

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК  
ДЛЯ ИЗУЧАЮЩИХ БИОТЕХНОЛОГИИ  
И ОБЩЕСТВЕННОЕ ПИТАНИЕ  
(A2—B2)

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ  
ДЛЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО БАКАЛАВРИАТА

Под редакцией **Л. В. Антиповой**

2-е издание, переработанное и дополненное

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по инженерно-техническим направлениям*

**Книга доступна в электронной библиотеке [biblio-online.ru](http://biblio-online.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

Москва ■ Юрайт ■ 2019

УДК 811.111(075.8)  
ББК 81.432.1я73  
А64

**Ответственный редактор:**

**Антипова Людмила Васильевна** — профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры технологии продуктов животного происхождения технологического факультета Воронежского государственного университета инженерных технологий.

А64 **Английский язык для изучающих биотехнологии и общественное питание (А2—В2)** : учебное пособие для академического бакалавриата / под редакцией Л. В. Антиповой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 217 с. — (Университеты России). — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-534-10924-5

Учебное пособие описывает трудовые функции и соответствующие им уровни квалификации работников, осуществляющих деятельность в рамках организации и проведения исследований объектов технологического процесса, переработки мяса и мясных продуктов.

Для каждого квалификационного уровня сформирован характер знаний и умений, а также полномочий и ответственности.

Решать производственные задачи в соответствии с уровнем квалификации невозможно без знаний английского языка.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям.*

УДК 811.111(075.8)  
ББК 81.432.1я73



*Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».*

ISBN 978-5-534-10924-5

© Коллектив авторов, 2006  
© Коллектив авторов, 2019,  
с изменениями  
© ООО «Издательство Юрайт», 2019

# Оглавление

Авторский коллектив .....	7
Предисловие .....	8
Принятые сокращения.....	11

## PART I

<b>Unit I.....</b>	<b>15</b>
Text A. Stunning.....	15
Text B. Electrical stunning .....	18
Text C. CO <sub>2</sub> -stunning .....	20
Text D. Slaughtering of pigs .....	22
<b>Unit II.....</b>	<b>24</b>
Text A. Sticking .....	24
Text B. Dehairing .....	27
Text C. Evisceration and pig grading.....	28
Text D. Chilling .....	30
<b>Unit III .....</b>	<b>32</b>
Text A. Evisceration.....	32
Text B. Bleeding, dressing and heading .....	34
Text C. Carcass trimming, washing and boning.....	36
Text D. Weighing and grading/classification .....	38
<b>Unit IV.....</b>	<b>40</b>
Text A. Ingredients: meat .....	41
Text B. Salt.....	43
Text C. Seasonings .....	45
Text D. Nitrate and nitrite.....	46
<b>Unit V.....</b>	<b>47</b>
Text A. Meat curing .....	47
Text B. Quick curing .....	49
Text C. Medium curing .....	50
Text D. Slow curing .....	51

<b>Unit VI.....</b>	<b>52</b>
Text A. Heating of meat.....	52
Text B. Connective tissue.....	54
Text C. Drying.....	56
<b>Unit VII.....</b>	<b>58</b>
Text A. Minced products.....	58
Text B. Finely chopped products.....	62
Text C. Jellied products.....	63
Text D. Minced meat products.....	64
<b>Unit VIII.....</b>	<b>66</b>
Text A. A Brief history of preservation of foods.....	66
Text B. Fermentation.....	68
Text C. Chemical treatment.....	69
Text D. Drying and freeze drying.....	70
<b>Unit IX.....</b>	<b>72</b>
Text A. Sausage technology.....	73
Text B. Fresh pork sausage.....	75
Text C. Frankfurters.....	76
Text D. Fermented sausages.....	78
<b>Unit X.....</b>	<b>81</b>
Text A. Dry sausage.....	81
Text B. Natural casings.....	83
Text C. Artificial casings.....	84
Text D. Collagen casings.....	85

**PART II**  
**FOOD CATERING TECHNOLOGY**

<b>Unit I.....</b>	<b>89</b>
Text A. How much food do we need?.....	89
Text B. Food for babies.....	91
Text C. Food for children.....	93
Text D. Elderly people.....	95
<b>Unit II.....</b>	<b>96</b>
Text A. Personal hygiene.....	97
Text B. Food hygiene.....	99
Text C. Holding and serving food.....	100
Text D. Equipment and premises.....	102

<b>Unit III .....</b>	<b>104</b>
Text A. Methods of cooking .....	104

### **SUPPLEMENTARY READING**

Slaughtering and raw materials for meat preservation .....	109
Rural slaughtering on the farm.....	110
Slaughterslabs.....	110
Fao's small-scale modular slaughterhouse .....	111
Carcass handling.....	113
Cutting.....	114
Principles of meat drying .....	116
Recommended treatment before drying .....	118
Meat preservation by thermal treatment .....	120
Containers for thermally treated preserves.....	122
Meat products suitable for canning.....	124
Suitable materials and equipment for packaging meat and meat products .....	125
Classification of sausage products .....	126
Raw and dry sausages .....	126
Sausage cooked after formulation .....	128
Sausage made with cooked ingredients .....	130

### **ГРАММАТИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК**

I. Место подлежащего и сказуемого .....	135
II. Место второстепенных членов предложения .....	136
III. Способы выражения членов предложения .....	137

### **СПИСОК МЕР ИЗМЕРЕНИЯ**

Меры объема и емкости.....	151
Меры веса Measure Conversion Chat-Weight (UK) .....	152
Меры длины Measure Conversion Chat-Lengths (UK) .....	154
Power and Work Переводные коэффициенты мощности .....	155
Speeds Переводные коэффициенты скорости .....	156
Monetary Units Денежные единицы .....	156

### **СЛОВАРЬ**

### **ПРИЛОЖЕНИЯ**

<b>Приложение 1 .....</b>	<b>169</b>
Клише для написания аннотации дипломной работы.....	169

Образец аннотации дипломной работы.....	171
Клише для написания аннотации дипломного проекта.....	173
Образец аннотации дипломного проекта.....	175
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>178</b>
Methods of cutting.....	178
The muscles .....	188
<b>Список рекомендуемой литературы.....</b>	<b>192</b>
<b>Новые издания по дисциплине «Иностранный язык» и смежным дисциплинам .....</b>	<b>194</b>

## **Авторский коллектив**

**Антипова Людмила Васильевна** — профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры технологии продуктов животного происхождения технологического факультета Воронежского государственного университета инженерных технологий;

**Курчаева Валентина Константиновна;**

**Курчаева Елена Евгеньевна;**

**Нагдалян Андрей Ашотович** — кандидат технических наук;

**Оботурова Наталья Павловна** — кандидат технических наук, доцент;

**Родионова Наталья Сергеевна** — доктор технических наук, профессор, декан кафедры сервиса и ресторанного бизнеса факультета экономики и управления Воронежского государственного университета инженерных технологий;

**Ряскина Лада Олеговна** — преподаватель кафедры иностранных языков факультета гуманитарного образования и воспитания Воронежского государственного университета инженерных технологий.

## Предисловие

Современная образовательная система при подготовке кадров для перерабатывающих отраслей АПК направлена на приобретение знаний, навыков и умений при реализации трудовых функций. Она базируется на компетенциях с учетом профессионально-отраслевой деятельности, которая прописана в профессиональных стандартах, а также в государственных образовательных стандартах.

Современный уровень производства, развитие межгосударственных связей, стремительное внедрение новых, в том числе инновационных технологий, новые требования к уровню и качеству подготовки конкурентоспособных кадров тесно связано с мобильностью, а, следовательно, требует знаний иностранного языка и прежде всего английского, имеющего международное значение.

Знание профессионального английского языка приобретает особое значение в связи с коммуникационной активностью выпускника и формированием новых стереотипов в профессии.

Выпускник высшей школы главным образом ориентирован на руководящие должности, имеющие отраслевые особенности.

Учебное пособие направлено на подготовку выпускника в системе общения и выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом «Руководитель предприятия питания» (Приказ от 7 мая 2015 г. № 281н.):

- управление текущей деятельностью сотрудников службы обслуживания;
- взаимодействие с потребителями и заинтересованными сторонами;
- взаимодействие с собственниками предприятия и партнёрами по бизнесу.

Для выполнения трудовой функции «Управление текущей деятельностью сотрудников службы обслуживания»:



- **владеть** английским языком или другим иностранным языком с учётом характеристик постоянных клиентов предприятия питания;

- **уметь** вести переговоры на английском языке по вопросам процесса обслуживания;

- **знать** необходимый объем лексических единиц для межличностного и делового общения, переговоров с учётом профессиональных особенностей и характеристик клиентов предприятия.

Для выполнения трудовой функции «Взаимодействие с потребителями и заинтересованными сторонами»:

- **владеть** навыками организации устных и письменных коммуникаций с потребителями, партнерами и заинтересованными сторонами на английском языке;

- **уметь** осуществлять устную и письменную коммуникацию с потребителями, партнерами и заинтересованными сторонами на английском языке;

- **знать** основы межличностного и делового общения, переговоров, конфликтологии, социально-культурных норм бизнес-коммуникации на английском языке.

Для выполнения трудовой функции «Взаимодействие с собственниками предприятия и партнерами по бизнесу»:

- **владеть** навыками организации устных и письменных коммуникаций с собственниками предприятия и партнерами по бизнесу на английском языке по вопросам организации производства и технологиям;

- **уметь** осуществлять коммуникацию с собственниками предприятия и партнерами по бизнесу на английском языке по профессиональным вопросам технологии, контроля качества продукции, материального обеспечения;

- **знать** методы, и алгоритмы взаимодействия с потребителями, партнерами и другими заинтересованными сторонами-представителями разных культур на английском языке.

В соответствии с аналогичными документами (проект приказа Минтруда России от 18.04.2017) для специалиста по переработке мяса и производству мясопродуктов, трудовая деятельность также имеет функционально-трудовую градацию — обобщенные функции и трудовые функции, с учетом квалификационного уровня.

Специалисты по производству мяса и мясных продуктов на предприятиях перерабатывающей промышленности выполняют некоторые или все следующие обязанности:

— контролировать, координировать и планировать деятельность работников, занятых на производстве продукции мяса и мясных продуктов;

— рекомендовать меры по улучшению производительности, качества и безопасности продукции;

— контролировать безопасность сырья и материалов, поступающих на производство от поставщиков;

— обучать персонал процедурам безопасности, политике компании в области качества;

— оценивать, контролировать и предотвращать опасности на всех стадиях процесса производства мясопродуктов.

Описание обобщенных трудовых функций и трудовых функций, входящих в вид профессиональной деятельности, и обоснование их отнесения к конкретным уровням квалификации.

При подготовке проекта профессионального стандарта был организован анализ тарифно-квалификационных характеристик, нормативных правовых актов, которыми определены требования к квалификации по профессиям, должностям, специальностям, соответствующим данному виду профессиональной деятельности.

Проект профессионального стандарта описывает трудовые функции и соответствующие им уровни квалификации работников, осуществляющих деятельность в рамках организации и проведения исследований объектов технологического процесса, переработки мяса и мясных продуктов.

По результатам анализа структуры профессиональной трудовой деятельности вышеуказанной категории работников и их соответствии Уровням квалификаций, утвержденным Минтрудом России в целях разработки профессиональных стандартов, в проекте профессионального стандарта выделено три квалификационных уровня, соответствующих 5-му, 6-му, 7-му квалификационным уровням.

Для каждого квалификационного уровня сформирован характер знаний и умений, а также полномочий и ответственности.

Решать производственные задачи в соответствии с уровнем квалификации невозможно без знаний английского языка.

Авторы надеются, что данное учебное пособие поможет студентам и специалистам отраслей освоить трудовые функции на высоком заданном профессиональном уровне.

**Внимание!**

Минимальный требуемый уровень владения английским языком для работы с учебником — А2 (по шкале CEFR).

## Принятые сокращения

**Ac, ac** [alternating current] — переменный ток

**ATPase** [adenosinetriphosphatase] — аденозинтрифосфорная кислота (АТФ)

**ADPase** [adenosinediphosphatase] — аденозиндифосфорная кислота (АДФ)

**C** [centigrade] — по стоградусной шкале (о температуре)

**cm** [centimeter] — сантиметр

**deg.** [degree] — градус

**eg.** [exemple gratia] — *лат.* например

**ect.** [et cetera] — *лат.* и другие

**ft** [foot] — фут

**feet** — футы

**g** [gram] — грамм

**hr** [hour] — час

**i. e.** [idest] — *лат.* то есть

**lb** [pound] — фунт (0.454 кг)

**oz** [ounce] — унция (28.349 кг)



# PART I





# Unit I

## Работа над текстом А

I. Прочитайте и переведите данные интернациональные слова, обращая внимание на часть речи:

method, control, function, organ, vertically, electrically, characteristics, electrode, variation, effective, alternative, concentration, gas, individual, stimulation, system, principle.

II. Прочитайте и переведите слова исходя из значений слов, данных в скобках:

stunning (to stun — оглушать), desirable (to desire — желать), movement (to move — двигать), spoilage (to spoil — портиться), susceptibility (susceptible — чувствительный), disadvantage (an advantage — преимущество).

III. Проверьте по терминологическому словарю, правильно ли вы понимаете значения следующих слов:

heart, lungs, blood, carcass, vessel, captive bolt pistol, abattoir, muscular, muscle, slaughter, relax, musculature.

IV. Назовите английские глаголы, от которых образованы следующие существительные:

action, implication, variation, contraction, reaction, movement, relaxation, suggestion, spoilage, elevation, definition.

V. Прочитайте текст. Скажите, о каких двух видах оглушения говорится в тексте. Отметьте недостатки и преимущества.

## Text A. Stunning

Whatever the method of stunning employed, it is desirable that the **medulla oblongata** in the beam should not be destroyed. This center, which controls the heart and lungs, should continue to func-

tion for some time, since the action of these organs helps to pump blood out of the carcass when the blood vessels in the neck are cut. Generally, cattle are stunned by a captive bolt pistol or by a blow from a pole-axe. In recent years the dressing of beef carcasses has been carried out more frequently as they hang vertically rather than when **supine** on the **abattoir** floor. These changing circumstances make it rather less important to ensure that the heart is still functioning as blood can drain quite effectively from the carcass even when heart action has ceased. In certain countries they are stunned electrically. Sheep and pigs are stunned electrically or anaesthetized by carbon dioxide. It has been observed that in sheep killed by a **captive bolt pistol** the epithelial lining of the intestines is shed, whereas it remains intact in anaesthetized animals, this could have microbial implications which will be referred to later.

In electrical stunning, the characteristics of the current must be carefully controlled, otherwise complete anesthesia may not be attained and there may be convulsive muscular contractions. The siting of the electrodes is also important, since the current must pass through the brain. Variation in electrical resistance because of differing thickness in the **skull** can cause ineffective stunning. There are three phases in the animal's reaction: (1) as soon as the current is switched on, there is violent contraction of all **voluntary muscles** and the animal **falls over**, respiration is arrested; (2) after 10 sec (the current being discontinued) the muscles relax and the animal lies **flaccid**; (3) after a further 45—60 sec the animal starts to make walking movements with its legs and respiration starts again. Usually, alternating current at 70—90 V and 0—3 A is used for 2—10 sec. Better relaxation and less internal bleeding is said to result if a high frequency current and a square wave form, instead of a sine wave are employed.

There is some suggestion that electrical stunning may lower the glycogen reserves of the muscle slightly. If the period between electrical stunning and bleeding is prolonged, the rather high pH may **foster** microbial spoilage. In comparison with captive bolt stunning, electrical stunning has been shown to cause an elevation of amino acids in the plasma (especially of **valine**; the concentration of isoleucine falls somewhat). It has been found that the level of corticosteroids in the blood of electrically stunned pigs is higher than that of those anaesthetized by carbon dioxide.

Carbon dioxide anesthesia is an effective alternative to electrical stunning provided the concentration of the gas is between



65—70 per cent. If the latter concentration is not exceeded, the musculature of the pigs is relaxed and the ultimate pH is slightly lower and less variable, than with electrical stunning.

One disadvantage of using a carbon dioxide chamber is that pigs differ somewhat in their susceptibility to anesthesia by the gas, and that individual control of the animals is not **feasible**. Moreover, there is evidence that, prior to anesthesia, animals suffer considerable stress.

In principle, and whether or not they are practicable, stunning procedures should be designed to minimize muscle ATP-ase activity.

Пояснения к тексту:

**a medulla oblongata** — спинной мозг

**a captive bolt pistol** — пистолет со стержнем

**voluntary muscles** — произвольные мышцы

**to fall over** — опрокидываться

**a valine** — валин

**to supine** — лежать навзничь, на спине

**a skull** — череп

**flaccid** — 1) дряблый; 2) вялый, слабый

**to foster** — способствовать

**feasible** — 1) осуществимый; 2) возможный, вероятный

VI. Переведите предложения, обращая внимание на безличные предложения с подлежащим *it*.

1. It is expected that the consumption of protein food will increase. 2. It has been found that many nutrients contained in meat are essential in human nutrition. 3. It has been observed that in sheep killed by a captive bolt pistol the epithelial lining of the intestines is shed. 4. It has been found that the level of corticosteroids in the blood of electrically stunned pigs is higher than that of those anaesthetized by carbon dioxide. 5. It is desirable that the medulla oblongata in the beam should not be destroyed.

VII. Переведите предложения, обращая внимание на способы выражения сказуемого.

1. Sheep and pigs are stunned electrically. 2. The setting of the electrodes is also important. 3. There are three phases in the animal's reaction. 4. This center should continue to function for some time. 5. In electrical stunning, the characteristics of the current must be carefully controlled, otherwise complete anesthesia may

not be attained. 6. Better relaxation and less internal bleeding is said to result if a high frequency current and a square wave form instead of a sine wave are employed.

### **Работа над текстом В**

I. Прочитайте и переведите слова, имеющие общий корень в английском и русском языках:

electrical, voltage, actual, electrode, contact, effective, position, reaction, phase, muscle, relaxation, period, personnel, system, automatic, constant, critical, group, transport, collection, container, convulsive, interval.

II. Прочитайте и переведите слова исходя из значений слов, данных в скобках:

contraction (to contract — сокращать), removal (to remove — удалять), relaxation (to relax — расслаблять), incorrect (correct — правильный), stunner (to stun — оглушать), extremely (extreme — предельный), laborious (a labor — труд), automatically (automatic — автоматический), development (to develop — разрабатывать).

III. Прочитайте и переведите текст, стараясь понять его содержание.

### **Text B. Electrical stunning**

In electrical stunning, current is passed through the brain causing unconsciousness and sometimes even death. The current can be applied using fairly low voltages (60—90 V) for about 6—8 sec or using higher voltages for a shorter time. Of the two, high voltage stunning is preferred, as it leads to almost instant unconsciousness.

The actual positioning of the electrodes is important, and good contact is essential for an effective stunning. Wetting the electrodes and/or the pig helps to improve contact. Six different electrode contact positions can be used.

The reaction of the pig to electrical stunning can be divided into several phases. As soon as contact is established, the muscles in the carcass contract violently and the animal is immobilized. After the current is discontinued, the animal relaxes for some seconds before

convulsive muscular contractions begin. Sticking should be carried out within seconds of electrode removal, i. e. during the relaxation period, and certainly before 30 sec has elapsed to ensure that the pig remains unconscious until death ensues. Furthermore, blood splashing, i. e., diffuse or petechial **haemorrhage** found in the meat after slaughter, is reduced by shortening the interval between stunning and sticking. Poor electrode contact and incorrect positioning of the electrodes often lead, incidentally, to a shortening of the relaxation period; and sticking after the muscular contractions have begun can be both difficult and dangerous for personnel.

Low voltage electrical stunning can be carried out manually on the floor. In this system the electrodes are placed on the pig while it is still standing on the floor or just after shackling has occurred. It is important that the stunner follows the pig as it falls, or broken shoulder blades can occur. This system is slow and extremely laborious for personnel. Moreover, very high voltages cannot be used for safety reasons. The system is being increasingly replaced by automatic systems, where pigs are driven through a driveway or race to one or more V-shaped restrainers in which they are automatically conveyed to the point of stunning. Indeed, with very high stunning voltages, e. g. 600—1000 V, electrode positioning and contact takes place completely automatically.

The use of **restrainers** eliminates shoulder fractures but not other fractures. Larsen showed that more than 1 % of pigs stunned manually with 300 V or automatically with 700 V in restrainers had spinal fractures. Moreover, blood splashing is not eliminated by using restrainers, although it is significantly reduced by using higher stunning voltages.

The use of such automatic systems can be very stressful for the pig as a certain amount of force must often be used to **ensure** a constant stream of pigs from the pens to the point of stunning. The most critical point in the system is at the entrance to the **race**, where the group of pigs must separate and go single file. This is probably the only point in the whole of the preslaughter treatment where the use of an electrical **goad** is really necessary. Education of abattoir personnel can help to reduce stress at this point, but cannot eliminate it entirely.

Пояснения к тексту:

**to ensue** — следовать, происходить в результате

**ahaemorrhage** — кровотечение

**arestrainer** — ограничитель

**to goad** — подгонять (стадо); стимул

**a race** — 1) канал; 2) путь; 3) быстрое движение

IV. Выберите утверждения, соответствующие содержанию текста.

1. In electrical stunning, current is passed through the:  
a) muscle; b) brain; c) leg.
2. The actual positioning of the electrodes is:  
a) necessary; b) essential; c) important.
3. The reaction of the pig to electrical stunning can be divided into several:  
a) phases; b) steps; c) positions.
4. As soon as contact is established the:  
a) muscles; b) veins; c) bones; d) contract violently.
5. Sticking should be carried out within  
a) seconds of electrode removal; b) hours of electrode removal;  
c) minutes of electrode removal.

V. Прочитайте текст еще раз и расскажите:

- 1) о том, через что проходит ток во время оглушения;
- 2) о напряжении тока; 3) о том, что способствует улучшению контакта; 4) о времени закола животного

### Работа над текстом С

I. Прочитайте и переведите текст.

### Text C. CO<sub>2</sub>-stunning

In CO<sub>2</sub>-stunning, pigs are exposed to a mixture of CO<sub>2</sub> in air and unconsciousness is caused by the anaesthetic effect of CO<sub>2</sub>. The actual CO<sub>2</sub>-concentration and time of exposure used must be adjusted so that the pig has no **corneal** reflex on leaving the stunning equipment. Although CO<sub>2</sub> is an excellent anaesthetic at relatively low concentrations, in practice concentrations of about 70 % are used with an exposure time of about 1 min. Concentrations higher than 80 % should be avoided, or pigs will emerge from the equipment **stiff** and bleed-out can be poor.

There are several types of CO<sub>2</sub>-stunning equipment. In the so-called oval equipment, pigs are automatically led through a tunnel on a moving belt. They are not restrained in the tunnel but are kept separately in compartments. In the dip-lift system, pigs are led into a cage, which is then lowered into a pit containing CO<sub>2</sub>-gas for a preset time. The pigs are not restrained during exposure to the CO<sub>2</sub>-gas. In the compact system the pigs walk into a V-shaped compartment, which is then lowered stepwise into a pit containing CO<sub>2</sub>-gas. As the compartment moves from the initial position to the first position, the floor of the compartment drops away and the pig is restrained. The concentration of CO<sub>2</sub> gradually increases as the pig moves through the equipment, starting with 30 % in the first position and increasing to 70 % in the second and following positions. In the sixth position the pigs are automatically **tipped out** of the equipment ready for shackling. There is no doubt that of the three systems the compact equipment is to be preferred, damage during the excitation phase is reduced because the pigs are restrained, and the equipment utilizes the anaesthetic effect of CO<sub>2</sub> in the best possible way, giving a phase of analgesia with relatively low CO<sub>2</sub>-concentrations.

CO<sub>2</sub>-stunning systems need a race, as do electrical systems using a restrainer, so that the previous comments regarding layout and treatment are also valid here. CO<sub>2</sub>-stunning, whatever the system used, is more expensive than electrical stunning. However, the incidence of blood splashing is so much lower than in electrical stunning that the extra cost of the stunning is more than offset by the gains obtained from the smaller amount of meat rejected due to blood splashing.

There has been much debate regarding the two types of stunning. Hoenderken and co-workers maintain that electrical stunning carried out with a sufficiently high voltage to ensure instant unconsciousness is the best and that this leads to better meat quality. They state that CO<sub>2</sub>-stunning cannot be recommended as this does not cause instant unconsciousness. In their opinion, pigs experience pain during the first 20 sec or so before they lose consciousness; for this reason, CO<sub>2</sub>-stunning has been banned in Holland. However, other workers have contested the statement that pigs experience pain during the first seconds of exposure to CO<sub>2</sub>. They believe that CO<sub>2</sub>-anaesthesia is like anaesthesia with any other kind of anaesthetic gas. Experiments carried out in a number of other countries have given conflicting results, some giving the best results with