

Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. – № 7. – С. 66–72.

Состав и питательность подсолнечного, льняного и рыжикового жмыхов, полученных из семян сортов сибирской селекции

П.Ф. Шмаков, д. с.-х. наук, профессор

Е.А. Чаунина, к. с.-х. наук, зав. кафедрой кормления с.-х. животных

Е.И. Шабашева, И.Б. Коваленко, аспиранты

ФГОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет»

И.А. Лошкомойников, к. с.-х. наук, директор ГНУ «Сибирская опытная станция ВНИИМК имени В.С. Пустовойта»

Селекционерами ГНУ «Сибирская опытная станция Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур имени В.С. Пустовойта» (г. Исилькуль, Омская область) выведены скороспелые сорта подсолнечника — Сибирский 91, Сибирский 97, Иртыш, Вектор, Баловень, Авангард; льна — Исилькульский, Легур, Сокол, Северный, Коралл и рыжика — Исилькулец, Омич, которые хорошо приспособлены к экстремальным условиям сибирского климата, высокомасличные и урожайные с коротким вегетационным периодом. Биохимический состав данных масличных культур представлен в табл. 1.

Таблица 1

Биохимический состав масличных культур

Наименование сорта

Масличность семян, %

Содержание жирных кислот, %

Пальмитиновая (C16:0)

Стеариновая (C18:0)

Олеиновая (C18:1)

Линолевая (C18:2)

Линоленовая (C18:3)

Эруковая (C22:1)

Подсолнечник

Сибирский 91

51,0

6,2

-

23,4

70,4

-

-

Сибирский 97

53,0

6,5

-

18,7

74,8

-

-

Иртыш

54,0

6,0

-

20,5

73,5

-

-

Вектор

53,0

6,3

-

22,9

70,8

-

-

Баловень

46,5

5,6

-

20,2

74,2

-

-

Авангард

49,9

6,0

-

22,9

71,1

-

-

Лен масличный

Легур

50,7

4,5

0,3

19,2

153

60,7

-

Исилькулец

47,2

4,5

0,3

21,6

17,4

56,2

-

Северный

50,0

4,7

0,2

18,4

15,7

61,0

-

Сокол

50,5

4,8

0,2

18,9

16,0

60,1

-

Коралл

53,2

4,9

0,2

18,3

15,6

60,0

-

Рыжик

Исилькулец

40,7

4,8

1,5

18,0

16,4

36,2

2,1

Омич

44,0

5,0

1,4

19,0

16,8

34,8

1,5

Из приведенных данных видно, что в семенах подсолнечника преимущественно занимают линолевая и олеиновая кислоты, которые составляют 93,5-94,4%, что и обуславливает высокую пищевую и кормовую ценность подсолнечного масла. Семена льна масличного также богаты линолевой кислотами, на долю которых приходится 94,9-95,2% от общего количества жирных кислот, однако в их составе преимущественно занимает (56,2-61,0%) линоленовая кислота. Семена рыжика содержат в своем составе по сравнению с семенами подсолнечника и льна меньшее количество (70,6%) линоленовой, олеиновой и линолевой кислот, но 1,5-2,1% эруковой кислоты. Следует отметить, что масло подсолнечника сортов Сибирский 97 и Баловень по сравнению с другими сортами больше содержат линолевой кислоты — 74,2-74,8%, поэтому масло данных сортов в большей степени целесообразно использовать при кормлении моногастричных животных, в частности птицы, не только как высокоэнергетический ингредиент кормосмесей, но и как источник жизненно необходимой незаменимой кислоты.

Химический состав и питательность подсолнечного жмыха, полученного из семян сибирской селекции, представлен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав и питательность подсолнечного жмыха, полученного из семян сортов сибирской селекции

Показатель

Наименование сорта

Сибирский 91

Сибирский 97

Иртыш

Вектор

Баловень

Авангард

ЭКЕ

1,42

1,43

1,36

1,42

1,38

1,42

Обменной энергии, МДж

14,19

14,32

13,65

14,2

13,81

14,20

Сухое вещество, г

956,4

952,5

884,0

958,3

946,6

9405

Сырой протеин, г

359,6

328,5

354,2

302,5

386,5

364,8

Переваримый протеин, г

330,0

302,0

326,0

278,0

355,0

335,0

Сырой жир, г

207,9

213,6

204,5

221,7

196,8

197,5

Сырая клетчатка, г

142,8

119,8

180,0

147,1

195,5

151,0

БЭВ, г

201,8

254,6

192,2

251,2

135,0

188,0

В том числе:

крахмал

15,0

21,6

34,8

34,9

16,6

28,2

сахар

48,0

46,1

64,6

49,8

51,7

68,3

Кальций, г

1,80

2,10

2,80

1,60

1,80

2,10

Фосфор, г

8,20

6,10

7,50

6,20

4,90

6,40

Калий, г

10,80

9,60

12,60

10,20

9,60

10,20

Натрий, г

0,12

0,20

0,34

0,20

0,20

0,07

Магний, г

1,98

1,90

1,98

1,90

1,81

1,98

Железо, г

144,00

60,00

150,00

48,00

54,00

45,00

Марганец, мг

18,00

14,00

20,00

13,00

13,00

12,00

Медь, мг

24,00

25,00

23,50

16,00

14,50

16,50

Цинк, мг

86,20

97,50

90,00

52,50

60,00

75,00

Витамины:

Д, МЕ

6,47

6,19

2,46

5,58

5,54

4,97

Е, мг

10,78

10,31

4,09

9,31

9,23

8,28

В 1 , МГ

5,39

5,15

2,04

4,05

4,61

4,14

В 2 , МГ

2,23

3,09

1,22

2,79

2,77

2,48

В 3 , МГ

12,80

9,51

3,89

8,96

8,63

7,81

В 5 , МГ

172,63

162,1

66,35

152,67

147,05

133,11

В	6	, МГ
---	---	------

10,78

10,31

4,09

9,30

9,23

8,28	
------	--

Приведенные данные показывают, что содержание сырого и переваримого протеина более высокое в жмыхе, полученном из сорта Баловень — 386,5-355,0 г, самое низкое — из сорта Вектор — 302,5-278,0 г, или на 21,7% меньше, а из других сортов соответственно на 7,0-15,0-8,4-5,6%. Меньше сырой клетчатки содержится в жмыхе, полученном из сорта Сибирский 97 (119,8 г), тогда как из сортов Иртыш и Баловень — в 1,5-1,6 раза больше, а жмыхи из сортов Сибирский 91, Вектор и Авангард — содержат примерно одинаковое количество — 142,8-147,1-151,0 г. Более высоким содержанием безазотистых экстрактивных веществ отличаются жмыхи, полученные из сортов Сибирский 97 и Вектор (254,6-251,2 г), тогда как в жмыхах из сортов Баловень и Авангард — 135,0 и 188,0 г, или в 1,3-1,9 раза меньше. Минеральных веществ (кальций, калий, натрий, железо, марганец) содержится больше в жмыхе из сорта Сибирский 97 — меди и цинка, более низкое содержание макро- и микроэлементов установлено в жмыхе, полученном из сорта Баловень. По содержанию витаминов преимущественное положение занимает жмых, полученный из сорта Сибирский 91, а наименьшее их

количество отмечается в жмыхе, полученном из сорта Иртыш. Если сравнить химический состав и питательность жмыхов, полученных из семян сибирской селекции с общероссийскими показателями (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, 2003), то можно отметить, что в жмыхах Западной Сибири содержится меньше сырого и переваримого протеина (за исключением жмыхов, полученных из сортов Сибирский 91, Иртыш, Баловень и Авангард), кальция, фосфора, магния, железа, марганца, витаминов (Е, В₁, В₃ и В₅), но больше сырой клетчатки, калия, меди, цинка, витаминов Д и В₂. Полученные данные по жмыхам Сибири показывают, что в их составе в зависимости от сортовой принадлежности имеются очень широкие колебания по питательным веществам и энергии, отмечается подобное и в сравнении с общероссийскими показателями. Данное обстоятельство необходимо учитывать при проектировании рационов кормления с.-х. животных и птицы, используя для этого фактический химический состав и питательность жмыхов, в зависимости от сортовой принадлежности, зоны возделывания.

Аминокислотный состав подсолнечного жмыха, полученного из семян сортов сибирской селекции, приведен в табл. 3.

Таблица 3

Аминокислотный состав подсолнечного жмыха, полученного из семян сибирской селекции

--

--

Показатель

Наименование сорта

Сибирский 91

Сибирский 97

Иртыш

Вектор

Баловень

Авангард

Незаменимые аминокислоты

Лизин

12,7

11,7

18,2

10,8

13,6

12,9

Метионин

8,2

7,5

12,1

6,8

8,9

8,4

Метионин+цистин

14,8

13,5

21,4

12,4

15,9

15,0

Триптофан

4,3

3,9

6,4

3,5

4,6

4,4

Валин

17,6

17,7

16,2

16,3

13,6

11,7

Треонин

13,4

12,2

19,3

11,6

14,3

13,7

Лейцин

23,1

21,3

18,4

14,9

16,4

13,5

Изолейцин

15,3

13,0

11,9

5,2

8,6

7,7

Гистидин

7,5

9,3

11,2

19,1

15,1

15,2

Фенилаланин

17,0

18,0

17,1

18,7

15,2

11,3

Глицин

15,8

10,4

5,4

4,9

-

3,7

Заменимые аминокислоты

Аспарагиновая кислота

31,6

30,4

25,9

25,8

24,2

18,5

Глутаминовая кислота

59,7

49,6

43,5

38,9

37,8

22,3

Серин

8,3

8,1

13,2

6,9

7,8

8,7

Пролин

34,0

34,7

25,4

32,8

31,0

26,2

Аланин

6,5

9,6

22,3

12,2

14,0

15,8

Тирозин

7,5

6,4

3,7

7,6

7,1

6,0

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что более высокое содержание лизина, метионина, метионина+цистина, триптофана, треонина установлено в жмыхе, полученном из сорта Сибирский 91, более высоким содержанием гистидина и фенилаланина отличается жмых, полученный из сорта Вектор. По сумме незаменимых аминокислот жмых, полученный из сорта Иртыш, превосходит сорт Сибирский 91 — на 2,8%, Сибирский 97 — на 10,0, Вектор — на 19,3, а Авангард и Баловень — на 25,0-19,4%. Меньшим содержанием незаменимых аминокислот характеризуется жмых, полученный из сорта Авангард, а также из сортов Вектор и Баловень. Больше аспарагиновой, глутаминовой кислот и пролина содержится в жмыхах, полученных из сортов Сибирский 91 и 97, а серина и аланина — из сорта Иртыш. Если сравнить аминокислотный состав исследуемых жмыхов из подсолнечника со среднероссийскими показателями (Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных, 2003), то можно отметить, что в жмыхах сибирской селекции содержится больше лизина — на 56,5%, метионина — на 18,5, метионин+цистина — на 36,0, триптофана — на 7,1, треонина — на 10,2, гистидина — на 48,3, фенилаланина — на 21,8%, но меньше валина — на 3,1%, изолейцина — на 17,6% и глицина — в 2,49 раза. По сумме незаменимых аминокислот подсолнечные жмыхи, полученные из семян сибирской селекции —

Сибирский 91, Иртыш и Сибирский 97 превосходят общероссийские показатели — на 13,1-16,3-4,7%, но отстают на 6,2-12,8% по жмыхам, полученным из сортов Вектор, Баловень и Авангард. Следовательно, подсолнечные жмыхи, полученные из сортов сибирской селекции, имеют существенные различия и по аминокислотному составу.

Состав и питательность жмыхов льна и рыжика, полученные из семян сибирской селекции, приведены в табл. 4.

Таблица 4

Химический состав и питательность жмыхов рапса и сурепицы, полученных из семян сортов сибирской селекции

Показатель

Жмых льняной

Жмых рыжиковый

Исилькульский

Легур

Сокол

Северный

Коралл

Исилькулец

Омич

ЭКЕ

1,49

1,47

1,49

1,50

1,46

1,26

1,56

Обменной энергии, МДж

14,89

14,68

14,90

15,00

14,57

12,60

15,57

Сухое вещество, г

948,4

944,7

948,5

950,1

953,5

918,3

944,4

Сырой протеин, г

446,6

427,6

456,3

413,6

478,9

275,7

291,5

Переваримый протеин, г

384,0

368,0

392,0

356,0

412,0

229,0

242,0

Сырой жир, г

178,9

181,2

176,5

190,3

170,5

112,4

216,3

Сырая клетчатка, г

66,9

80,7

61,9

66,2

116,1

122,5

71,3

БЭВ, г

216,2

209,6

216,7

240,7

142,9

345,2

337,2

В том числе:

крахмал

66,4

59,7

89,7

76,3

76,4

48,3

23,3

сахар

55,4

77,5

59,0

48,0

53,5

79,3

66,4

Кальций, г

4,6

2,8

2,2

2,8

3,0

4,2

1,7

Фосфор, г

6,9

7,6

5,1

5,7

6,2

8,9

3,8

Калий, г

8,4

9,6

8,4

9,6

10,2

12,0

8,4

Натрий, г

0,38

0,60

0,63

0,90

0,80

0,15

0,13

Магний, г

1,98

2,06

1,98

1,98

2,10

1,90

1,86

Железо, г

102,0

60,0

60,0

84,0

78,0

258,0

54,0

Марганец, мг

20,0

20,0

21,0

19,0

22,0

24,0

12,0

Медь, мг

16,5

9,5

12,0

7,5

8,5

9,0

6,0

Цинк, мг

120,0

90,0

82,5

86,2

75,0

63,7

52,5

Витамины:

Д, МЕ

4,33

4,33

4,48

5,20

4,88

3,74

5,05

Е, мг

4,81

4,81

5,00

5,78

5,42

4,16

5,61

В , мг

7,21

7,21

7,46

8,67

8,14

6,24

8,42

В	2	, МГ
---	---	------

4,32

4,32

4,50

5,20

4,88

3,74

5,05

В 3 , МГ

6,48

6,50

6,51

7,70

7,63

5,86

7,60

В 5 , МГ

36,67

37,23

37,00

43,67

43,33

33,32

43,17

В	6	, МГ
---	---	------

14,43

14,43

14,93

17,34

16,28

12,48

16,85

Приведенные данные показывают, что в жмыхе льняном, полученном из сорта Коралл, содержится больше сырого и переваримого протеина по сравнению с другими сортами: в сравнении с сортом Исилькульский — на 6,7%, Легур — на 10,7, Сокол — на 4,7, Северный — на 13,6%. Меньше сырой клетчатки имеют жмыхи, полученные из сортов Сокол, Северный и Исилькульский по сравнению со жмыхами, полученными из сортов Коралл и Легур. По содержанию БЭВ превосходство имеет жмых, полученный из сорта Северный, затем из сорта Исилькульский и Сокол, а более низкое содержание из сортов Легур и Коралл. В составе жмыха из сорта Исилькульский содержится больше кальция, железа, меди и цинка, из сорта Легур — фосфора и калия, из сорта Коралл — магния, калия и марганца. По содержанию витаминов преимущество имеет жмых из сорта Северный, а наименьшее — из сортов Исилькульский и Легур. Если сравнить по питательности жмыхи, полученные из сортов сибирской селекции с общероссийскими показателями, то можно отметить, что в жмыхах Западной Сибири содержится больше сырого и переваримого протеина: по сорту Исилькульский — на 32,1-33,8%, по Легуру — на 26,5-28,2, по Соколу — на 35,0-36,6, по Северному — на 22,4-24,0 и по Кораллу — на 41,7-43,6%, но меньше сырой клетчатки, БЭВ, макро- и микроэлементов, а также витаминов, за исключением витамина Д. Жмых рыжиковый, полученный из сорта Омич, имеет в своем составе по сравнению с сортом Исилькулец больше сырого и переваримого протеина — на 5,4%, жир- и водорастворимых витаминов, но меньше сырой клетчатки, БЭВ, макро- и микроэлементов. Общероссийские показатели по жмыхам из рыжика — отсутствуют.

Аминокислотный состав льняного и рыжикового жмыхов, полученных из семян сибирской селекции, представлен в табл. 5.

Таблица 5

Аминокислотный состав жмыхов льна и рыжика, полученных из семян сортов сибирской селекции

Показатель

Жмых льняной

Жмых рыжиковый

Исилькульский

Легур

Сокфл

Северный

Коралл

Исилькулец

Омич

Незаменимые аминокислоты

Лизин

16,3

17,9

17,7

12,5

14,2

21,3

17,6

Метионин

4,5

2,8

3,7

5,2

6,3

6,5

6,3

Метионин+ЦИСТИН

13,6

13,1

14,0

12,7

14,5

14,3

13,9

Триптофан

5,9

5,7

6,0

5,5

6,2

3,5

3,3

Валин

20,2

22,5

20,6

17,9

17,9

19,2

23,8

Треонин

11,6

10,1

11,3

11,0

10,3

14,2

14,0

Лейцин

24,3

22,1

22,2

25,0

22,9

23,2

21,9

Изолейцин

15,1

11,5

11,9

17,3

13,9

14,3

9,9

Гистидин

12,0

15,0

11,1

9,0

9,1

17,3

16,4

Фенилаланин

13,5

155

13,6

11,2

11,3

13,7

17,8

Глицин

17,1

10,6

16,9

18,9

16,6

15,7

15,4

Заменяемые аминокислоты

Аспарагиновая кислота

13,6

15,0

14,2

12,5

12,8

12,5

15,5

Глутаминовая кислота

48,6

47,8

48,4

47,7

45,5

45,5

50,4

Серин

9,1

8,2

8,7

9,1

9,6

11,0

6,5

Пролин

33,6

35,0

33,1

32,5

27,6

29,7

39,8

Аланин

13,6

15,0

13,6

14,0

14,4

15,0

15,5

Тирозин

6,9

7,7

7,8

7,0

9,0

6,6

6,8

Анализ приведенных данных показывает, что в жмыхах, полученных из семян льна сортов Легур и Сокол, содержится больше лизина, валина, гистидина, фенилаланина, в жмыхе из сорта Северный — метионина, лейцина и пролина, а из сорта Коралл — метионина, метионин+цистина, триптофана. В жмыхе, полученном из семян сорта Исилькульский, сумма незаменимых аминокислот превышает сорт Легур — на 3,8%, Сокол — на 2,9, Северный — на 5,8 и Коралл — на 8,5%. Установлены некоторые отличия по льняным жмыхам в зависимости от сортовой принадлежности и по заменимым аминокислотам. Если сравнить средние показатели по жмыхам, полученным из сортов сибирской селекции с общероссийскими, то можно отметить, что аминокислотный состав жмыхов Сибири во многом отличается. В жмыхах Западной Сибири содержится больше лизина — на 26,6%, метионина+цистина — на 32,0,

триптофана — на 25,5, валина — на 15,8, треонина — на 6,8, лейцина — на 16,5, гистидина — на 57,7, фенилаланина — на 1,6 и глицина — на 11,9%, но меньше изолейцина — на 13,7%. По сумме незаменимых аминокислот жмыхи Сибири имеют преимущество в сравнении с общероссийскими — на 9,5%. Общероссийские показатели по рыжиковым жмыхам отсутствуют.

Таким образом, приведенные данные по жмыхам, полученным из сортов сибирской селекции (подсолнечник, лен масличный и рыжик) отличаются по содержанию основных питательных и биологически активных веществ, а также по аминокислотному составу в зависимости от сортовой принадлежности и от средних общероссийских показателей, что поможет специалистам при их использовании в кормлении с.-х. животных и птицы, даст возможность более правильно проектировать рационы кормления, так как сорта данных масличных культур возделываются не только в Западной Сибири, но и в других регионах России.