

ТИИА МЯНД

КАЧЕСТВО ЯИЦ РАЗНЫХ ПОРОД И ЛИНИЙ КУР

Определение качества яиц имеет большое значение для птицеводства. Яйцо — ценный пищевой продукт, так как в состав его входят все вещества, необходимые для жизни организма. Функцией его является образование нового организма, потребности которого оно должно полностью удовлетворять.

Для практических целей достаточно знать, что яйцо состоит из пяти основных частей: скорлупы, подскорлупочной оболочки, белка, градинок и желтка. Данные А. Романова и А. Романовой (Romanoff, Romanoff, 1949) говорят о том, что в состав яйца входят следующие компоненты:

- 1) вода (65,6%) и
- 2) сухие вещества (34,4%), среди них — белки (12,1%), липиды (10,5%), углеводы (0,9%), неорганические вещества (10,9%).

В данное время для определения качества яиц используются главным образом следующие показатели: вес и форма, удельный вес яйца, абсолютный и относительный вес желтка, белка и скорлупы, индексы белка и желтка и единица Ха (Haugh Index), толщина скорлупы, соотношение желтка к белку и содержание сухих веществ в желтке и белке.

Качество яиц следует определять в течение 24 ч после спесения, так как за это время оно не меняется. Качество яиц зависит от возраста и породности кур, сезонности, условий кормления и содержания. Обзор литературы по этому вопросу содержится в работах ряда авторов (Johnson, Merritt, 1955; Funk и др., 1958; Cunningham и др., 1960; Taylor, 1960; Bornstein, Lipstein, 1962 и др.).

Дж. Х. Стрейн и А. С. Джонсон (Strain, Johnson, 1957) пришли к выводу, что 16-месячный возраст — самый подходящий для определения индивидуальных особенностей несушки по качеству ее яиц. Для индивидуальной характеристики несушки достаточно 2—3 яиц, изученных на качество (Nordskog, Cotterill, 1953). Это кажется более вероятным по сравнению с мнением Г. М. Фарнсуорт и А. В. Нордског (Farnsworth, Nordskog, 1955), которые рекомендуют брать от каждой несушки по 5—10 яиц.

В общем яйца кур тяжелых пород имеют больший вес по сравнению с яйценокскими (Arroyave и др., 1957; Edwards и др., 1960; Толоконникова, 1965; Григорьева, 1966 и др.). Установлены достоверные межпородные различия в процентном содержании скорлупы и желтка, интенсивности окраски желтка, а также в содержании сухих веществ, липидов и некоторых жирных кислот (Marion и др., 1965; Толоконникова, 1965; Григорьева, 1966 и др.). Яйца мясных и мясо-яичных кур по сравнению с яйцами белого леггорна содержат больше сухого вещества, белка и жира (Arroyave и др., 1957; Edwards и др., 1960).

Дж. Е. Марион и соавторы (Marion и др., 1965) изучали межлинейные различия в качестве яиц и нашли, что яйца разных линий различаются по процентному содержанию белка и желтка, но генетического влияния на процентное содержание скорлупы они не наблюдали. Авторы также не обнаружили достоверных межлинейных различий в содержании сухого вещества в желтке. Такого же мнения придерживается Е. Л. Николс с соавторами (Nichols и др., 1963).

В задачу наших опытов входило выяснение межлинейных и межпородных различий по основным показателям качества яиц.

Материал и методика

Качество яиц определялось у трех разных пород и шести линий. Яйца были получены из Куртнанской птицеводческой станции: нью-гемпшир — три линии, леггорн — две линии, австралорп — одна линия. Изучалось по 50 яиц каждой линии, причем от каждой несушки было взято только одно яйцо. Уделялось внимание форме яиц. Общая форма яиц одной группы должна была быть гомогенной, более отвечающей среднему данной линии.

Для сравнения исследовалось качество яиц четырех групп кур, выращиваемых в Институте экспериментальной биологии Академии наук ЭССР. В опыте использованы породы леггорн и нью-гемпшир и помеси суссекс ♂ × нью-гемпшир ♀ разных выводков (1964 и 1966 гг.) (по 25 яиц из каждой группы).

Были установлены следующие показатели качества яиц: вес и форма их, абсолютный и относительный вес белка, желтка и скорлупы, толщина скорлупы, промеры плотного белка и желтка, соотношение белка и желтка, индексы белка и желтка, единица Ха, рефракционный индекс белка и содержание сухого вещества в желтке.

После измерений для определения индекса формы, яйцо взвешивалось (с точностью до 0,01 г), а затем содержимое его осторожно выливалось на стекло (20×30 см). Штангенциркулем измерялись диаметры плотного белка и желтка. Высота плотного белка и желтка измерялась особым штангеном (Рисмус) с точностью до 0,01 см. Визуально оценивалась интенсивность окраски желтка и определялось нахождение кровяных и мясных пятен. Микрометром измерялась толщина скорлупы (с точностью до 0,01 мм). На основе высоты и диаметра белка и желтка вычислялись соответствующие индексы. Для определения веса составных частей яйца взвешивали желток и скорлупу. Вес белка вычисляли по разности: вес яйца минус вес желтка вместе с весом скорлупы. Единицу Ха вычисляли, исходя из высоты плотного белка и веса яйца (Haugh, 1937).

Рефракционный индекс белка, который выявляет содержание сухого вещества в нем, определяли рефрактометром типа Аббэ. Содержание сухого вещества в желтке устанавливалось сушкой желтка в термостате в течение 64 ч при температуре 55°C.

Результаты опытов

Все показатели качества яиц, определенные нами у кур 10 разных групп, приведены в табл. 1—3.

Межпородные различия. При сопоставлении показателей качества яиц от кур трех пород (леггорн, нью-гемпшир, австралорп) установлены статистически достоверные различия в отношении четырех из всех изученных показателей: веса яиц, веса белка, толщины скорлупы и процента сухого вещества в желтке.

По весу яиц порода леггорн превосходила другие (на 1,50 г тяжелее яиц кур породы нью-гемпшир и на 1,64 г — породы австралорп). У яиц породы леггорн показатели веса белка выше, что совпадает с данными литературы о зависимости веса яйца от увеличения веса белка. Куры породы леггорн имели по сравнению с курами пород нью-гемпшир в среднем на 2,53 и австралорп на 1,28 г больше белка в яйце. Одинаковая толщина скорлупы была у яиц пород леггорн и австралорп (0,327 мм), а

Таблица 1

Порода	Линия или срок вывода	Число яиц	Вес яйца, г	Вес желтка, г	Вес белка, г	Вес скорлупы, г	Толщина скорлупы, мм	Сухие вещества в желтке, %	Длина яйца, см	Ширина яйца, см
Н	8	50	59,54 ± 0,56	20,23 ± 0,21	34,06 ± 0,42	5,25 ± 0,07	0,300 ± 0,004	53,8 ± 0,12	5,87 ± 0,12	4,27 ± 0,017
	275	50	60,34 ± 0,71	19,39 ± 0,24	35,36 ± 0,54	5,59 ± 0,09	0,313 ± 0,004	54,0 ± 0,17	6,07 ± 0,04	4,20 ± 0,014
	4624	50	59,27 ± 0,64	18,88 ± 0,23	35,22 ± 0,43	5,16 ± 0,11	0,309 ± 0,005	53,9 ± 0,09	5,98 ± 0,04	4,21 ± 0,019
	Среднее	150	59,72 ± 0,37	19,51	34,88 ± 0,27	5,34	0,308 ± 0,002	53,9 ± 0,08	5,97	4,23
Л	171	50	61,44 ± 0,67	18,82 ± 0,20	36,94 ± 0,47	5,67 ± 0,08	0,325 ± 0,004	53,3 ± 0,15	5,98 ± 0,04	4,31 ± 0,02
	2115	50	61,01 ± 0,67	17,39 ± 0,17	37,87 ± 0,57	5,74 ± 0,10	0,329 ± 0,005	53,7 ± 0,14	5,90 ± 0,02	4,32 ± 0,02
А	Среднее	100	61,22 ± 0,47	18,11	37,41 ± 0,37	5,71 ± 0,07	0,327 ± 0,003	53,5 ± 0,10	5,94 ± 0,02	4,32 ± 0,015
		50	59,58 ± 0,54	17,87 ± 0,24	36,13 ± 0,41	5,58 ± 0,08	0,327 ± 0,004	53,5 ± 0,14	5,85 ± 0,03	4,26 ± 0,019
С × Н	1964 г.	25	60,57 ± 0,81	19,84 ± 0,26	35,28 ± 0,61	5,45 ± 0,12	0,332 ± 0,007	—	5,89 ± 0,05	4,28 ± 0,02
	1966 г.	25	57,42 ± 0,79	17,84 ± 0,27	34,16 ± 0,58	5,42 ± 0,12	0,333 ± 0,006	—	5,76 ± 0,04	4,22 ± 0,03
	1966 г.	25	56,73 ± 0,69	17,81 ± 0,19	33,44 ± 0,46	5,48 ± 0,09	0,349 ± 0,005	—	5,70 ± 0,05	4,20 ± 0,02
	1966 г.	25	57,34 ± 0,77	16,95 ± 0,28	34,79 ± 0,42	5,60 ± 0,13	0,355 ± 0,006	—	5,76 ± 0,05	4,22 ± 0,02

Примечание. Н — нью-гемпшир; Л — леггорн; А — австралорн; С×Н — суссекс δ × Нью-гемпшир ♀.

Таблица 2

Порода	Линия или срок вывода	Диаметр белка, см	Высота плотного белка, см	Диаметр желтка, см	Высота желтка, см	Индекс формы яйца	Индекс белка	Индекс желтка	Единица Ха
Н	8	7,63 ± 0,09	0,74 ± 0,01	4,20 ± 0,03	1,85 ± 0,01	72,8 ± 0,47	0,097 ± 0,002	0,442 ± 0,004	85,68 ± 0,81
	275	8,05 ± 0,11	0,68 ± 0,02	4,15 ± 0,02	1,79 ± 0,01	69,3 ± 0,44	0,086 ± 0,003	0,432 ± 0,004	81,44 ± 0,97
	4624	8,09 ± 0,07	0,67 ± 0,01	4,11 ± 0,03	1,79 ± 0,01	70,4 ± 0,49	0,083 ± 0,002	0,436 ± 0,004	81,54 ± 0,73
	Среднее	7,93	0,70	4,15 ± 0,01	1,81	70,96	0,089	0,435	82,89
Л	171	8,39 ± 0,08	0,66 ± 0,01	4,12 ± 0,02	1,79 ± 0,01	72,2 ± 0,47	0,079 ± 0,002	0,433 ± 0,003	80,14 ± 0,89
	2115	8,26 ± 0,07	0,69 ± 0,01	3,97 ± 0,02	1,78 ± 0,01	73,3 ± 0,36	0,083 ± 0,002	0,448 ± 0,003	82,28 ± 0,65
А	Среднее	8,32 ± 0,05	0,67 ± 0,01	4,05	1,78 ± 0,01	72,8 ± 0,31	0,082 ± 0,002	0,442 ± 0,002	81,21 ± 0,56
		8,12 ± 0,08	0,67 ± 0,01	4,04 ± 0,03	1,79 ± 0,01	72,9 ± 0,46	0,082 ± 0,002	0,443 ± 0,005	80,90 ± 0,90
	С×Н	7,82 ± 0,09	0,68 ± 0,02	4,27 ± 0,03	1,79 ± 0,01	72,7 ± 0,47	0,087 ± 0,005	0,419 ± 0,008	82,07 ± 0,83
	С×Н	7,64 ± 0,08	0,71 ± 0,03	4,06 ± 0,03	1,73 ± 0,01	73,2 ± 0,53	0,093 ± 0,004	0,425 ± 0,007	84,12 ± 0,80
Н	1966 г.	7,38 ± 0,11	0,75 ± 0,03	4,03 ± 0,04	1,76 ± 0,02	73,6 ± 0,61	0,102 ± 0,004	0,436 ± 0,006	86,91 ± 0,76
	1966 г.	7,99 ± 0,12	0,66 ± 0,02	3,99 ± 0,03	1,68 ± 0,02	73,2 ± 0,59	0,083 ± 0,005	0,420 ± 0,005	80,14 ± 0,68

Таблица 3

Показатели качества яиц

Порода	Линия или срок вывода	Рефракционный индекс	Соотношение белок: желток
Н	8	1,3557	1,68:1
	275	1,3580	1,82:1
	4624	1,3557	1,82:1
Л	Среднее	1,3565	1,79:1
	171	1,3560	1,96:1
	2115	1,3564	2,17:1
А	Среднее	1,3562	2,06:1
		1,3559	2,02:1
С×Н	1964 г.	1,3559	1,78:1
С×Н	1966 г.	1,3594	1,91:1
Н	1966 г.	1,3582	1,88:1
Л	1966 г.	1,3590	2,05:1

ню-гемпширы уступали другим по этому показателю (0,308 мм). Однако содержание сухого вещества в желтке наивысшим было в яйцах кур породы ню-гемпшир.

По основным показателям качества яиц (индекс белка и единица Ха) порода ню-гемпшир превосходила другие, но различия оказались статистически недостоверными. Сравнение формы яиц показало, что яйца породы ню-гемпшир были более округленными, а это, по данным литературы (King, Hall, 1955), также свидетельствует о лучшем качестве их белка. Вес желтка в яйцах варьирует меньше, чем вес белка. По этому показателю существенных межпородных различий не обнаружено.

Оптимальным соотношением весового количества белка и желтка считается 2:1. Чем больше отклонение от этого соотношения, тем лучше проявляется его отрицательное влияние на вывод цыплят. Такого же мнения придерживаются И. Моисеева и Е. Толоконникова (1967). В нашей работе установлено оптимальное отношение белка и желтка у пород леггорн (2,06 : 1), австралорп (2,02 : 1). У породы ню-гемпшир это отношение оказалось ниже оптимального (1,79 : 1).

Межлинейные различия. У породы леггорн изучались показатели качества яиц двух разных линий — 2115 и 171. Статистически достоверные различия отмечались по следующим показателям: вес желтка (линия 171 — +1,43 г), диаметр желтка (линия 171 — +0,15 см), индекс желтка (линия 2115 — +0,015) и индекс белка (линия 2115 — +0,004). При сравнении показателей качества яиц этих двух линий выяснилось, что хотя желток в яйцах линии 171 больше по величине, содержание сухого вещества в нем даже немного ниже, чем у линии 2115. Величина единицы Ха как одного из основных показателей качества яиц оказалась выше у линии 2115 (на 2,14), но эта разница статистически недостоверна.

У породы ню-гемпшир изучались три разные линии — 8, 275 и 4624. Статистически достоверные различия выявлены по следующим показателям: вес желтка — линия 8 превосходила другие на 0,84 и 1,35 г соответственно; вес скорлупы — линия 275 — на 0,34 и 0,43 г; длина яиц — линия 275 — на 0,20 и 0,09 см; ширина яйца — линия 8 — на 0,07 и 0,06 см; диаметр плотного белка — линия 8 — на 0,42 и 0,46 см; высота плотного белка — линия 8 — на 0,06 и 0,07 см; высота желтка — линия 8 — на 0,06 см; индекс белка — линия 8 — на 0,011 и 0,014 ед.; индекс желтка — линия 8 — на 0,01 и 0,006 ед.; единица Ха — линия 8 — на 4,24 и 4,14 ед.

Яйца кур линии 8 немного отставали по весу от яиц линии 275 (на 0,8 г), но по всем другим качественным показателям эта линия превосходила другие. Качество яиц линий 275 и 4624 было почти одинаковым. Для получения яиц более высокого качества следует рекомендовать именно линию 8.

При анализе качества яиц необходимо строго следить и за возрастом кур, от которых берутся для анализа яйца. В наших опытах яйца кур более старшего возраста (выводы 1964 и 1966 гг., но только в отношении помесей суссекс × ню-гемпшир) были крупнее, но качество их оказа-

лось достоверно ниже по индексам белка и желтка, а также единице Ха в сравнении с яйцами более молодых кур.

Сравнивая качественные показатели помесных кур суссекс X нью-гемпшир и одной исходной породы (нью-гемпшир) того же возраста, можно было наблюдать отставание помесных. Но так как изучаемое количество яиц этих групп оказалось малочисленным (по 25 яиц), то нельзя считать полученные данные закономерностью. Для выяснения различий между качеством яиц помесных и чистопородных кур требуются дальнейшие исследования.

Наряду с основными показателями качества яиц, мы обратили внимание на окраску желтка и встречающиеся дефекты яиц. Явных различий в интенсивности окраски желтка мы не наблюдали. Можно лишь отметить, что заметна незначительная тенденция к более темным желткам в яйцах породы нью-гемпшир. В яйцах встречались иногда также кровавые и мясные пятна. По количеству яиц с такими пятнами выделялась среди других групп линия 275 породы нью-гемпшир, где яйца с дефектами составляли 16%. У других групп этот показатель был в пределах 2—10%.

В производственных условиях, разумеется, анализы качества яиц приходится ограничивать определением лишь крайне необходимых показателей. К их числу мы относим в первую очередь вес яйца и высоту плотного белка, по которым вычисляется единица Ха, а также толщину скорлупы. Эти показатели наиболее существенно характеризуют качество яйца. Второстепенными показателями можно считать форму яйца, свойства скорлупы (пористость, гладкость), вес желтка и белка, соотношение белка и желтка и содержание сухого вещества в белке и желтке.

Выводы

1. Выявлены межпородные статистически достоверные различия по следующим показателям качества яиц: весу яйца, весу белка, толщине скорлупы и проценту сухого вещества в желтке.

2. Межлинейные статистически достоверные различия у породы леггорн выявлены по следующим показателям качества яиц: весу желтка, диаметру желтка и индексам желтка и белка. Однако две исследованные линии породы леггорн, несмотря на наличие некоторых различий, в основном между собой не различались.

3. Из трех исследованных линий породы нью-гемпшир наивысшие показатели качества яиц обнаружены у линии 8. Эта линия превосходила и линии других пород, поэтому ее можно рекомендовать для получения яиц более высокого качества.

4. Первостепенными показателями качества яиц следует считать вес яйца, высоту плотного белка и толщину скорлупы. Эти показатели можно использовать для общей оценки качества яиц в практическом птицеводстве при выявлении лучших пород и линий кур.

5. Второстепенные показатели качества яиц — форма их, свойства скорлупы, вес желтка и белка, соотношение между белком и желтком и содержание сухого вещества в белке и желтке. Определение этих показателей целесообразно при более углубленном изучении качества яиц.

ЛИТЕРАТУРА

- Григорьева Н. А., 1966. Некоторые изменения качества яиц при межпородном скрещивании кур яйценоского типа. Тр. Дагестанского с.-х. ин-та **17**, вып. 2 : 31—34.
- Моисеева И. Г., Толоконникова Е. В., 1967. Связь некоторых показателей качества куриных яиц и уровня продуктивности кур с выводимостью цыплят. В сб.: Работы по генетике и иммуногенетике животных. М. : 75—82.
- Толоконникова Е. В., 1965. Некоторые морфологические и биохимические особенности яиц в связи с возрастом и породой кур. Тр. Ин-та генетики АН СССР **33** : 109—118.
- Arroyave G., Scrimshaw N. S., Tandon O. B., 1957. The nutrient content of the eggs of five breeds of hen. Poultry Sci. **36** (3) : 469—473.
- Bornstein S., Lipstein B., 1962. Some characteristics of measures employed for determining the interior quality of chicken eggs. Brit. Poultry Sci. **3** : 127—139.
- Cunningham F. E., Cotterill O. J., Funk E. M., 1960. The effect of season and age of bird. 1. On egg size, quality and yield. Poultry Sci. **39** (2) : 289—300.
- Edwards H. M., Driggers J. C., Dean R., Carmon J. L., 1960. Studies on the cholesterol content of eggs from various breeds and strains of chickens. Poultry Sci. **39** (2) : 487—489.
- Farnsworth G. M., Nordskog A. W., 1955. Breeding for egg quality. 3. Genetic differences in shell characteristics and other egg quality factors. Poultry Sci. **34** (1) : 16—26.
- Funk E. M., Froning G., Grotts R., Forward J., Cotterill O., 1958. Seasonal variation in egg quality. Missouri Agric. Exptl. Sta. Bull. (659) : 1—24.
- Haugh R. R., 1937. The Haugh units for measuring egg quality. U. S. Egg Poultry Mag. **43** : 552—555; 572—573.
- Johnson A., Merritt E., 1955. Heritability of albumen height and specific gravity of eggs from White Leghorns and Barred Rocks and the correlations of these traits with egg production. Poultry Sci. **34** (3) : 578—587.
- King S. C., Hall G. O., 1955. Egg quality of the New York random sample test. Poultry Sci. **34** (4) : 799—810.
- Marion J. E., Woodroof J. G., Cook R. E., 1965. Some physical and chemical properties of eggs from hens of five different stocks. Poultry Sci. **44** (2) : 529—535.
- Nichols E. L., Marion W. W., Balloun S. L., 1963. Effect of egg yolk size on yolk cholesterol concentration. Proc. Soc. Exptl. Biol. and Med. **112** (2) : 378—380.
- Nordskog A. W., Cotterill O., 1953. Breeding for egg quality. 2. Sampling hens for interior quality. Poultry Sci. **32** (6) : 1051—1054.
- Romanoff A. L., Romanoff A. J., 1949. The Avian egg. N. Y.
- Strain J. H., Johnson A. S., 1957. Seasonal, strain, and hatch effects on egg quality traits. Poultry Sci. **36** (3) : 539—546.
- Taylor L. W., 1960. Influence of inheritance and age of hen upon initial egg quality. Poultry Sci. **39** (1) : 144—150.

Институт экспериментальной биологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
10/II 1970

TIIA MÄND

ERINEVAT TÕUGU JA LIINI KANADE MUNADE KVALITEEDIST

Resüme

Kuuel rühmal Kurtna Linnukasvatuse Katsejaama kanadel (3 liini njuuhämpširi, 2 liini valge leghorni ja 1 liini australorbi tõust) ning neljal rühmal Eksperimentaalbioloogia Instituudi kanadel (njuuhämpšir, valge leghorn, ristandid susseks×njuuhämpšir kahes erinevas vanuses) määrati ä 50 või 25 muna kvaliteet: kaal ja kuju, munavalge, rebu ja koore absoluutne ning suhteline kaal, munakoore paksus, tiheda munavalge ja rebu kõrgus ning läbimõõt, munavalge, rebu ja Haugh'i indeksid, munavalge refraktsiooni indeks ning rebu kuivainesisaldus.

Tõepärased tõugudevahelised erinevused ilmnesid muna ja munavalge kaalus, munakoore paksuses ja rebu kuivainesisalduses. Liinidevahelised erinevused olid tõestatavad

nii 2 leghorni kui ka 3 njuuhämpširi liini osas. Tunduvalt ületas teisi njuuhämpširi liini nr. 8, keda võib soovitada kõrgema kvaliteediga munade saamiseks. Ristandite ja puhtatõuliste kanade munade kvaliteedis olulist erinevust tõestada ei õnnestunud.

Et arvukate kvaliteedinäitajate kasutamine praktikas ei ole otstarbekas, soovitate paremate kanatõugude ja -liinide väljaselgitamiseks kasutada esmajärjekorras muna kaalu, tiheda munavalge kõrgust (nende 2 näitaja järgi arvutatakse Haugh'i indeks) ja munakoore paksumust.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Eksperimentaalbioloogia Instituut*

Saabus toimetusse
10. II 1970

ТИИА МАНД

STUDIES OF THE EGG QUALITY OF VARIOUS BREEDS AND STRAINS OF HENS

Summary

The eggs used in this investigation were produced by six groups of hens from Kurtna Poultry Station (3 strains of New Hampshire, 2 strains of White Leghorn, 1 strain of Australorp) and four groups of hens from the Institute of Experimental Biology (New Hampshire, White Leghorn, Light Sussex and New Hampshire crosses at two different ages).

For the estimation of the egg quality, the following points were taken into consideration: egg weight; egg form; absolute and relative weight of albumen, yolk and shell; egg shell thickness; height and diameter of thick albumen and yolk; the indexes of albumen, yolk and Haugh; refractive index of albumen; total solids in yolk.

The breed differences in egg weight, albumen weight, shell thickness and total solids in yolk were found. There were also significant differences among various strains of White Leghorn and New Hampshire. In respect to the egg quality, the best of all strains was New Hampshire strain No. 8. We were not able to determine significant differences between pure breeds and crosses.

It was suggested that in practical poultry, first of all, we have to estimate mainly the following traits: egg weight, thick albumen height (by these two measurements the Haugh unit values were calculated) and shell thickness.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR
Institute of Experimental Biology*

Received
Feb. 10, 1970