

✍ **Ю. ПОНОМАРЕНКО**, канд. биол. наук, начальник управления интенсификации промышленного животноводства и птицеводства Минсельхозпрода Республики Беларусь

# Рапс и продукты переработки для птицеводства

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 превосходит 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 двулулевые сорта, в которых уровень эруковой кислоты в масле не превышает 2%, глюкозинолатов — 0,6–1%. Сейчас во всех странах, где выращивают рапс, возделывают высокоурожайные двулулевые сорта, адаптированные для всех рапсосоющих регионов. Разработаны и апробированы зональные технологии возделывания этой культуры. Селекционеры работают над выведением желтосемянных (трехлулевых) 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 комбикормов. 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

## 1. Питательность рапса и продуктов его переработки, %

Показатель	Рапс фуражный	Шрот рапсовый		Жмых рапсовый		Масло рапсовое
		1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт	
Обменная энергия для птицы: МДж/100 г ккал/100 г	1,78 424	1,11 265	1,10 263	1,06 253	0,99 237	3,76 900
Сухое вещество	92	90	90	91	91	99,75
Сырой протеин	23,3	33,3	Ъл	33,67	25,48	—
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
Незаменимые аминокислоты:						
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	—
Макроэлементы:						
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 (ДЕВ), мг•экв/100 г	33,74	33,40	33,40	30,56	31,84	—

Примечание: « — » — данные отсутствуют.

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, маг-

ния — 62, марганца — 54, меди — 74, цинка — 44%.

Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов изучала 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 микотоксинов в исследуемых образцах рапсовых продуктов находилось в пределах максимально допустимого уровня (МДУ), кроме нескольких образцов жмыха рапсового, в которых было установлено превышение по афлатоксину В<sub>1</sub> 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

## 2. Содержание некоторых микроэлементов, мг/кг

Микроэлемент	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 (0,01–0,10**)	0,5 (***)	0,5 (0,03–0,10**)	1,0 (***)

Примечание: «—» — данные отсутствуют;  
\* — максимальное содержание микроэлемента;  
\*\* — фактическое значение, полученное в исследовании;  
\*\*\* — не обнаружено.

## 3. Содержание витаминов

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

Примечание: «—» — данные отсутствуют.

## 4. Содержание токсичных микроэлементов и радионуклидов, не более

Показатель	Рапс фуражный	Шрот рапсовый	Жмых рапсовый	Масло рапсовое
<b>Микроэлементы, мг/кг</b>				
кадмий	0,4 (0,02–0,10)	0,4 (0,03–0,06)	0,4 (0,04–0,09)	0,3 (<0,003)
сурьма	0,5	0,5	0,5	—
ртуть	0,02 (*)	0,02 (*)	0,02 (*)	0,1 (*)
свинец	0,5 (0,17–0,47)	0,5 (<0,25)	0,5 (0,25–0,58)	3,0 (<0,1–0,25)
<b>Радионуклиды, Бк/кг</b>				
Цезий-137	(2,45–4,11)	—	2-55-3 -Л	(2,04–3,36)
Стронций-90	(2,33–5,72)	—	(< 2,79–3,56)	—

Примечание: «—» — данные отсутствуют; (\*) — не 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 птицы — содержание глюкозинолатов,

которое зависит от погодных условий выращивания рапса, репродукции семян и количества эруковой кислоты (в жире). Сухая солнечная погода способствует накоплению глюкозинолатов в семенах и зеленой массе рапса. При уровне этих антипитательных веществ соответственно 0,8 и 5–6% можно использовать семена



## 5. Содержание микотоксинов, мг/кг

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

Примечание: «—» – данные отсутствуют; (\*) – не обнаружено.

## 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 (-)	0,8 (0,12–0,27)	—
Нитраты, мг/кг	1500 (425–1671)	1500 (-)	1500 (260–2239)	—
Нитриты, мг/кг	2,0 (не обнаружено)	5,0 (-)	5,0 (0,04–2,0)	—
Кислотное число, мг КОН/г	4,0 (0,4–8,0)	<40,0	<40,0 (5,3–39,7)	20,0 (2,6–4,0)
Перекисное число, % J <sub>2</sub>	(0,004–0,12)	<0,4	<0,4 (0,01–0,21)	0,2 (3,6–10,0)
Число омыления, мг КОН/г	—	—	—	172–196

Примечание: «—» – данные отсутствуют.

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 глюкозинолатов невысокий — 0,3–1,5%, а содержание эруковой кислоты — не

более 3%. В наших исследованиях массовая доля глюкозинолатов 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 жмых 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 возрасте до 10 дней — до 2%, с 11 по 24 день — до 8%, с 25 дня и до убоя — до 12%.

Рапсовые жмых 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%. ■