

УДК 636.083/6 : 579 : 636.5 : 637.54

ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ПТИЦЕПРОДУКТОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

ОБЗОР ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Гущин В.В., директор, чл.-корр. РАСХН, д-р с.-х. наук

Риза-Заде Н.И., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

Русанова Г.Е., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

ГУ Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности (ГУ ВНИИПП)

Summary: *This paper is one from the future series and it is devoted to the different aspects of the food safety problem in poultry processing industry. This problem ties in the bundle many technological, technical and organization factors. One of the ways to decrease risk of unsafety production from poultry meat and eggs for customers is the Tracking System developmnt and adoption in the branch.*

Аннотация: *Данная статья, первая из предполагаемой серии, посвящена различным аспектам проблемы безопасности продуктов из мяса птицы и яиц. Эта проблема увязывает в узел многие технические, технологические, организационные и законодательные факторы. Одним из важнейших путей снижения риска производства небезопасной продукции из мяса птицы для населения является внедрение в отрасли Системы прослеживаемости.*

Ключевые слова: *безопасность птицепродуктов, инородные включения, мясо птицы, яйца, прослеживаемость, химическое загрязнение, бактериальное загрязнение.*

Проблема безопасности птицепродуктов — одна из наиболее важных в современной птицепромышленности. Она охватывает широкий диапазон вопросов. Это и содержание в птицепродуктах инородных включений, таких, как частицы металла, резины, тканей, костных остатков и т.д., и загрязнение вредными химическими соединениями, и, что особенно важно, содержание в них патогенных для человека микроорганизмов и микроорганизмов, вызывающих порчу продуктов. В последнее время к ней также стали относить содержание в пищевых продуктах генетически модифицированных материалов. Чисто теоретически (пока) существует и проблема использования продукции от животных клонов. Таким образом, круг вопросов, связанных с безопасностью птицепродуктов, широк и разнообразен. При этом нельзя не отметить, что безопасность продуктов животного происхождения — это проблема не только переработчиков, она затрагивает все звенья цепи и часто берет свое начало уже на стадии производства кормов для животных и ингредиентов, используемых при выработке птицепродуктов.

Гарантия высокого качества птицепродуктов и его соответствия все более строгим современным требованиям — это гарантия хорошей реализации произведенной продукции [31, 32]. Встроенные в технологические линии системы мониторинга и контроля качества и безопасности производимых продуктов становятся неотъемлемой частью производства [91], а прослеживаемость происхождения сырья, ингредиентов, продуктов, данных по их производству, перемещению и хранению, которая сейчас широко распространяется в мировой пищевой индустрии, максимально снимает риски для потребителя.

Инородные включения в продуктах из мяса птицы

Раннее выявление и удаление металлических включений является очень важной операцией с точки зрения качества и безопасности производимых продуктов. Мясные продукты, особенно мясной фарш или колбасные изделия, могут содержать фрагменты лезвий или других частей оборудования [91]. Высокая вероятность попадания металлических включений в мясо птицы в процессе его переработки вынуждает предпринимателей применять

металлодетекторы, основанные чаще всего на применении магнитных «ловушек». Практически каждая компания, производящая оборудование для переработки мяса, выпускает и свои металлодетекторы, поэтому их конструкции разнообразны. Современные металлодетекторы более чувствительны, многофункциональны, прочны, просты в техническом обслуживании, чем когда-либо ранее [91]. При выявлении металлических включений в продуктах они сбрасывают инородные тела в специальный бункер.

Они выявляют металлы трех видов: черные, цветные (медь, алюминий, латунь, свинец, золото, серебро) и нержавеющую сталь. Наиболее чувствительны металлодетекторы к черным металлам. Обычно отечественные предприниматели допускают наличие в продуктах частиц железа размером 2 мм и других металлов — 3 мм, в то время как правилами FDA (Администрация по пищевым продуктам и медикаментам, США) вообще не допускается содержание металлических частиц в продукте [91].

Чувствительность металлодетекторов зависит от вида продукта (мороженный или немороженный),



размеров, вида упаковки. Поставщики металлодетекторов указывают пределы чувствительности аппаратуры для разных ситуаций [91].

Не меньшего, если не еще большего, внимания требует **выявление и удаление костных остатков** в продуктах из мяса птицы. Эта проблема возникла как результат широкого внедрения технологий по производству частей тушек, полуфабрикатов и готовых изделий из мяса птицы, для которых необходимо бескостное мясо, получаемое на различных установках для механического отделения его от кости и зависит от качества их работы. Кости птицы тонкие, хрупкие и под действием механических сил при переработке часто ломаются, вследствие чего костные обломки попадают в продукты. Особой хрупкостью отличаются ключичная кость и ребра. В то время как выявление металлических включений основано на использовании радиосигнала, применение рентгеновских установок для нахождения, прежде всего костных остатков, основано на изменениях плотности материала включений по сравнению с остальной массой продукта. Рентгеновские установки позволяют выявлять также и другие включения: стекло, камни, пластмассы [91, 695]. Современные контрольные установки сочетаются с компьютерной техникой и видеоустановками [695].

Химическое загрязнение птицепродуктов

Чтобы понять, какое значение имеет чистота продуктов питания от химического загрязнения, достаточно вспомнить скандалы последних лет, связанные с выявлением в них нитрофенов, диоксида, антибиотиков, и можно утверждать, что почти все эти скандалы ведут свое происхождение от кормов, используемых для кормления животных. В частности, в 2008 году выявлены случаи опасного содержания диоксинов [38, 41] в мясе, в том числе и птицы, швейцарского производства [20]. Корма становятся все менее натуральными, в их состав входит множество добавок и нередко попадают соединения, вредные как для самих

животных, так и для людей, потребляющих продукты животного происхождения [83, 92]. Поэтому следует уделять значительное внимание содержанию в продуктах питания не только патогенных микроорганизмов, но и различных вредных химических соединений. Для этой цели необходимо разрабатывать и совершенствовать систему прослеживания происхождения пищевых продуктов с тем, чтобы быстро выявлять источники их загрязнения вредными соединениями, используя уже хорошо отработанные методы НАССР [41, 53, 57].

Прежде наибольшее внимание уделялось содержанию в птицепродуктах пестицидов: хлорпирифоса, эндосульфана, дельтаметрина и фенвалерата. В настоящее время эту проблему в основном удалось решить, и эти остатки в мясе птицы выявляются редко [38, 53].

Мясо птицы может быть загрязнено тяжелыми металлами (кадмием, свинцом, мышьяком, ртутью), попадающими в корма из внешней среды, а также микотоксинами [38, 53], оказывающими на человека очень вредное воздействие даже в малых дозах. Кстати, многими отмечается возможное загрязнение микотоксинами сухой барды, все чаще используемой в рационах птицы в условиях удорожания зерновых кормов и образования огромных количеств этих отходов спиртового производства [38].

Важный аспект безопасности птицепродуктов — остатки медикаментов, применявшихся для профилактики и лечения заболеваний у животных и птицы. Поэтому многие медикаменты рекомендуется исключать из использования за несколько дней до убоя [31, 41]. Прежде всего, это относится к антибиотикам. Из их числа в птицепродуктах наиболее часто встречается хлорамфеникол [53]. Многие исследователи отмечают возросшую вероятность попадания антибиотика вирджиниамицина в птицепродукты, вследствие распространяющегося использования сухой барды как отхода спиртового производства в рационах птицы [77].

Есть некоторые данные о том, что лактобациллы могут повреждать

гены бактерий, ответственные за их устойчивость к действию антибиотиков [4]. Очень важна разработка новых, более совершенных и быстрых, методов анализа пищевых продуктов на содержание вредных остатков, в частности, таких медикаментов, как сульфонамиды [41].

В отношении медикаментов и антибиотиков особо важна роль воздержания от их применения перед убоем. Для большинства медикаментов период исключения составляет пять дней, для тетрациклинов — три дня, для сульфаквиноксалина — десять дней. Многие исследователи отмечают, что вакцинация птицы против кокцидиоза снижает риск попадания медикаментов в птицепродукты [41, 53]. В Российской Федерации запрещается направлять на убой птицу, которой давали антибиотики, антигельминтики и другие препараты с лечебной и (или) профилактической целью, препараты для стимуляции роста (до истечения срока, указанного в наставлениях по их использованию), а также птицу, при выращивании которой применялись ветпрепараты, не разрешенные в стране.

Американские специалисты отмечают в последнее время случаи загрязнения импортного пшеничного глютина, особенно китайского производства, меламином, представляющим угрозу в отношении пищевых отравлений человека. Такой корм использовали для кормления цыплят примерно на 40 птицефермах в штате Индиана (США) в начале 2007 года. К счастью, вследствие низкого содержания меламина в тушках, вспышек заболеваний среди людей, вызванного потреблением мяса такой птицы, отмечено не было [45, 57].

Шведскими исследователями выявлено довольно высокое содержание акриламида и полиакриламида в некоторых видах жареных продуктов, особенно в богатых углеводами. Исследователи полагают, что источником этих соединений является упаковка. Однако это предположение требует дальнейших углубленных исследований [59, 61].

При современных требованиях в отношении здорового питания возникают проблемы, связанные

с включением в состав полиэтиленовых пленок для их смягчения некоторых пластификаторов, таких, как ди-2-этилгексил-фталат (*DEHP*) или ди-изононилфталат (*DINP*). В июле 2002 года Администрацией по пищевым продуктам и медикаментам США (*FDA*) было распространено предупреждение в отношении использования пленок с вредным для здоровья человека пластификатором *DEHP* для упаковки пищевых продуктов [88]. В канадской провинции Онтарио уже начинают запрещать использование таких пленок.

Далее, необходимо учитывать растущее число детей и взрослых с аллергией на какие-либо соединения, содержащиеся в продуктах питания. Эта группа риска требует наличия в торговой сети продуктов особой категории, с указанием на то, что эти продукты не содержат веществ, известных как наиболее аллергенные [27, 83].

В наше время вредным начинают считать и наличие в продуктах питания больших количеств самых обычных ингредиентов, в частности поваренной соли: снижение ее содержания

в пищевых продуктах стало общемировой тенденцией. Компания *Tyson* даже запустила специальную линию для производства продуктов глубокой переработки мяса с пониженным содержанием соли. По мнению специалистов ВОЗ, потребление человеком соли следует снизить примерно вдвое по сравнению с имеющимся на сегодня уровнем [75].

Наконец, нельзя не отметить появившегося в последние год-два отрицательного отношения и производителей, и потребителя к так называемым транс-жирам, т.е. искусственно гидрогенизированным жирам для кулинарной обработки пищевых продуктов жарением. Не так давно ВОЗ и Американская ассоциация диетологов признали жирные кислоты транс-жиров одной из основных угроз здоровью человека. Эти жирные кислоты образуются главным образом в продуктах глубокой переработки, жареных во фритюре и реализуемых в сетях «фаст-фуд». В норме жирные кислоты содержатся в продуктах в цис-форме, которая в процессе

гидрогенизации и перегрева превращается во вредную для здоровья трансформу [53]. Наибольшее содержание транс-жирных кислот выявлено в продуктах, жареных на маргарине. Поэтому многие крупные компании отказываются от применения гидрогенизированных жиров и переходят на использование чистых растительных жиров. В частности, компания *McDonald's Corp.* (штат Иллинойс, США) весной 2007 года объявила, что с 2008 года она будет пользоваться для кулинарной обработки продуктов только маслами, не содержащими транс-жиров, что сделает продукцию компании более «здоровой». Специалисты компании разработали специальную смесь таких масел [44, 46]. □

Исчерпывающий список литературы имеется в редакции.

С ним также можно ознакомиться на сайте: www.vniipr.ru

Для контактов с автором:

e-mail: kmc@info.ru

(Продолжение читайте в следующем номере)



СИСТЕМА BAX™ КОМПАНИИ DuPont Qualicon РЕКОМЕНДОВАНА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

Система **BAX™ Qualicon** в автоматическом режиме и с высокой точностью определяет наличие патогенных микроорганизмов в продуктах питания, сырье для их производства и пробах окружающей среды. Скорость и легкость в использовании сочетаются с высокими эксплуатационными характеристиками, позволяющими оперативно получать точные результаты. Принцип действия системы **BAX™** основан на исследовании ДНК (метод полимеразной цепной реакции — ПЦР).

Система **BAX™ Qualicon** прошла апробацию на базах ГУ Института питания РАМН РФ и МГУ прикладной биотехнологии. По итогам апробации Роспотребнадзором РФ утверждены и введены в действие Методические рекомендации № 02.036-08. Данная система уже успешно используется на Черкизовском мясоперерабатывающем комбинате и ряде других предприятий. **BAX™ Qualicon** получил высокую оценку во Всероссийском НИИ мясной промышленности.

Автоматизированная система использует современную технологию, включая ПЦР, таблетированные реагенты и оптимальные питательные среды для определения *Salmonella*, *Listeria*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli* O157:H7, *Enterobacter sakazakii*, *Campylobacter*, *Staphylococcus aureus*, а также дрожжи и плесень.

Коротко о системе BAX™

Принцип действия основан на использовании для скрининга проб метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Пользователь в течение 3–5 ч после загрузки образцов (до 96 образцов одновременно) получает однозначные ответы (да/нет), не требующие интерпретации специалиста. Таким образом, вероятность влияния человеческого фактора на результаты сведена к минимуму. Система **BAX™ Qualicon** значительно сокращает число ручных операций, обеспечивая достоверные результаты за счет использования компьютерных алгоритмов анализа. Пользователь просто загружает подготовленные образцы, запускает программу и считывает результаты с экрана. Система **BAX™ Qualicon** в 100 раз чувствительнее традиционных методов анализа, она дает возможность определить патогенные микроорганизмы в концентрациях до 10⁴ КОЕ/мл после обогащения и сократить вероятность ложных положительных результатов.

Пресс-релиз предоставлен агентством Public Relations Bureau.

ПРОБЛЕМА БЕЗОПАСНОСТИ ПТИЦЕПРОДУКТОВ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

ОБЗОР ПО МАТЕРИАЛАМ ЗАРУБЕЖНЫХ НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

Гущин В.В., директор, чл.-корр. РАСХН, д-р с.-х. наук

Риза-Заде Н.И., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

Русанова Г.Е., старший научный сотрудник, канд. с.-х. наук

ГУ Всероссийский НИИ птицеперерабатывающей промышленности (ГУ ВНИИПП)

Литература

1. В войне с ГМО-продуктами открыли второй фронт. Газета «Московский Комсомолец», 2007, 3 марта.
2. ГМ-продукты признаны опасными для крыс. Газета «Московский Комсомолец», 2007, 4 апреля.
3. Светлова, Е. Картошка со скорпионами. МК, 2008, 5 апреля.
4. Aquilanti, L., C. Garofalo, A. Osimani, G. Silvestri, C. Vignaroli and F. Clementi. Lactobacilli can harbour AR genes. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 78.
5. Aylward, Larry. Investing in food protection. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 6 p. 46, 48-53.
6. Balamatsia, C.C., A.Patasias, M.G. Kontominas and I.N. Savvaidis. Amines evaluated as quality indicators in MAP chicken. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 12 p. 65-66.
7. Battle for food safety in meat products. "Meat Processing", 2006, September/ October, p. 22-24.
8. Bjerklie, Steve. Fighting the resistance. "Meat & Poultry", 2008, Vol. 54 No. 3 p. 80, 82, 84.
9. Bolder, N.M. Microbial challenges of poultry meat production. "World's Poultry Science Journal", 2007, Vol. 63 No. 3 p. 401-411.
10. Bopp, Suzanne B. Stirring the genetic pot. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 107-110.
11. Bull, Stephanie. Reducing campylobacter colonization. "Poultry International", 2006, Vol. 45 No. 10 p. 16, 18, 20.
12. Campylobacter control. "International Poultry Production", 2008, Vol. 116 No. 3 p. 27.
13. Corry, Janet E.L., et al. Hot water pasteurization of chicken carcasses. "Poultry Processing", 2007, Vol. 3 No. 2 p. 19.
14. Corry, J., S. James, G. Purnell, C. Barbedo-Pinto, Y. Chochols, M. Howell and C. James. Hot-water pasteurization of raw chicken. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 3 p. 46.
15. Crews, Joel. Poultry under pressure. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 12 p. 56, 58-61.
16. Crews, Joel. Putting pressure on poultry. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 7 p. 57, 58-61.
17. Crows, Jool. Learning from history. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 4 p. 10.
18. Descamps, Mary. No allergens and non-GMO. "Fleischwirtschaft International", 2008, No. 2 p. 49-50.
19. Destroy bacteria with the safe, natural power of ozone. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 2 p. 61.
20. Dioxin residues found in Swiss meat. "World Poultry", 2008, Vol. 24 No. 2 p. 7.
21. 168. EFSA: GM feed does not affect eggs. "World Poultry", 2007, Vol. 23 No. 8 p. 9.
22. Enns, D.K. et al. Continuing work to control *Listeria*. "Meat Processing", 2007, August, p. 33.
23. Equipment focused. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 4 p. 70.
24. European Union. Agreement on broiler welfare and salmonella but not on welfare labeling. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 7 p. 6.
25. European Union. One-quarter of broiler flocks salmonella-positive. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 6 p. 5.
26. FDA proposes label revisions for irradiated foods. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 4 p. 3.
27. Food allergies are on the rise. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 11 p. 6.
28. Gedela, S., J.R. Escoubas and P.M. Muriana. Smoke extracts inhibit *Listeria*. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 92.
29. Gedela, S., J. Escoubas and P. Muriana. Smoking can be good for your health. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 3 p. 44.
30. Gundogan, Neslihan, and Semra Topcu. Prevalence and susceptibility of *Listeria monocytogenes* and *Aeromonas hydrophila* in raw and cooked beef/chicken samples. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 108-110.

31. **Harris, Chris. Meeting meat safety issues. "Meat Processing Global", 2007, May/ June, p. 12-14.**
32. **263. Harris, Chris. Quality assurance – a necessity for production. "Meat Processing", 2007, March, p. 6-11.**
33. Harris, Chris. Rising poultry production for processors. "Meat Processing Global", 2007, July/August, p. 14-15.
34. High pressure processing revolutionizes the ready-to-eat meat industry. Рекламный материал. "Meat & Poultry", 2008, Vol. 54 No. 1 p. 87.
35. Holmes, Jonathan. Robots take on the dirty work in the processing plant. "Poultry International", 2006, Vol. 45 No. 12 p. 24, 26.
36. Keokamnerd, T., J.C. Acton, I.Y. Han and P.L. Dawson. Rosemary oleoserin slows oxidation. "Poultry USA", 2008, Vol. 9 No. 6 p. 43-45.
37. Linden, Jackie. Brazil: poultry giant's metamorphosis. "Poultry International", 2008, Vol. 47 No. 1 p. 12-14, 16.
38. Linden, Jackie. Egg quality affected by management factors. "Poultry International", 2008, Vol. 47 No. 2 p. 10-12.
39. Linden, Jackie. IPE reflects trends in further processing. "Poultry International", 2008, Vol. 47 No. 4 p. 22, 25-26, 28.
40. Linden, Jackie. Making feed safer: pressure grows on egg producers to eliminate salmonella. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 2 p. 8-10.
41. Linden, Jackie. Targeting poultrymeat safety. "Poultry International", 2008, Vol. 47 No. 1 p. 20, 22, 24.
42. Maday, John A. Bring in the clones. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 102-106.
43. McKee, Shelly. Best inplant practices for controlling Salmonella. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 11 p. 22-26.
44. McDonald's adopting trans fat-free oils over the next year. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 6 p. 23.
45. Melamine contamination impacts processors. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 13.
46. 360. Messenger, Jane. Delicious trends. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 26, 28, 30.
47. Messenger, Jane. Processors rein in Listeria. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 66, 70.
48. Messenger, Jane. Keep it clean. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 4 p. 50, 52.
49. Min, J.S., et al. Irradiation of poultry meat. "Poultry International", 2008, Vol. 47 No. 6 p. 32.
50. Mohn, David. You can't trick the technology. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 67-68.
51. Mohyla, P., S.F. Bilgili, O.A. Oyarzabal, C.C. Warf and G.C. Kemp. Acidified drinking water to control salmonella. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 5 p. 49-50.
52. Mohyla, P., et al. Water treatment cuts salmonella but not campy. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 11 p. 44.
53. Narahari, D., and R. Amutha. Drug residues and contaminants in poultry products. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 11 p. 36-38.
54. New deionization module. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 70.
55. Northcutt, J., D. Smith, K.D. Ingram, A. Hinton, Jr., and M. Musgrove. Antimicrobials: alternatives to chlorine are effective. "Poultry USA", 2008, Vol. 9 No. 2 p. 80.
56. Nunes, Fabio. Chicken meat consumption in Brazil. "Poultry International", 2007, Vol. 3 No. 2 p. 8-11.
57. Nunes, Keith. Melamine may influence future food safety regulations. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 10.
58. Paardekooper, E. Ingredients for a meat factory of the future. "Poultry Processing", 2006, Vol. 2 No. 4 p. 24-25, 27-28.
59. Paleologus, E., & M. Kontominas. Acrylamide in breaded, fried chicken. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 3 p. 44, 46.
60. Potturi-Venkata, L. P., S. Backert, S.L. Vieira and O.A. Oyarzabal. "Poultry USA", 2008, Vol. 9 No. 3 p. 42.
61. Preserving cooking oils. "Meat Processing Global", 2007, October, p. 31.
62. Prevention of microbial contamination with brine injection. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 59.
63. Rasschaert, C., et al. Post-transport contamination of campylobacter-free flocks. "Poultry Processing", 2007, Vol. 3 No. 2 p. 19.
64. Reu, K. De, W. Messens, M. Heynrickx, T.B. Rodenburg, M. Uyttendaele and L. Herman. Bacterial contamination of table eggs and the influence of housing systems. "World's Poultry Science Journal", 2008, Vol. 64 No. 1 p. 5-19.
65. Roberts, Sue. Trends in microbiological testing technologies. "Poultry USA", 2008, Vol. 9 No.

- 1 p. 30, 32-34.
66. Russell, Scott, and Kevin Keener. Chlorine – misunderstood pathogen reduction tool. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 10 p. 24-28, 30.
 67. Russell, Scott, & Kevin Keener. Chlorine. The misunderstood pathogen reduction tool. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 5 p. 22-24, 26-27.
 68. Russell, Scott. Managing antimicrobials and application systems. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 3 p. 18-22.
 69. Russell, Scott. Pre-harvest salmonella reduction: the next step. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 9 p. 32, 34-35.
 70. Russell, Scott M. Seeing spots: identifying the cause of premature product spoilage. "Poultry International", 2006, Vol. 45 No. 12 p. 18-20.
 71. Russell, Scott. Solving the yield/pathogen reduction dilemma. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 10 p. 30-32.
 72. Sagoo, S.K., et al. One-third VP-MAP meat unsatisfactory at end of shelf-life. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 12 p. 59-61.
 73. Salvage, Bryan. Automation on the run. "Meat Processing", 2007, April, p. 36-38.
 74. Salvage, Bryan. Reconsidering irradiation. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 10 p. 16.
 75. Schroeder, Eric. The shakedown on salt. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 84, 86-87.
 76. Send in the clones: FDA. "Meat & Poultry", 2008, Vol. 54 No. 2 p. 19.
 77. Shane, Simon M. How DDGS and glycerin apply to layer diets. "Egg Industry", Vol. 113 No. 5 p. 8-9.
 78. Shane, Simon M. New technology promoted efficiency, quality at convention. "Egg Industry", 2007, Vol. 113 No. 5 p. 12.
 79. Sheldon, Brian. Enhancing antimicrobial treatments. "Meat Processing", 2007 April, p. 35.
 80. Sheldon, Brian. Research roundup: improving yields and preventing pathogens. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 10 p. 128.
 81. Shire, Bernard. Made to clean and sanitize. "Meat & Poultry", 2008, Vol. 54 No. 2 p. 80.
 82. Shire, Bernard. Sharing the blame. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 8 p. 46, 48-50.
 83. Shire, Bernard. Targeting at-risk consumers. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 7 p. 24-25.
 84. Smith, D.P., and L.L. Young. Does vacuum pressure in tumbling boost yield. "Poultry USA", 2008, Vol. 9 No. 2 p. 78-80.
 85. Smithfield takes wait-and-see stance on cloning. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 12 p. 4.
 86. Spray controller. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 10 p. 38.
 87. Stahl, Nicole Zaro. Antimicrobials move in new directions. "Meat Processing", 2007, April, p. 46, 48.
 88. Stahl, Nicole Zaro. Films for the future. "Meat Processing", 2007, Vol. 46 No. 6 p. 61-64.
 89. Stahl, Nicole Zaro. The MAP migration. "Meat Processing", 2007, August, p. 43-44, 46.
 90. Stern, N.J., & S. Pretanik. Food safety interventions showing results. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 4 p. 38, 40.
 91. Stler, Richard. Process control. "Meat & Poultry", 2008, Vol. 54 No. 3 p. 64, 66-68, 70, 72.
 92. The real consequences of a theoretical law. "Meat & Poultry", 2007, Vol. 53 No. 5 p. 101.
 93. Vermeiren, Lievi, et al. Biological approach to reduce Listeria. "Fleischwirtschaft International", 2007, Vol. 22 No. 2 p. 97-100.
 94. Vihavain, E., et al. Processing plant air is source of spoilage bacteria. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 12 p. 61-62.
 95. Worldwide. Transatlantic partnership against food poisoning. "Poultry International", 2007, Vol. 46 No. 8 p. 8.
 96. 699. Yancy, Alling. Microbial control: the devil is in the details. "Poultry USA", 2007, Vol. 8 No. 6 p. 10-11.