

УДК: 631.51:631.8:633.16

# РАПС И ПРОДУКТЫ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА

**Ю. ПОНОМАРЕНКО**, канд. биол. наук, начальник управления интенсификации промышленного животноводства и птицеводства Минсельхозпрода Республики Беларусь  
E-mail: panamarenko@tut.by

*В статье изложены рекомендации по использованию фуражного рапса и продуктов его переработки в кормлении птицы.*

**Ключевые слова:** рапс фуражный, шрот рапсовый, жмых рапсовый, масло рапсовое, комбикорма, аминокислоты, микроэлементы.

*The article states recommendations about use fodder rape and processing products in feeding of poultry.*

**Key words:** fodder rape, rapeseed meal, rape cake, rapeseed oil, compound feeds, amino acids, microelements.

Рапс — широко распространенная масличная культура, представленная яровыми (однолетними) и озимыми (двулетними) сортами. Почвенно-климатические условия Белоруссии позволяют возделывать эту культуру практически во всех регионах.

Внимание к рапсу объясняется тем, что он является универсальной пищевой и кормовой культурой. В его семенах уровень жира составляет 40–50%, сырого протеина — 20–28%, обменной энергии — 17,75 МДж/кг. По суммарному содержанию жира и белка рапс пре- восходит сою и другие бобовые культуры. В семенах новых сортов этой культуры количество антипитательных веществ минимальное. Это расширило возможности использования рапса в кормлении птицы. Наиболее перспективными являются двунутевые сорта, в которых уровень эруковой кислоты в масле не превышает 2%, глюкозинолатов — 0,6–1%. Сейчас во всех странах, где выращивают рапс, возделывают высокоурожайные двунутевые сорта, адаптированные для всех рапсосеющих регионов. Разработаны и апробированы зональные технологии возделывания этой культуры. Селекционеры работают

**Таблица 1. Питательность рапса и продуктов его переработки, %**

| Показатель                              | Рапс фуражный | Шрот рапсовый |        | Жмых рапсовый |        | Масло рапсовое |  |  |
|---|---------------|---------------|--------|---------------|--------|----------------|--|--|
|   |               | 1 сорт        | 2 сорт | 1 сорт        | 2 сорт |                |  |  |
| <b>Обменная энергия</b>                 |               |               |        |               |        |                |  |  |
| для птицы                               |               |               |        |               |        |                |  |  |
| МДж/100 г                               | 1,78          | 1,11          | 1,10   | 1,06          | 0,99   | 3,76           |  |  |
| ккал/100 г                              | 424           | 265           | 263    | 253           | 237    | 900            |  |  |
| для свиней, МДж/кг                      | 15,1          | 11,9          | 11,8   | 12,6          | 11,8   | 36             |  |  |
| для КРС, МДж/кг                         | 14,8          | 11,3          | 11,2   | 11,3          | 10,4   | 35             |  |  |
| Кормовые единицы в 100 кг               | 142           | 95            | 93     | 106           | 100    | 370            |  |  |
| Сухое вещество                          | 92            | 90            | 90     | 91            | 91     | 99,75          |  |  |
| Сырой протеин                           | 23,3          | 33,3          | 25,2   | 33,67         | 25,48  | —              |  |  |
| Переваримый протеин                     |               |               |        |               |        |                |  |  |
| для свиней                              | 20,5          | 23,31         | 17,64  | 25,04         | 18,95  | —              |  |  |
| для КРС                                 | 17,5          | 27,97         | 21,17  | 28,62         | 21,66  | —              |  |  |
| Сырой жир                               | 40,5          | 2,7           | 3,15   | 10,92         | 11,38  | 99,55          |  |  |
| Сырая клетчатка                         | 4,9           | 14,4          | 22,5   | 10,4          | 20,93  | —              |  |  |
| Сырая зола                              | 4,1           | 6,3           | 9,0    | 7,28          | 9,1    | —              |  |  |
| БЭВ                                     | 19,2          | 33,3          | 31,15  | 24,57         | 24,11  | —              |  |  |
| Сахар                                   | 5,8           | 8,8           | 7,5    | 9,2           | 9      | —              |  |  |
| Крахмал                                 | 1,5           | 2,7           | 2,3    | 1,9           | 1,85   | —              |  |  |
| Линолевая кислота                       | 2,47          | 0,03          | 0,03   | 4,2           | 4,2    | 15,40          |  |  |
| <b>Незаменимые аминокислоты</b>         |               |               |        |               |        |                |  |  |
| лизин                                   | 1,24          | 1,91          | 1,45   | 1,62          | 1,22   | —              |  |  |
| метионин                                | 0,6           | 0,89          | 0,67   | 0,79          | 0,59   | —              |  |  |
| метионин+цистин                         | 1,32          | 1,54          | 1,17   | 1,68          | 1,06   | —              |  |  |
| треонин                                 | 1,1           | 1,55          | 1,17   | 1,46          | 1,1    | —              |  |  |
| триптофан                               | 0,19          | 0,44          | 0,33   | 0,43          | 0,32   | —              |  |  |
| аргинин                                 | 1,5           | 2,08          | 1,57   | 2,04          | 1,53   | —              |  |  |
| <b>Макроэлементы</b>                    |               |               |        |               |        |                |  |  |
| кальций                                 | 0,39          | 0,7           | 0,72   | 0,8           | 0,82   | —              |  |  |
| фосфор общий                            | 0,59          | 0,9           | 0,92   | 1,0           | 1,03   | —              |  |  |
| фосфор доступный                        | 0,23          | 0,36          | 0,37   | 0,4           | 0,41   | —              |  |  |
| калий                                   | 1,32          | 1,25          | 1,25   | 1,15          | 1,2    | —              |  |  |
| магний                                  | 0,33          | 0,50          | 0,50   | 0,45          | 0,45   | —              |  |  |
| сера                                    | 0,91          | 1,4           | 1,4    | 1,26          | 1,26   | —              |  |  |
| натрий                                  | 0,03          | 0,07          | 0,07   | 0,07          | 0,07   | —              |  |  |
| хлор                                    | 0,05          | 0,06          | 0,06   | 0,07          | 0,07   | —              |  |  |
| Баланс электролитов (DEB), мг•экв/100 г | 33,74         | 33,40         | 33,40  | 30,56         | 31,84  | —              |  |  |

Примечание: «—» — данные отсутствуют.

над выведением желтосемянных (трехнулевых) сортов рапса с более тонкими оболочками, меньшим уровнем клетчатки, но повышенным содержанием жира. В жмыхе и шроте, полученных из рапса таких сортов, будет больше белка.

Шрот рапсовый получают по схеме: форпрессование — экстракция из предварительно обработанных семян — тостирование. Он используется для производства комби-кормов. Также возможно его вводить в рацион животных непосредственно в хозяйстве. Шрот рапсовый не уступает соевому шроту по количеству незаменимых аминокислот. Однако лизина в нем меньше, чем в соевом шроте, но больше, чем в подсолнечном. По сравнению с соевым шротом рапсовый шрот богаче метионином и цистином.

Рапсовый жмых получают при отжиме масла из семян рапса на шнековых прессах. Выход жмыха составляет 62–66%. Энергетическая его ценность значительно ниже, чем семян. После отжима в жмыхе остается 7–12% жира и 37–38% сырого протеина. Жмых отличается от шрота более высоким содержанием жира и вследствие этого — повышенным уровнем обменной энергии.

Рапсовые шрот и жмых превосходят соевые шрот и жмых по уровню кальция, фосфора, магния, меди и марганца. Доступность в них кальция составляет 68%, фосфора — 75, магния — 62, марганца — 54, меди — 74, цинка — 44%.

В 2011 г. мы провели исследования в ГУ «Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов», в которых изучали питательность, качество и безопасность семян рапса фуражного, рапсовых шрота, жмыха и масла. Усредненная питательная ценность этого сырья (в натуральном веществе) приведена в таблице 1.

По содержанию жира семена рапса фуражного превосходят сою в 2,4 раза, по концентрации обменной энергии для птицы — на 31%, по уровню метионина — на 36%, метионина+цистина — на 35%.

Основная часть углеводов в рапсе представлена сахарозой. В его зрелых семенах содержание крахмала низкое, сырой клетчатки меньше на 43%, чем в сое.

Уровень жизненно необходимых микроэлементов в рапсе и продуктах его переработки представлен в таблице 2, витаминов — в таблице 3. В некоторых образцах жмыха рапсового количество цинка превышало на 64% его допустимое значение.

В таблице 4 приведены максимально допустимые значения токсичных микроэлементов и радионуклидов (в скобках представлены фактические показания). Количество этих микроэлементов в исследуемых образцах продуктов соответствовало допустимому пределу, за исключением нескольких образцов жмыха рапсового, в которых было незначительное превышение по свинцу. Пестициды — ДДТ, ДДЭ, ДДД, гептахлор, ГХЦГ (альфа, бета, гамма), 2,4 Д, алдрин, гексахлорбензол в рапсе фуражном и продуктах его переработки не обнаружены.

Допустимое и фактическое содержание микротоксинов в исследуемых образцах рапсовых продуктов находилось в пределах максимально допустимого уровня (МДУ), кроме нескольких образцов жмыха рапсового, в которых было установлено превышение по афлатоксину В1 и Т-2 токсину (табл. 5).

Допустимые уровни изотиоцианатов, нитратов, нитритов, кислотного и перекисного чисел и числа омыления показаны в таблице 6 (в скобках — фактические значения). Превышение допустимого уровня обнаружено в отдельных образцах: рапса фуражного и жмыха рапсового — по содержанию нитратов; жмыха рапсового — по кислотному числу; масла рапсового — по перекисному числу.

Основной сдерживающий фактор использования семян рапса и продуктов его переработки в кормлении

**Таблица 2. Содержание некоторых микроэлементов, мг/кг**

| Микро-элемент | Рапс фуражный        | Шрот рапсовый | Жмых рапсовый         | Масло рапсовое |
|---------------|----------------------|---------------|-----------------------|----------------|
| Железо        | 200                  | 274           | 153–170               | 1,38           |
| Медь (30*)    | 2–6,8                | 4–6,1         | 4–18                  | 0,04–3,64      |
| Цинк (50*)    | 25,2–43,2            | 49–50         | 39–82                 | 0,87–0,94      |
| Марганец      | 55,3                 | 62            | 48–59                 | —              |
| Кобальт (1*)  | 0,15                 | 0,19          | 0,4–0,9               | —              |
| Йод (2*)      | 0,3                  | 0,57          | 0,4                   | —              |
| Фтор          | 10                   | 10            | 10                    | —              |
| Никель        | 1                    | 1             | 1                     | —              |
| Хром          | 0,5                  | 0,5           | 0,5                   | —              |
| Мышьяк        | 0,5<br>(0,01–0,10**) | 0,5 (***)     | 0,5<br>(0,03–0,10***) | 1,0 (***)      |

Примечание: «—» — данные отсутствуют;

\*\* — максимальное содержание микроэлемента;

\*\*\* — фактическое значение, полученное в исследованиях;

— не обнаружено.

**Таблица 3. Содержание витаминов**

| Витамин                | Рапс фуражный | Шрот рапсовый | Жмых рапсовый | Масло рапсовое |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| A, тыс. МЕ/кг          | —             | —             | —             | 0,52–1,76      |
| D, тыс. МЕ/кг          | 3,0           | 2,5           | 3,0           | —              |
| E, мг/кг               | 18,8          | 18,0          | 60            | 221–262        |
| B <sub>1</sub> , мг/кг | 1,8           | 2,2           | 125           | —              |
| B <sub>2</sub> , мг/кг | 3,0           | 3,4           | 29,8          | —              |
| B <sub>3</sub> , мг/кг | 9,0           | 8,3           | 9,2           | —              |
| B <sub>4</sub> , мг/кг | 1200          | 6700          | 5600          | —              |
| B <sub>5</sub> , мг/кг | 32            | 159           | 126           | —              |
| B <sub>6</sub> , мг/кг | 6,0           | 8,0           | 18,0          | —              |

Примечание: «—» — данные отсутствуют.

**Таблица 4. Содержание токсичных микроэлементов и радионуклидов, не более**

| Показатель                  | Рапс фуражный      | Шрот рапсовый      | Жмых рапсовый      | Масло рапсовое     |
|-----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <i>Микроэлементы, мг/кг</i> |                    |                    |                    |                    |
| кадмий                      | 0,4<br>(0,02–0,10) | 0,4<br>(0,03–0,06) | 0,4<br>(0,04–0,09) | 0,3<br>(<0,003)    |
| сурьма                      | 0,5                | 0,5                | 0,5                | —                  |
| ртуть                       | 0,02 (*)           | 0,02 (*)           | 0,02 (*)           | 0,1 (*)            |
| свинец                      | 0,5<br>(0,17–0,47) | 0,5<br>(<0,25)     | 0,5<br>(0,25–0,58) | 3,0<br>(<0,1–0,25) |
| <i>Радионуклиды, Бк/кг</i>  |                    |                    |                    |                    |
| Цезий-137                   | (2,45–4,11)        | —                  | (2,53–3,68)        | (2,04–3,36)        |
| Стронций-90                 | (2,33–5,72)        | —                  | (<2,79–3,56)       | —                  |

Примечание: «—» — данные отсутствуют;

— не обнаружено.

**Таблица 5. Содержание микотоксинов, мг/кг**

| Вид микотоксина                             | МДУ   | Рапс фуражный | Шрот рапсовый | Жмых рапсовый | Масло рапсовое |
|---|-------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Дезоксиваленол (вомитоксин)                 | 1     | <0,2          | <0,2          | <0,2–0,5      | —              |
| Заараленон                                  | 1     | <0,05         | <0,05         | <0,05–0,1     | —              |
| Охратоксин А                                | 0,05  | 0,001–0,014   | <0,005        | <0,005–0,1    | —              |
| Афлатоксин B <sub>1</sub> (G <sub>1</sub> ) | 0,025 | 0,002–0,005   | 0,002–0,007   | <0,002–0,05   | *              |
| T-2 токсин                                  | 0,1   | 0,05          | 0,08–0,10     | <0,05–0,16    | —              |

Примечание: «—» — данные отсутствуют;  
— не обнаружено.

**Таблица 6. Содержание изотиоцианатов, нитратов, нитритов, кислотное и перекисное числа, число омыления**

| Показатель                               | Рапс фуражный          | Шрот рапсовый | Жмых рапсовый       | Масло рапсовое    |
|--|------------------------|---------------|---------------------|-------------------|
| Массовая доля изотиоцианатов в а.с.в., % | —                      | 0,8<br>(—)    | 0,8<br>(0,12–0,27)  | —                 |
| Нитраты, мг/кг                           | 1500<br>(425–1671)     | 1500<br>(—)   | 1500<br>(260–2239)  | —                 |
| Нитриты, мг/кг                           | 2,0<br>(не обнаружено) | 5,0<br>(—)    | 5,0<br>(0,04–2,0)   | —                 |
| Кислотное число, мг КОН/г                | 4,0<br>(0,4–8,0)       | <40,0<br>(—)  | <40,0<br>(5,3–39,7) | 20,0<br>(2,6–4,0) |
| Перекисное число, % J <sub>2</sub>       | —<br>(0,004–0,12)      | <0,4          | <0,4<br>(0,01–0,21) | 0,2<br>(3,6–10,0) |
| Число омыления, мг КОН/г                 | —                      | —             | —                   | 172–196           |

Примечание: «—» — данные отсутствуют.

птицы — содержание глюказинолатов, которое зависит от погодных условий выращивания рапса, репродукции семян и количества эруковой кислоты (в живе). Сухая солнечная погода способствует накоплению глюказинолатов в семенах и зеленой массе рапса. При уровне этих антипитательных веществ соответственно 0,8 и 5–6% можно использовать семена рапса и продукты их переработки в рационах кур промышленного стада и цыплят-бройлеров (до 5% от массы корма).

В сухом веществе семян современных сортов рапса уровень глюказинолатов невысокий — 0,3–1,5%, а со-

держание эруковой кислоты — не более 3%. В наших исследованиях массовая доля глюказинолатов в фуражном рапсе составила в абсолютно сухом веществе (а.с.в.) 0,31–1,5%, массовая доля эруковой кислоты в масле семян — 0,2–6,8%.

Таким образом, рапсовые жмыхи и шрот с содержанием изотиоцианатов не более 0,3% в пересчете на абсолютно сухое вещество могут использоваться в рационах птицы в следующих количествах:

- ремонтного молодняка кур яичных кроссов в возрасте 5–10 недель — до 5%;
- ремонтного молодняка кур яичных кроссов в возрасте 10–17 недель, кур яичных кроссов в возрасте 17–60 недель и старше — до 7%;
- цыплят-бройлеров в воз-

расте до 10 дней — до 2%, с 11 по 24 день — до 8%, с 25 дня и до убоя — до 12%.

Рапсовые жмыхи и шрот с уровнем изотиоцианатов 0,3–0,8% в пересчете на абсолютно сухое вещество могут вводиться в рационы птицы в следующих количествах:

- кур яичных кроссов в возрасте 17–60 недель и старше — до 5%;
- цыплят-бройлеров в возрасте 11–24 дня — до 5%, с 25 дня и до убоя — до 8%.

#### Литература

1. Егоров, И. Рапсовый шрот в рационах птицы / И. Егоров, Ю. Пономаренко // Комбикорма. — 2009. — № 3. — С. 51–52.
2. Пономаренко, Ю. Рапс и продукты его переработки / Ю. Пономаренко // Животноводство России. — 2009. — № 9. — С. 59–61.
3. Пономаренко, Ю. Маслосемена рапса и продукты его переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / Ю. Пономаренко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования зоотехнического факультета / Учреждение образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»; редкол.: А.П. Курдеко [и др.]. — Горки, 2010. — С. 376–380.
4. Пономаренко, Ю.А. Корма, кормовые добавки и продукты питания: монография / Ю.А. Пономаренко; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. — Минск: Экоперспектива, 2010. — 735 с. ■

## ЗАО Мясоперерабатывающий завод Ступино-Останкино предлагает



Тел./факс (49664) 77-544, (49664) 77-545, E-mail: stupino\_m@mail.ru