



УДК 621.039.553:621.039.553.5

Е. П. ПЕТРЯЕВ, А. В. ПАВЛОВ, В. С. ВЕТРОВ,
А. М. ДМИТРИЕВ, В. М. ГОРБАЧЕВ, Т. Г. ГЛУШОНОК,
С. В. КРЫЛОВ, А. Т. ИВАНОВ, Д. А. ГИРИС

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УСКОРИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОНОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Несмотря на широкое применение ускорителей электронов в народном хозяйстве, практически отсутствуют сведения об использовании их в сельском хозяйстве — сфере деятельности, где они могут принести большую пользу для интенсификации производства.

В настоящей работе приведены результаты многолетних исследований по обработке комбикормов, фуражного зерна, соломенно-концентратных гранул, целлюлозосодержащих материалов ускоренными электронами. Нами установлено, что основным процессом в этом случае является деструкция содержащихся в них природных полисахаридов: крахмала, целлюлозы, гемицеллюлоз и др., сопровождающаяся накоплением редуцирующих и простых сахаров, легкогидролизуемых полисахаридов, карбонильных и карбоксильных групп, свободных радикалов, снижением содержания трудногидролизуемых полисахаридов, делгнификацией [1—7]. Наиболее эффективно деструкция протекает при поглощенных дозах 10—30 кГр. В этом же интервале наблюдается увеличение скорости ферментативного гидролиза кормов, обработанных ускоренными электронами [8], способствующее более эффективному усваиванию их в пищеварительном тракте птиц и животных. Кроме того, для комбикормов наблюдается эффект стерилизации (табл. 1), что имеет огромное значение в борьбе с заболеваемостью и падежом животных и птиц. Комбикорма, отобранные непосредственно из-под ускорителя, были стерильно чистыми, а некоторое содержание болезнетворной микрофлоры объясняется повторной обсемененностью, поскольку специальных мер по сохранению стерильности не принималось. В ряде случаев в комбикормах было обнаружено присутствие слаботоксичного гриба *Peni-*

Таблица 1

Влияние обработки ускоренными электронами
на обеззараживание комбикормов

Вид комбикорма	Общая бактериальная обсемененность, тыс/г		Обеззараживание, %	Обсемененность микроскопическими грибами, тыс. диаспор/г		Обеззараживание, %
	до обработки	после обработки		до обработки	после обработки	
Для откорма цыплят-бройлеров	432,5 ± 94,6	12,36 ± 4,4	97,1	28,42 ± 2,66	1,67 ± 0,14	94,1
Стартерный, для откорма порослят-отъемышей	178,6 ± 38,7	4,8 ± 0,96	97,3	27,5 ± 4,2	2,0 ± 0,3	92,5

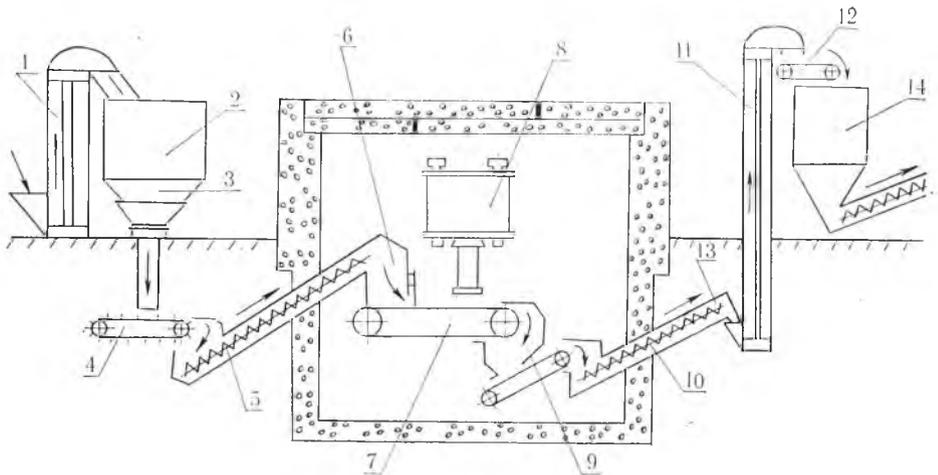


Схема экспериментальной технологической линии для обработки кормовых материалов ускоренными электронами:

1, 11 — норрии; 2 — приемный бункер; 3 — дозатор; 4 — скребковый транспортер; 5, 10, 13 — шнековые транспортеры; 6 — бункер-дозатор; 7 — облучательный транспортер; 8 — ускоритель электронов; 9 — бункер с подвижным дном; 12 — ленточный транспортер; 14 — бункер-накопитель

cillium. После их обработки ускоренными электронами токсины отсутствовали, что свидетельствует об обезвреживающем действии облучения. Полученные результаты позволяют сделать заключение о возможности эффективного использования малых доз облучения (до 100 кГр) для обработки кормов, скармливаемых животным и птице.

Обработка технологических параметров проведена на экспериментальной линии, созданной на базе ускорителя электронов ИЛУ-6 (мощность 20 кВт, энергия электронов 0,32 кДж).

Технологический процесс обработки кормов осуществлялся следующим образом (см. рисунок). Материал через норрию (НСЗ-100) 1 подается в приемный бункер 2 объемом 5 м³, откуда с помощью дозатора 3, скребкового транспортера (ТСЦ 25/15) 4 и шнекового транспортера (ПШП-4А) 5 поступает в бункер-дозатор 6, установленный над облучательным транспортером 7. Бункер-дозатор снабжен приспособлением для изменения высоты передней стенки над поверхностью облучательного транспортера. В зависимости от величины зазора формируется равномерный слой облучаемого вещества требуемой толщины, которая определяется длиной пробега электронов в данном материале. Облучательный транспортер перемещает корма под раструбом ускорителя 8, где они подвергаются воздействию пучка ускоренных электронов. Затем материал подается в бункер с подвижным дном 9, откуда с помощью шнековых транспортеров 10, 13 и норрии (НСЗ-100) подается в бункер-накопитель 14, из которого отгружается потребителю. Линия может работать как в ручном, так и в автоматическом режимах и управляется из пультовой ускорителя. Ее производительность при дозах 15—30 кГр составляет 4—2 т/ч соответственно.

С 1983 года на данной линии обработано свыше 800 т комбикормов, фуражного зерна, соломенно-концентратных гранул и других кормовых материалов, что дало возможность провести серию научно-производственных опытов. В колхозе имени Урицкого Гомельской области изучалась эффективность скармливания молодяку крупного рогатого скота кормов, обработанных ускоренными электронами. Рационы опытной и контрольной групп были сбалансированы по элементам питания и имели одинаковое содержание обменной энергии. В разные периоды откорма в рацион опытной группы вводились обработанные дозой 70 кГр соломенно-концентратные гранулы (60 % соломы и 40 % комбикорма) и ячменная дерть, которой заменяли комбикорма. Полученные данные свиде-

Таблица 2

**Основные результаты научно-производственного опыта
по обработке комбикормов для бройлеров
ускоренными электронами**

Показатели	Группы	
	контроль	опыт
Принято на выращивание, голов	25500	25900
Сохранность поголовья, %	95,8	96,4
Живая масса выращенного молодняка (в среднем на 1 голову), г (%)	1697 (100)	1813 (106,8)
Среднесуточный привес, г (%)	28,4 (100)	29,7 (104,6)
Экономический эффект, руб.:		
от обработки 1 т корма	—	41,07
на 1000 голов	—	137,7

Таблица 3

**Результаты исследования
по обработке стартерных комбикормов
ускоренными электронами**

Показатели	Опыт	Контроль
Поставлено на выращивание, голов	281	309
Средний вес при постановке, кг	1,0	1,0
Падеж, голов (%)	0 (0)	5 (1,6)
Отход, голов (%)	0 (0)	12 (3,9)
Отставание в росте, голов (%)	6 (2,1)	33 (10,7)
Сдано на откорм, голов (%)	275 (97,9)	259 (83,8)
Средний вес при сдаче, кг	39,85	36,72
Среднесуточный привес, кг (%)	0,363 (108,7)	0,334 (100)
Расход комбикорма, кормовых единиц/кг (%)	2,34 (86)	2,72 (100)
Экономический эффект на 1 голову, руб.	10,4	—

тельствуют, что замена на I этапе выращивания молодняка 70 % комбикорма ячменной дертью, обработанной ускоренными электронами, и введение во II и III периодах откорма в рацион животных обработанных соломенно-концентратных гранул увеличивают среднесуточный и валовой прирост живой массы в опытной группе по отношению к контрольной на 6 %.

Итоги научно-производственного опыта, проведенного на Дзержинской бройлерной фабрике по откорму цыплят-бройлеров (табл. 2), в рацион которых входили обработанные ускоренными электронами дозой 30 кГр комбикорма, показывают, что обработка комбикормов способствует увеличению прироста живой массы цыплят, снижению падежа, улучшению категориальности мяса. Экономический эффект составил 137,7 руб. на 1000 голов.

Хорошие результаты получены в совхозе Новый Минского района, где откорм порослят производился стартерными комбикормами, обработанными ускоренными электронами (табл. 3). Среднесуточные привесы выросли на 8,7 %, резко снизились такие показатели, как падеж, отход,

Мощность ускорителей электронов и ориентировочная стоимость радиационных установок для обработки комбикормов (доза 30 кГр)

Объект	Количество корма, тыс. т/год	Радиационная мощность, кВт	Мощность и количество ускорителей электронов	Ориентировочная стоимость, тыс. руб.	Срок окупаемости, годы
Комбикормовый завод производительностью 300 т/сут	90	147	3 ускорителя по 50 кВт	2000	1
Бройлерная птицефабрика	22	36	1 ускоритель на 50 кВт	700	0,8
Свинокомплекс на 108 тыс. гол./год	33	54	1 ускоритель на 60 кВт 2 ускорителя по 60 кВт	800 1100	0,8 1

отставание в росте, сократился расход комбикорма на единицу получаемой продукции.

Эти и другие исследования, проведенные нами, подтвердили высокую эффективность обработки кормов ускоренными электронами и правомочность концепции использования малых поглощенных доз. Последний фактор играет существенную роль при внедрении технологии в практику. Известно, что и ранее проводились исследования по обработке кормов, в частности соломы, низирующим излучением. Однако использование поглощенных доз в сотни кГр стало непреодолимым препятствием, ибо стоимость обработки такими дозами исчисляется сотнями рублей за тонну. Стоимость же обработки 1 т комбикорма дозой 30 кГр, по нашим данным, составляет около 7 руб., что экономически приемлемо.

Опыт эксплуатации описанной экспериментальной технологической линии обработки кормов ускоренными электронами также показал, что найденное техническое решение может быть положено в основу создания опытно-промышленной установки. Наиболее целесообразно, на наш взгляд, размещение таких установок на предприятиях-потребителях комбикормов (птицефабрики, свинокомплексы и т. д.), так как в этом случае менее вероятно повторное загрязнение комбикорма. Мощность ускорителей электронов и ориентировочная стоимость радиационных установок для обработки кормов приведены в табл. 4.

Список литературы

1. Петряев Е. П., Глушенок Т. Г., Горбачев В. И. и др. // VIII Всесоюз. конференц. «Химия и биохимия углеводов»: Тез. докл. Тбилиси, 1987. С. 230.
2. Петряев Е. П., Глушенок Т. Г., Павлов А. В. и др. // Вестн. АН БССР. Сер. физ.-энерг. наук. 1986. № 1. С. 119.
3. Петряев Е. П., Глушенок Т. Г., Павлов А. В. и др. // Вестн. Белорус. ун-та. Сер. 2: Хим. Биол. Геогр. 1986. № 1. С. 17.
4. Коваленко С. П., Дуксинна В. В., Петряев Е. П. и др. // Докл. АН БССР. 1982. Т. 26. № 6. С. 559.
5. Коваленко С. П., Петряев Е. П., Дуксинна В. В. и др. // Биотехнология. 1987. Т. 3. № 3. С. 376.
6. Коваленко С. П., Дуксинна В. В., Петряев Е. П. и др. // Вестн. АН БССР. Сер. с.-г. наук. 1988. № 1. С. 113.
7. Петряев Е. П., Павлов А. В., Глушенок Т. Г. и др. // II Всесоюз. конференц. по прикладной радиобиологии: Тез. докл. Чернигов, 1985. С. 5.
8. Петряев Е. П., Ветров В. С., Глушенок Т. Г. и др. // Всесоюз. конференц. «Современные проблемы химической технологии»: Тез. докл. Красноярск, 1986. С. 197.