

**Abstract:** *The article discusses the various ways of the main processing of the soil under in the link of crop rotation winter wheat-spring rape-spring barley combined aggregates and traditional plowing. It was found that the use of different depths of soil treatment had an impact on soil moisture, the number of seedlings of field crops, and its biological yield.*

*The studies were conducted in the village Yakivka Kolpnyanskom area Orel region in the company «Rhineland». Dark gray forest soils typical for the Orel region were chosen as the object of study.*

*Stationary field experience consisted of 3 variants: tillage with a reversible plow to a depth of 25 cm; tillage to a depth of 15 cm complex unit Centaur; tillage to a depth of 20 cm complex unit Centaur.*

*Sowing of spring rape was carried out with Amazone d-9-60 seeder. Placing of variants in experience is systematic. Repeated triple.*

*The aim of researches was to ground the most effective methods of basic treatment of soil at till of cultures in the link of crop rotation. Efficiency of till of culture consists of many factors that stipulate the receipt of eventual products, her amount both quality and not last role is herein played by basic treatment of soil, as she is stipulate the agrophysical indexes of soil, her biological activity and impurity of sowing. These indexes render substantial influence on eventual efficiency of production of plant-grower goods.*

*As a result of research it was found that the density of the soil in the variants of the experiment increased in accordance with the decrease in the depth of processing; in all variants of the experiment, straw had a positive effect on soil moisture; the highest biological yield was provided, the variant with traditional processing.*

**Keywords:** agriculture, primary tillage, winter wheat, spring rapeseed, spring barley, yield, Oryol oblast.

**DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11146**

**УДК 636. 084.1:636.087.72+633.367**

## **ЭНЕРГОПРОТЕИНОВЫЙ КОНЦЕНТРАТ НА ОСНОВЕ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ЛЮПИНА В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ**

**З.Н. ФЕДОРОВА**, кандидат сельскохозяйственных наук

КАЛИНИНГРАДСКИЙ НИИСХ – ФИЛИАЛ ФГБНУ «ФНЦ КОРМОПРОИЗВОДСТВА И АГРОЭКОЛОГИИ ИМЕНИ В.Р. ВИЛЬЯМСА»

E-mail: ZNF\_@LIST.RU

*Решение продовольственной безопасности населения Калининградской области зависит от создания собственного производства высокобелковых растительных кормов. Вопросы протеинового питания нуждаются в быстром решении, как в производстве белка, так и нормированным рациональным использовании. Несбалансированность рационов по протеину сдерживает рост и развитие молодняка, нарушает обмен веществ, увеличивает расход кормов на единицу произведенной продукции тем самым повышая ее себестоимость. В этих условиях применение нетрадиционных белковых кормов местного производства и создание на их базе новых рецептов энергопротеиновых концентратов, как компонента комбикормов, стало одной из задач сотрудников отдела животноводства Калининградского НИИСХ. Автор работает над проблемой дефицита белка с 2000 года, начиная в Саратовской области в ФГУП «Новониколаевское», продолжив с 2009 года по настоящее время в Калининградском НИИСХ.*

На базе ООО «Темп» Гурьевского района проведены исследования (июнь-август 2018 года) по скармливанию телятам ЭПК (энергопротеинового концентрата из экструдированного зерна узколистного люпина, рапса, тритикале, подвергнутого термической обработке на пресс-экструдере) в составе комбикорма для определения влияния ЭПК на изменение продуктивности телят. Были сформированы три группы телят чёрнопёстрой породы в возрасте от 3-6 мес., одна контрольная и две опытные, по 10 голов в каждой. Телята 1-й опытной группы получали комбикорм с экструдированным концентратом на основе люпина; телята 2-й опытной группы – комбикорм с экструдированным концентратом на основе сои.

Установлено, что кормовое достоинство экструдированного концентрата на основе зерна люпина не уступает экструдированному концентрату на основе сои и позволяет получать хорошие приросты живой массы телят. Валовой прирост живой массы за весь период опыта получен в 1-й опытной группе – 86,5 кг и во 2-й – 86,0 кг, а в контрольной группе – 64,8 кг. Стоимость 1 т комбикорма с экструдированным концентратом на основе люпина составила 18233 руб., а с экструдированным концентратом на основе сои – 37303 руб. Концентрат на основе люпина, рапса, тритикале по биологической ценности приравнивается к полножирной сое.

**Ключевые слова:** энергопротеиновый концентрат, экструдированное зерно, импортозамещение, соя, комбикорм, эффективность.

Производство высокопротеиновых кормов в Калининградской области на данный момент не удовлетворяет потребности животных в кормовом белке. Особый интерес представляют бобовые культуры – люпин, кормовые бобы, вика, горох, клевер, люцерна; многолетние злаковые травы – райграс пастбищный, тимopheевка луговая, фестулолиум, овсяница красная, луговая и тростниковая, ежа сборная, мятлик луговой; масличные культуры – рыжик, лен, горчица, крамбе; однолетние кормовые сорговые культуры – суданская трава, пайза, могар, чумиза. Расширение площадей под их посевами позволит увеличить производство кормов для приготовления энергопротеиновых концентратов, жмыхов и шротов сельскохозяйственным животным, птице и аквакультуры.

Надо отметить, что ни соя, ни другая зернобобовая культура не могут сравниться с люпином по выходу белка с 1 га пашни [1, 6]. Преимущества люпина перед соей и эффективность люпина перед другими культурами представлена в табл. 1.

Таблица 1

**Эффективность люпина в сравнении с другими бобовыми и зернофуражными культурами [3]**

Вариант	Урожайность зерна, ц/га		Урожайность сухого вещества зеленой массы, ц/га	
	всего	выход белка	всего	выход белка
Узколистный люпин	32,5	12,1	66,5	13,3
Соя	11,8	3,5	27,1	4,9
Горох	28,7	7,7	42,9	7,4
Вика	22,2	7,5	42,4	7,3
Кормовые бобы	32,9	9,7	50,6	9
Ячмень	30,5	3,5	-	-
Овёс	34,6	4,3	57,1	3,9

Из данных таблицы 1 видно, что по выходу белка люпин занимает лидирующее положение среди заявленных культур [4]. Высокое содержание белка в зерне люпина достигается благодаря его симбиозу с клубеньковыми бактериями (*Rhizobium lupini*) [3], кроме высокого содержания протеина, богатым аминокислотным составом, зерно и вегетативная масса люпина имеют в своем составе жиры, состоящие преимущественно из ненасыщенных жирных кислот, углеводы, минеральные элементы, витамины и другие вещества,

необходимые для животных [5]. Калининградский НИИСХ проводит экологическое испытание сортов люпина узколистного и белого, а выращенное зерно, из-за отсутствия спроса внутри области, продается на экспорт [2].

**Цель исследований** – установить эффективность использования комбикормов, содержащих в составе энергопротеиновый концентрат (ЭПК), полученный из экструдированного зерна люпина, рапса и тритикале и определить влияние концентрата на изменение продуктивности телят.

**Материал и методы исследований**

Научно-производственный опыт проводили в ООО «Темп» Гурьевского района Калининградской области на телятах черно-пестрой породы. Сформировали по принципу аналогов [8] три группы телят черно-пестрой породы в возрасте от 3-6 месяцев, по 10 голов в каждой, из которых две были опытные и одна служила контролем.

В таблице 2 представлена схема проведения опыта.

Таблица 2

**Схема проведения опыта (июнь – август 2018 г.)**

Группы	Кол-во голов	Период опыта	
		переходный	учетный (главный)
Контрольная	10	ОР + стандартный комбикорм	ОР + стандартный комбикорм
I - опытная	10	ОР + комбикорм с ЭПК на основе люпина	ОР + комбикорм с экструдированным концентратом из люпина 30%, рапса 9,7%, тритикале 10,3% + премикс
II - опытная	10	ОР + комбикорм с ЭПК на основе сои	ОР + комбикорм с экструдированным концентратом из сои 30%, рапса 9,7%, тритикале 10,3% + премикс
Продолжительность периода, дней			
Всего: 92		10	82



Рис. Телята подопытных групп (ООО «Темп», 2018 г.)

При постановке на учёт телята всех групп получали ОР – основной кормовой рацион: – сено – 3 кг, сенаж – 5 кг на 1 голову в день, различия состояли в концентрированных кормах: телята контрольной группы получали стандартный комбикорм К-62, используемый в хозяйстве; телята I, II опытных групп получали комбикорм с ЭПК (табл. 3, 4), нормы кормления на 1 голову взяты из справочного пособия [7]. Продолжительность опыта составила 92 дня, переходный период – 10 дней, основной учетный период 82 дня. На рисунке представлены телята на ферме ООО «Темп». При подборе животных, учитывали возраст, живую массу, экстерьер. Кормление было двукратным, поение из автопоилок, обслуживание осуществлялось одной телятницей.

### Результаты исследований и их обсуждение

В задачи исследований входило найти замену дорогостоящей сое как белковому компоненту комбикорма. Для этой цели были рассчитаны рецепты комбикормов, содержащих ЭПК с люпином и соей и рецепты комбикормов с включением в них ЭПК (табл.3).

Из таблицы 3 видно, что в рецепте ОЕ составляет 12,4 МДж/Кг, сырой протеин 19,1 %; злаковые компоненты занимают – 50,4%, сорговые – пайза – 5%, масличные – рапс 9,7%, бобовые – 32,4 % люпин + кормовые бобы. Стоимость 1 тонны комбикорма составляет **18233** рубля. В этот рецепт комбикорма введен ЭПК с экструдированными люпином, рапсом и тритикале в соотношении 60 : 19,4 : 20,6%. В рецепте с соей ОЕ составила 12,3, МДж/Кг, сырой протеин 19,29 %, в комбикорме злаковые компоненты занимают – 50,4%, сорговые-пайза – 5%, масличные – рапс 9,7%, бобовые 32,4% соя + кормовые бобы. В этот рецепт комбикорма введен ЭПК с экструдированными соей, рапсом и тритикале в соотношении 60 : 19,4 : 20,6%. Стоимость 1 тонны **комбикорма** составляет **37303** рубля.

Таблица 3

### Состав и питательность комбикорма в I опытной группе

Состав	В рецепте		Опт. цена за 1 тонну, руб.		Стоимость в рецепте, руб.	Колич. кг в 1 тонне
Пшеница	10,00 %		11000		1100	100
Ячмень	25,0%		12000		3000	250
Овес	5,00 %		9000		450	50
Люпин кормовой	30,0 %		16000		4800	300
Рапс	9,7 %		22000		2134	97
Тритикале	10,3 %		10000		1030	103
Пайза	5,0 %		35000		1750	50
Бобы кормовые	2,4 %		22000		528	24
Соль поваренная	0,3 %		8500		26	3
Монокальцийфосфат	1,3 %		55000		715	13
Премикс	1,00 %		70000		700	10
Показатели качества					Стоимостные показатели в расчёте на 1 тонну, руб.	
Наименование	Ед. изм.	Расчет	Мин.	Макс.	Показатель	Цена
Обменная энергия крс	МДж/кг	12,4	11,0		Стоимость сырья, руб	16233
Кормовые единицы	в 100 кг.	117	110		Затраты на производство, руб.	1600
Сырой протеин	%	19,1	19,00	19,00	Стоимость комбикорма, руб.	<b>18233</b>
Сырая клетчатка	%	7,59		6,50		
Са	%	0,73	0,60			
Р	%	0,70	0,70	0,70		
NaCl	%	0,37	0,40	1,00		

По изменению живой массы и абсолютного прироста живой массы можно проконтролировать скорость роста животного, которая имеет важное народно-хозяйственное значение, т.к. быстрорастущие животные затрачивают значительно меньше питательных веществ корма на единицу продукции [9, 10, 11, 12].

В таблице 4 представлены данные изменения живой массы за период опыта. Из показателей таблицы следует: животные были поставлены на опыт в возрасте 3 –х месяцев, с живой массой от 80,8-81,2 кг, в течение опыта по отношению к контролю наиболее интенсивно развивался молодняк 1-й и 2-й опытных групп, получавший комбикорм с экструдированным люпином и соей.

В конце опыта телята 1-й опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной группы по живой массе на 21,7 кг или на 33,4% и 2-й опытной – на 21,2 кг, или 32,7%.

Валовый прирост живой массы за период проведения опыта получен по группам: в контрольной – 64,8 кг, в 1-й опытной – 86,5 кг, во 2-й опытной – 86,0 кг. Среднесуточный прирост живой массы составил по группам: в контрольной – 704 г, в 1-й опытной – 940 г, во 2-й опытной – 934 г.

Таблица 4

**Динамика роста телят в период исследований**

Показатели	Живая масса по группам, кг		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
При постановке на опыт в 3 месяца	81,2±1,9	80,8±1,57	81,1±1,52
В 4 месяца	101,1±2,06	109,4±1,66	110,0±1,22
В 5 месяцев	122,3±1,35	137,4±1,23	136,9±1,70
В 6 месяцев (конец опыта)	146,0±2,02	167,3±2,00	167,1±1,60
Валовый прирост живой массы, кг	64,8±1,58	86,5±1,46	86,0±1,52
Прирост живой массы по отношению к контролю, %	100%	133,4%	132,7%
Среднесуточные приросты живой массы, г			
Первый месяц	663,33±80,63	953,33±25,63	963,33±30,68
Второй месяц	683,87±62,30	941,94±23,83	938,71±33,44
Третий месяц	764,52±72,20	925,81±62,54	903,23±44,85
Среднесуточный прирост за весь период	704,35±71,58	940,21±36,86	934,78±36,52

Примечание – \* $P < 0,05$

Данные экономической эффективности свидетельствуют о том, что в опытной группе I, при скормливании телятам комбикорма, содержащим в своем составе ЭПК с экструдированным люпином, снизились затраты кормов на одну голову – на 2,53 рубля или на 19,55%, по отношению к контролю.

В результате более высокого валового прироста живой массы у телят I опытной группы 86,5 кг против 64,8 кг у телят в контрольной группе, с превышением в 21,7 кг или 33%, себестоимость продукции снизилась с 139,44 руб. в контроле до 96,78 руб. у телят I опытной группы, разница составила 42,66 руб. или на 30,59 %.

В расчёте на 1 голову в опытной группе I получено условной прибыли 810 руб. за счет более интенсивного роста животных и относительно невысокой ценой комбикорма.

Во второй опытной группе валовый привес составил 86 кг, это на 21,2 кг выше, чем в контроле, но получен условный убыток – 32,68 руб. на голову из-за высокой стоимости комбикорма: 1 кг стоит 37,30 руб.,

**Заключение**

Выяснено, что кормовое достоинство экструдированного концентрата на основе зерна люпина не уступает экструдированному концентрату на основе сои и позволяет получать хорошие приросты живой массы телят. Валовый прирост живой массы за весь период опыта

получен в 1-й опытной группе – 86,5 кг и во 2-й – 86,0 кг, а в контрольной группе – 64,8 кг. Стоимость 1 т комбикорма с экструдированным концентратом на основе люпина составила 18233 руб., а с экструдированным концентратом на основе сои – 37303 руб. Концентрат на основе люпина, рапса, тритикале по биологической ценности приравнивается к полножирной сое. Включение сои в составе ЭПК в комбикормах экономически невыгодно из-за высокой стоимости зерна сои, а люпины надо включать как высокобелковые компоненты в комбикорма, используя на корм сельскохозяйственным животным, птице и рыбе.

#### Литература

1. Артюхов А.И., Гапонов Н.В. Люпин – ценный источник белка в комбикормах // Комбикорма. – 2010. – № 3. – С. 65-66.
2. Буйякин Н.И., Красноперов А.Г. Люпин на корм и сидерат в Калининградской области. – Калининград, – 2018. – 148 с.
3. Возделывание и использование кормового узколистного люпина: практ. рекомендации. – Брянск: ВНИИ люпина, – 2001. – 57 с.
4. Кормовые люпины: сб. статей. – М.: Гос. изд-во с/х литературы, – 1986. – 487 с.
5. Косолапов В.М., Фицев А.И., Гаганов А.П., Мамаева М.В. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных. – М.: ООО «Угрешская типография», – 2009. – 373 с.
6. Миколайчик И.Н., Морозова Л.А., Костомахин Н.М., Арзин И.В. Способ коррекции метаболического профиля и продуктивных показателей у лактирующих коров в период раздоя // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 3. – С. 18-25.
7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., – 2003. – С. 42-53, – С. 75-80.
8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве – М.: Колос, – 1976. – 303 с.
9. Федорова З.Н., Шишова Л.И. Использование экструдированного зерна люпина в кормлении телят молочного периода // Международный научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 7 (26). – С 73-74.
10. Федорова З.Н. Скармливание телятам экструдированного зерна люпина с органическим микроэлементным комплексом // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2017. – № 11. – С. 50-60.
11. Фёдорова З.Н. Экструдированное зерно люпина как высокобелковая добавка в рационах телят // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 78. – С. 121-127.
12. Фёдорова З.Н. с соавторами. Экструдированное зерно люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота. //Главный зоотехник. – 2018. – № 10. – С. 31-41.

### ENERGY-PROTEIN CONCENTRATE BASED ON EXTRUDED LUPINE FOR EXTINGUAL SOY IN THE FEEDING OF CALVES

Z.N. Fedorova

KALININGRAD RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE – A BRANCH OF THE  
FEDERAL WILLIAMS RESEARCH CENTER OF FORAGE PRODUCTION AND  
AGROECOLOGY

**Abstract:** *The solution to food security of the population of the Kaliningrad region depends on the creation of its own production of high-protein vegetable feed. Protein nutrition issues need a quick solution in both protein production and normalized rational use. The imbalance of diets for protein inhibits the growth and development of young animals, disrupts metabolism, increases feed consumption per unit of production, thereby increasing its cost. Under these conditions, the use of non-traditional protein feeds of local production and the creation on their basis of new recipes of protein-protein concentrates, as a component of compound feed, became one of the tasks of the staff of the animal husbandry department of the Kaliningrad Research Institute of Agriculture. The author*

*has been working on this problem of protein deficiency since 2000, beginning in the Saratov region in the FSUE «Novonikolaevskoye», continuing from 2009 to the present in the Kaliningrad research and development institute.*

*On the basis of Temp LLC of the Guryevsky district, studies were conducted (June-August 2018) for feeding calves with EPA (energy-protein concentrate from extruded grain of narrow-leaved lupine, rapeseed, triticale, subjected to heat treatment at a press extruder) as part of feed to determine the effect of EPA on change in calf productivity. Three groups of black-motley calves were formed at the age of 3-6 months, one control and two experimental, 10 heads each. Calves of the 1st experimental group received compound feed with extruded concentrate based on lupine; calves of the 2nd experimental group – compound feed with extruded soy-based concentrate.*

*It has been established that the feed value of extruded concentrate on the basis of lupine of lupine grain is not inferior to the extruded concentrate on the basis of soy and allows to obtain good gains in live weight of calves. Gross weight gain for the entire experience period was obtained in the 1st experimental group – 86.5 kg and in the 2nd – 86.0 kg, and in the control group – 64.8 kg. The cost of 1 ton of feed with extruded concentrate based on lupine amounted to 18,233 rubles, and with extruded concentrate based on soybean – 37,303 rubles. Concentrate on the basis of lupine, rapeseed, triticale on the biological value is equal to full-fat soybeans.*

**Keywords:** energy protein concentrate, extruded grain, import substitution of soybean, compound feed, calves, increase, live weight, efficiency.