

# Кормление сельскохозяйственных животных



## Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| Список таблиц .....  | 9         |
| Список рисунков .....  | 18        |
| Сокращения .....   | 19        |
| <b>1. Анализ корма .....</b>   | <b>27</b> |
| 1.1. Сухое вещество .....  | 28        |
| 1.2. Сырая зола .....  | 28        |
| 1.3. Сырой протеин .....   | 30        |
| 1.4. Сырой жир .....   | 30        |
| 1.5. Сырая клетчатка .....   | 30        |
| 1.6. Безазотистые экстрактивные вещества .....   | 31        |
| <b>2. Переваривание и обмен веществ .....</b>  | <b>32</b> |
| 2.1. Переваримость и абсорбция питательных веществ .....   | 33        |
| 2.2. Протеины и их обмен .....   | 36        |
| 2.2.1. Переваримость и абсорбция протеинов у животных с<br>однокамерным желудком .....                             | 37        |
| 2.2.2. Обмен протеинов у жвачных .....   | 38        |
| 2.3. Углеводы и углеводный обмен .....   | 41        |
| 2.4. Жиры и жировой обмен .....  | 44        |
| <b>3. Системы оценки энергетической питательности кормов....</b>   | <b>49</b> |
| 3.1. Обмен энергии у животных .....  | 50        |
| 3.2. Системы оценки энергетической питательности<br>кормов в Германии .....  | 52        |
| 3.2.1. Оценка энергетической питательности кормов для мелких<br>жвачных и крупного рогатого скота на откорме ..... | 52        |
| 3.2.2. Оценка энергетической питательности кормов для<br>лактующих жвачных .....                                   | 53        |
| 3.2.3. Оценка энергетической питательности кормов для свиней ....  | 55        |
| 3.2.4. Оценка энергетической питательности кормов для птицы .....  | 57        |
| 3.3. Другие системы оценки энергетической питательности кормов ...   | 57        |
| 3.3.1. Жвачные .....   | 57        |
| 3.3.1.1. Обменная энергия .....  | 57        |
| 3.3.1.2. Овсяная кормовая единица (Oat feed unit = OFU) .....  | 58        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3.2. Свиньи .....   | 58        |
| <b>4. Потребность в питательных веществах .....</b>                                 | <b>59</b> |
| 4.1. Потребность в питательных веществах для поддержания<br>жизненных функций ..... | 60        |
| 4.2. Потребность в питательных веществах для обеспечения<br>продуктивности .....    | 61        |
| <b>5. Кормовые добавки .....</b>  | <b>63</b> |
| 5.1. Кормовые антибиотики .....   | 64        |
| 5.2. Пробиотики .....   | 65        |
| 5.3. Органические кислоты .....   | 66        |
| 5.4. Антиокислители .....   | 66        |
| 5.5. Эмульгаторы .....  | 67        |
| 5.6. Кокцидиостатики .....  | 67        |
| <b>6. Консервирование кормов .....</b>  | <b>68</b> |
| 6.1. Приготовление силоса .....   | 69        |
| 6.1.1. Физиологические процессы в растениях во время<br>силосования .....           | 70        |
| 6.1.2. Предпосылки для биологического брожения .....                                | 70        |
| 6.1.3. Изменение количества микроорганизмов в процессе<br>силосования .....         | 75        |
| 6.1.4. Процесс брожения .....   | 75        |
| 6.1.5. Нежелательные типы брожения .....  | 77        |
| 6.2. Силосуемость корма .....   | 80        |
| 6.3. Применение консервантов при силосовании .....                                  | 84        |
| 6.4. Силосохранилища .....  | 87        |
| 6.5. Укрытие наземных силосохранилищ .....  | 89        |
| 6.6. Потери питательных веществ при силосовании .....                               | 90        |
| 6.7. Выделение сока при силосовании .....   | 92        |
| 6.8. Дополнительное силосование .....   | 93        |
| 6.9. Консервирование влажного зерна .....   | 94        |
| <b>7. Кормление молочных коров .....</b>  | <b>98</b> |
| 7.1. Потребность в энергии и протеине для поддержания жизни .....                   | 99        |
| 7.2. Потребность в энергии и протеине для образования молока ..                     | 102       |
| 7.3. Потребность в энергии и протеине в период стельности .....                     | 105       |
| 7.4. Потребность дойных коров в минеральных веществах .....                         | 108       |

|  |            |
|--|------------|
| 7.4.1. Потребность в макроэлементах .....  | 109        |
| 7.4.2. Потребность в микроэлементах .....  | 112        |
| 7.5. Потребность дойных коров в витаминах .....                                    | 113        |
| 7.6. Потребление корма .....   | 116        |
| 7.7. Составление рационов для лактирующих коров .....                              | 119        |
| 7.8. Молоко как критерий обеспеченности коров питательными<br>веществами .....     | 127        |
| 7.9. Потребность коров в воде .....  | 130        |
| <b>8. Кормление телят в молочный период .....</b>                                  | <b>131</b> |
| 8.1. Кормление в первую неделю жизни .....   | 132        |
| 8.2. Выращивание телят с 12-недельным периодом выпойки .....                       | 134        |
| 8.3. Ранний отъем телят .....  | 136        |
| 8.4. Выращивание телят на обрете .....   | 137        |
| 8.5. Подкисление молочных кормов .....   | 139        |
| 8.6. Выращивание телят с применением поильных автоматов .....                      | 140        |
| 8.7. Кормление телят в первые дни после их приобретения .....                      | 141        |
| 8.8. Нарушение пищеварения у телят в процессе выращивания ....                     | 142        |
| 8.9. Подкормка телят .....   | 143        |
| <b>9. Кормление ремонтного молодняка крупного<br/>рогатого скота .....</b>         | <b>146</b> |
| <b>10. Откорм крупного рогатого скота .....</b>                                    | <b>151</b> |
| 10.1. Состав прироста живой массы на разных стадиях<br>выращивания и откорма ..... | 152        |
| 10.2. Потребление корма .....  | 154        |
| 10.3. Откорм молодых бычков .....  | 155        |
| 10.3.1. Потребность в питательных веществах .....                                  | 155        |
| 10.3.1.1. Потребность в энергии .....  | 156        |
| 10.3.1.2. Потребность в протеине .....   | 157        |
| 10.3.1.3. Потребность в минеральных веществах .....                                | 158        |
| 10.3.2. Виды откорма крупного рогатого скота .....                                 | 159        |
| 10.3.2.1. Откорм на зеленой массе и силосе .....                                   | 159        |
| 10.3.2.2. Откорм на кукурузном силосе .....  | 162        |
| 10.3.2.3. Откорм на силосе из свекольной ботвы .....                               | 164        |
| 10.3.2.4. Откорм на барде .....  | 165        |
| 10.3.2.5. Применение кормов из пропашных культур .....                             | 166        |

|   |            |
|---|------------|
| 10.4. Откорм телок .....  | 167        |
| 10.5. Откорм волов .....  | 168        |
| <b>11. Кормление свиней .....</b>   | <b>170</b> |
| 11.1. Значение качества протеина в питании свиней .....                           | 172        |
| 11.2. Кормление свиноматок .....  | 175        |
| 11.2.1. Потребность свиноматок в питательных веществах .....                      | 175        |
| 11.2.2. Кормление свиноматок перед осеменением .....                              | 181        |
| 11.2.3. Кормление свиноматок в период супоросности .....                          | 181        |
| 11.2.4. Подготовка свиноматок к опоросу .....                                     | 185        |
| 11.2.5. Кормление свиноматок в подсосный период .....                             | 187        |
| 11.3. Кормление поросят .....   | 190        |
| 11.3.1. Потребность поросят-сосунов в энергии и питательных веществах .....       | 192        |
| 11.3.2. Мероприятия в первые дни жизни поросят .....                              | 194        |
| 11.3.3. Содержание поросят-сосунов .....  | 196        |
| 11.3.4. Кормление поросят-сосунов .....   | 197        |
| 11.3.5. Заменители свиного молока .....   | 202        |
| 11.3.6. Отъем поросят .....   | 202        |
| 11.3.7. Кормление поросят-отъемышей .....   | 205        |
| 11.3.8. Буферная емкость корма .....  | 206        |
| 11.3.9. Применение органических кислот в кормлении поросят-отъемышей .....        | 208        |
| 11.4. Откорм молодняка свиней .....   | 210        |
| 11.4.1. Потребность откармливаемых свиней в энергии и питательных веществах ..... | 211        |
| 11.4.2. Требования к составу рационов для свиней на откорме .....                 | 213        |
| 11.4.3. Откорм свиней с использованием зерновых кормов .....                      | 217        |
| 11.4.4. Откорм свиней на сочных кормах .....                                      | 222        |
| 11.4.5. Откорм свиней на молочных кормах .....                                    | 224        |
| 11.4.6. Откорм свиней на отходах спиртового производства .....                    | 226        |
| 11.4.7. Откорм свиней на пищевых отходах .....                                    | 227        |
| 11.5. Кормление ремонтного молодняка свиней .....                                 | 229        |
| 11.6. Особые компоненты рационов свиней .....                                     | 232        |
| 11.6.1. Применение растительных жиров .....                                       | 232        |
| 11.6.2. Витамин Е .....   | 235        |
| 11.6.3. Использование фосфора .....   | 237        |
| 11.6.4. Кормовые фосфаты .....  | 239        |
| 11.6.5. Микотоксины в кормах .....  | 240        |

|   |            |
|---|------------|
| 11.6.6. Спорынья зерновых кормов .....                                  | 243        |
| 11.7. Общие требования к содержанию свиней .....                        | 243        |
| <b>12. Кормление птицы .....</b>  | <b>249</b> |
| 12.1. Кормление кур-несушек .....                                       | 250        |
| 12.1.1. Влияние кормовых факторов на состав яиц .....                   | 250        |
| 12.1.2. Потребность кур-несушек в энергии и питательных веществах ..... | 252        |
| 12.1.2.1. Энергия .....   | 252        |
| 12.1.2.2. Протеин .....   | 253        |
| 12.1.2.3. Минеральные вещества и витамины .....                         | 255        |
| 12.1.3. Системы кормления птицы .....                                   | 257        |
| 12.1.3.1. Полнорационные комбикорма .....                               | 257        |
| 12.1.3.2. Собственные кормовые смеси .....                              | 259        |
| 12.1.3.2.1. Зерновые корма с высоким содержанием энергии .....          | 259        |
| 12.1.3.2.2. Белковые корма .....  | 261        |
| 12.1.4. Обеспечение птицы питьевой водой .....                          | 264        |
| 12.2. Выращивание цыплят и кур-молодок .....                            | 264        |
| 12.2.1. Общие требования к содержанию молодок и кур-несушек .....       | 266        |
| 12.2.2. Кормовые антибиотики .....                                      | 267        |
| 12.3. Откорм молодняка кур .....  | 268        |
| 12.3.1. Химический состав тушек бройлеров .....                         | 268        |
| 12.3.2. Потребность цыплят-бройлеров в питательных веществах ..         | 269        |
| 12.3.3. Потребление корма .....   | 272        |
| 12.3.4. Потребление воды .....  | 273        |
| 12.3.5. Кокцидиозы .....  | 273        |
| 12.3.6. Содержание бройлеров .....                                      | 275        |
| <b>13. Оценка качества кормов .....</b>                                 | <b>277</b> |
| 13.1. Хранение и порча кормов .....                                     | 278        |
| 13.2. Органолептическая оценка качества кормов .....                    | 279        |
| 13.2.1. Классификация зеленых кормов .....                              | 280        |
| 13.2.2. Классификация силоса .....                                      | 290        |
| 13.2.2.1. Определение содержания сухого вещества .....                  | 291        |
| 13.2.3. Органолептическая оценка качества силоса (вариант А) .....      | 294        |
| 13.2.4. Органолептическая оценка качества силоса (вариант В) .....      | 296        |
| 13.2.5. Органолептическая оценка качества сена .....                    | 299        |
| 13.2.6. Органолептическая оценка качества соломы .....                  | 301        |
| 13.2.7. Органолептическая оценка качества зерна .....                   | 302        |

|   |            |
|---|------------|
| 13.2.8. Органолептическая оценка качества дерти, рассыпных и гранулированных комбикормов .....  | 304        |
| 13.3. Общие указания к повторной проверке качества кормов .....   | 307        |
| <b>14. Расчет рационов .....</b>  | <b>310</b> |
| 14.1. Составление рациона для дойной коровы .....   | 311        |
| 14.1.1. Определение потребности в энергии и питательных веществах .....   | 311        |
| 14.1.2. Оценка питательности имеющихся основных кормов по содержанию сухого вещества, энергии, используемого сырого протеина, сырой клетчатки и по руминальному (рубцовому) балансу азота ..... | 312        |
| 14.1.3. Составление рациона на основе силоса из злаковых трав и сена .....  | 312        |
| 14.1.4. Анализ основного рациона .....  | 314        |
| 14.2. Составление рациона для бычков на откорме .....   | 316        |
| 14.2.1. Определение потребности в энергии и питательных веществах .....   | 316        |
| 14.2.2. Оценка питательности имеющихся основных кормов по содержанию сухого вещества, энергии, сырого протеина и сырой клетчатки (см. п. 14.1.2.) .....   | 317        |
| 14.2.3. Составление рациона на основе травяного силоса (см. п. 14.1.3.) .....   | 317        |
| 14.2.4. Анализ рациона .....  | 318        |
| 14.3. Составление рациона для свиней на откорме .....   | 318        |
| 14.3.1. Исходные показатели .....   | 318        |
| 14.3.2. Выбор кормов .....  | 318        |
| 14.3.3. Составление рациона на основе ячменя .....  | 319        |
| 14.3.4. Анализ рациона .....  | 320        |
| 14.4. Составление рациона для супоросных свиноматок .....   | 320        |
| 14.4.1. Потребность в энергии и питательных веществах в первые месяцы супоросности .....  | 320        |
| 14.4.2. Составление рациона на основе кормовой свеклы .....   | 321        |
| 14.4.3. Анализ рациона .....  | 322        |
| <b>Приложения .....</b>   | <b>323</b> |
| Таблица питательности кормов для крупного рогатого скота и лошадей .....  | 324        |
| Таблица питательности кормов для свиней и птицы .....   | 357        |
| Таблица минеральной и аминокислотной питательности кормов .....   | 367        |

## Список таблиц

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Таблица 1  | Расщепляемость сырого протеина в рубце, % .....  | 38 |
| Таблица 2  | Моносахариды как основа олиго- и полисахаридов кормов .....                                  | 41 |
| Таблица 3  | Олиго- и полисахариды кормов .....   | 43 |
| Таблица 4  | Важнейшие карбоновые кислоты растительных и животных жиров .....                             | 44 |
| Таблица 5  | Расчет содержания ОЭ для свиней в свекловичном жоме .....                                    | 56 |
| Таблица 6  | Оптимальная температура воздуха для животных различных видов .....                           | 61 |
| Таблица 7  | Содержание энергии в животноводческой продукции, кДж/г .....                                 | 61 |
| Таблица 8  | Дозировки кормовых антибиотиков, применяемых в Германии, мг/кг комбикорма (при 88% СВ) ..... | 64 |
| Таблица 9  | Критическое значение рН в зависимости от содержания сухого вещества в силосуемой массе ..... | 69 |
| Таблица 10 | Классификация молочнокислых бактерий по температурному оптимуму .....                        | 72 |
| Таблица 11 | Оценка силоса по соотношению между кислотами брожения (по Флигу) .....                       | 72 |
| Таблица 12 | Показатели значений рН для различных микроорганизмов .....                                   | 73 |
| Таблица 13 | Характеристика плесневых грибов .....  | 79 |
| Таблица 14 | Силосуемость кормов .....  | 80 |
| Таблица 15 | Содержание питательных веществ и силосуемость кормов .....                                   | 81 |
| Таблица 16 | Буферная емкость важнейших кормовых культур .....  | 82 |
| Таблица 17 | Качество люцернового сенажа при различных условиях закладки .....                            | 83 |
| Таблица 18 | Содержание кислот в травяном силосе при различном уровне сухого вещества .....               | 83 |
| Таблица 19 | Норма добавок сахаросодержащих консервантов в силос .....                                    | 85 |
| Таблица 20 | Ориентировочная схема добавок консервантов .....   | 87 |
| Таблица 21 | Потери сухого вещества силоса в зависимости от вида хранилищ .....                           | 91 |