2012	14	11
6	27.03.2012	14	11
7	12.04.2012	13	11
8	25.04.2012	13	11

nowią one również panaceum na letnie upały przy niskiej wilgotności i podwyższonym stopniu zapylenia [2, 6].

W czasie przebiegu badań własnych liczebność grupy doświadczalnej nie uległa zmianie, choć ptaki zjadały liście paciorecznika tylko pobieżnie opłukane, pod bieżącą wodą, z pyłu pochodzącego ze zużytego powietrza usuwanego z kurnika.

Paciorecznik jest w wielu krajach wykorzystywany jako roślina paszowa dla zwierząt, natomiast jego liście mogą być składnikiem sałatek, a kłęczka surowcem do produkcji mączki dla ludzi [12, 19]. Jest jedną z najbardziej odpornych roślin, uprawianych także dla części podziemnych, które są bogate w skrobię. Szybko się rozrasta i dobrze wegetuje nawet w trudnych warunkach komory fitotronowej – co widać na zdjęciach (fot. 1 i 2).



Fot. 1. Paciorecznik w szklarni nad kurnikiem
Photo. 1. Red Canna in the greenhouse above
the henhouse

Fot. 2. Liście pokryte pyłem
Photo. 2. Leaves covered with dust

Wyniki badań paciorecznika prezentowano w wielu opracowaniach i publikacjach naukowych [3, 4, 15, 16, 17, 18]. Stwierdzono, że częściowe pozbawianie roślin liści sprzyja ich gwałtownemu rozrostowi. Ponadto doświadczenia wykazały, że ciepłe powietrze wprowadzane z kurnika do szklarni pozwala przy minimalnym dogrzewaniu (przy temperaturze zewnętrznej minus 10°C) podtrzymać wegetację roślin przez okres zimowy. Taki cykl produkcyjny może zapewnić stały dostęp do zielonki z paciorecznika, w celu podawania jej kurom nieśnym dla zwiększenia intensywności zabarwienia żółtek jaj.

Analiza uzyskanych wyników oraz dostępnej literatury pozwala stwierdzić, że:

- kury bardzo chętnie zjadają masę roślinną pochodzącą z ręcznie rozdrobnionego paciorecznika;
- podawanie kurom nieśnym zielonki z paciorecznika (*Canna x generalis*) pozwala zwiększyć poziom intensywności barwy żółtek jaj spożywczych;
- zwiększenie dawki zielonki do 10 g/kurę/dzień wzmacnia intensywność barwy żółtka o 2 punkty w skali La Roche;
- podawanie zielonki z paciorecznika w dawce do 40 g/nioskę/dzień nie powoduje negatywnych skutków zdrowotnych i produkcyjnych;

– żywieniowe zastosowanie masy roślinnej z paciorecznika pochodzącego z komory fitotronowej, w której następował proces oczyszczania powietrza usuwanego z kurnika, wydaje się być poprawnym i właściwym wykorzystaniem w produkcji drobiarskiej i stanowi dodatkowy korzystny aspekt fitoremediacji.

Za celowe uważa się prowadzenie dalszych badań, w których należałoby określić wielkość dawki pokarmowej z udziałem paciorecznika, ewentualnie możliwość jego skarmiania w postaci suszu.

PIŚMIENNICTWO

1. ATROOZ O.M., 2009 – The antioxidant activity and polyphenolic contents of different plant seeds extracts. *Pak. J. Biol. Sci.* 12(15), 1063-1068.
2. BAROWICZ T., PIESZKA M., 2011 – Fitogenne stymulatory produktywności drobiarskiej. *Hodowca Drobiu* 9, 25-27.
3. CHMIEŁOWSKI A., DOMAGALSKI Z., GEDYMIN M., KARWACKA A., MAREK P., RAKOWSKI A., SOBCZAK J., 2010 – Ocena warunków środowiskowych kur utrzymywanych w warunkach chowu alternatywnego, chroniącego środowisko naturalne. (red. J. Sobczak). *Prace ITP*, nr 4/04/73/2010.
4. DOMAGALSKI Z., MAREK P., SOBCZAK J., 2012 – Wykorzystanie komory fitotronowej w ograniczaniu emisji związków odorowych z kurników. *Problemy Inżynierii Rolniczej* 2(76), 127-136.
5. GRELA E., LIPIEC A., PISARSKI R., 2004 – Dodatki paszowe. W: Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 3 (red. D. Jamroz, W. Podkówa, J. Chachułowa). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. HERING D., 2012 – Surowce ziołowe panaceum na letnie upały. *Hodowca Drobiu* 7, 29-31.
7. JAMROZ D., 2004 – Żywnienie kur. W: Żywnienie zwierząt i paszoznawstwo. Tom 2. (red. D. Jamroz, A. Potkański). Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
8. JOSHI Y.M., KADAM V.J., KALDHONE P.R., 2009 – *In-vitro* antioxidant activity of methanolic extracts of aerial part of *Canna indica* L. *J. Pharm. Res.* 2(11), 1713-1715.
9. KORELESKI J., MŁODKOWSKI M., 1994 – Barwniki paszowe. W: Dodatki paszowe w żywieniu drobiu (red. S. Smulikowska). Wyd. IFiZZ PAN, Jabłonna.
10. MAZANOWSKI A., 2008 – Dodatki ziół i wyciągów roślinnych w żywieniu drobiu. *Hodowca Drobiu* 2, 6-11.
11. PIESZKA M., BAROWICZ T., 2011 – Ksantofile – dodatki do pasz dla drobiu. *Hodowca Drobiu* 10, 16-20.
12. PIYACHOMKWAN K., CHOTINEERANAT S., KIJKHUNASATIAN C., TONWITOWAT R., PRAMMANEE S., OATES C. G., SRIROTH K., 2002 – Edible canna (*Canna edulis*) as a complementary starch source to cassava for the starch industry. *Industr. Rops Prod.* 16, 11-21.
13. RÓŻAŃSKI H., DRYMEL W., 2009 – Naturalne alternatywy dla antybiotykowych stymulatorów wzrostu i kokcydiostatyków. *Polskie Drobiarstwo* 11, 54-57.
14. SCOTT M.L., NESHEIM M.C., YOUNG R.J., 1978 – Żywnienie kur. PWRiL, Warszawa.
15. SOBCZAK J., 2010 – Wykorzystanie fitoremediacji w procesie oczyszczania powietrza wydalanego z budynków inwentarskich. XV Konferencja naukowo-techniczna pt. „Rola infrastruktury i techniki rolniczej w zrównoważonym rolnictwie”. Siedlce.

16. SOBCZAK J., CHMIELOWSKI A., MAREK P., RAKOWSKI A., 2011 – Fitoremediacja jako metoda ograniczania zanieczyszczeń zawartych w powietrzu emitowanym z kurnika. *Nauka Przyroda Technologie*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Tom 5, Zeszyt 6.
17. SOBCZAK J., MAREK P., CHMIELOWSKI A., RAKOWSKI A., 2011 – Ocena proekologicznej metody ograniczenia emisji CO₂ w powietrzu usuwanym z kurnika. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, PIMR* 56(2), 131-135.
18. SOBCZAK J., RAKOWSKI A., MAĆKOWIAK J., MAREK P., WICIAK D., 2009 – Wykorzystanie fitoremediacji w procesie oczyszczania powietrza wydalanego z budynków drobiarskich. *Prace IBMER*, nr 4/73.09.02.
19. TANAKA N., INOUCH N., KOYAMA T., 2006 – Edible canna and its starch: An underexploited starch-producing plant resource. *Foods Food Ingredients J. Jpn.* 211(4), 319-325.
20. WÓJCIK A., 2009 – Ziola – najcenniejsze jest w środku. Cz. II. *Polskie Drobiarstwo* 6, 12-14.

Joanna Sobczak, Przemysław Marek

Influence of administering green fodder from Red canna for laying hens on the intensity of colour of the egg yolk

Summary

The aim of research was to determine the influence of green fodder of Red canna (*Canna x generalis*) on the intensity of colour of yolks of food eggs. The research was conducted in 2 experimental groups of laying hens of the commercial type for the period of 6 months. Red canna was used as the biofilter in the purification process of air removed from the henhouse. Hens consumed green fodder of Red canna very willingly. Any health and production negative effects were not found. Based on the achieved results it was stated that administration of green fodder had a significant effect on the intensity of colour of yolks of food eggs. There was also estimated the minimum dose of green fodder, equal to 10 g/hen/day, guaranteeing two points of increase in intensity of the colour of yolks in La Roche scale.

KEY WORDS: yolk colour intensity / La Roche scale / feed additives / *Canna x generalis*