

Убойная живая масса, кг	127,47	127,732	125,51
Выручка от реализации мяса в убойной массе, тыс. руб.	14028,07	14254,89	13968,01
Валовое потребление комбикорма за период опыта, кг	222,87	221,54	219,44
Стоимость комбикорма, потребленного за период, руб.	8074,75	8002,89	7887,33
Прибыль реализации, руб.	5953,32	6252,00	6080,68
Дополнительная прибыль, руб.	0	298,68	127,35
Дополнительная прибыль, руб/гол.	0	4,67	1,99

Таким образом, в результате эксперимента установлено, что наибольшая рентабельность производства мяса бройлеров может быть получена при использовании 50%-ной замены рыбной муки рациона на белковый концентрат из личинок мух *Lucilia spp.* в дозировке от 1,0 до 2,0% от массы гроуэрного и стартерного рационов соответственно.

5.3. Переваримость и питательная ценность зеленой и подвяленной массы люцерны разных сортов (Косолапова В.Г.)

В основе ведения интенсивного животноводства лежит получение максимальной продуктивности животных при снижении затрат кормов на единицу продукции. Здоровье и продуктивность животных зависят в большей степени от условий кормления и качества используемых кормов. Лучшим кормом для жвачных животных в летний период является зеленая масса злаковых и бобовых культур. В зависимости от ботанического состава травостоя и фазы вегетации зелёные корма содержат высокоценные протеины с незаменимыми аминокислотами, легкопереваримые углеводы, многие витамины и все важнейшие макро- и микроэлементы. В исследованиях, не только в России, но и во всем мире, отмечают огромный вклад и значимость бобовых культур в кормлении и влияние их на продуктивность животных (Косолапов, 1999; Косолапова, 2010).

Люцерна - культура, которая отличается экологической пластичностью, долголетием, имеет много преимуществ как источник корма для кормления

животных. Её высокая кормовая продуктивность и содержание белка сочетаются с низкой потребностью в азотных удобрениях, достаточной стойкостью и благоприятным агрономическим воздействием на следующую культуру. Она способна во многих регионах России решить проблему устранения дефицита растительного белка в рационах сельскохозяйственных животных. Люцерна также имеет хорошо сбалансированный аминокислотный профиль и обеспечивает большее количество минералов и витаминов, чем другие корма. Это гибкий кормовой ресурс, который можно использовать при пастьбе, скармливать в качестве зеленого корма, предлагать в виде сена или силоса, или давать в виде обезвоженных грубых кормов (Косолапова, 2020; Rufino-Moya, 2019).

Люцерна в основном используется в качестве высококачественного корма для скота, так как содержит большое количество сырого протеина, достаточное количество пищевых волокон, необходимых для сохранения здоровья рубца, и является лучшим источником минералов и витаминов.

Многие исследования в области кормления говорят о том, что люцерна способствует росту надоев молока и наращиванию мышечных тканей при нагуле скота на пастбищах (Косолапов, 2016; Diaz, 2018).

Люцерна имеет высокое содержание минеральных веществ. В зеленом корме насчитывается до 30 элементов, из них 10 необходимы в больших количествах (макроэлементы): фосфор, калий, кальций, кислород, водород, железо, магний, углерод, азот, сера. Микроэлементы необходимы животным в небольших количествах: молибден, марганец, медь, цинк, кобальт, йод, бор, ванадий (Косолапова, 2020; Stagnari, 2017). В состав люцерны входят омега-3 жирные кислоты необходимые для улучшения качества молока и увеличения производства мяса у жвачных животных. При скармливании люцерны в виде свежего корма или силоса она может заменить до 50% рациона из кукурузного силоса, обогащая рацион белком и минералами, избегая нарушения обмена веществ и снижая использование концентрированных кормов. Содержание

белка в люцерне колеблется от 15% до 25% в сухом веществе с хорошей усвояемостью и буферизацией рубца, что предотвращает ацидоз (Julier, 2017).

Питательная ценность люцерны в значительной степени зависит от фазы вегетации растений. В процессе роста растений происходит накопление клетчатки. Так в исследованиях было установлено, что в люцерне содержание НДК увеличилось с 42,0 % в период бутонизации до 45,0 % в начале цветения и до 48,3 % в период полного цветения. Количество КДК повышалось с 32,2% в бутонизацию до 37,5% в фазу полного цветения. Повышение уровня НДК и КДК, является результатом уменьшения доли листьев к стеблям и увеличения одревесневших тканей (Косолапова, 2020; Rufino-Moya, 2019).

Целью настоящей работы являлось изучение химического состава и переваримости структурных углеводов зеленой и подвяленной массы люцерны сортов российской селекции Вега 87 и Пастбищная 88.

В задачи исследований входило:

- изучить химический состав зелёной и подвяленной массы люцерны сорта Вега87 и Пастбищная 88;
- провести сравнительную оценку содержания структурных углеводов в зеленой массе люцерны сорта Пастбищная 88 и Вега 87;
- изучить переваримость структурных углеводов зеленой массы люцерны сортов Вега 87 и Пастбищная 88;
- оценить переваримость структурных углеводов при подвяливании на примере люцерны сорта Пастбищная 88;
- определить энергетическую ценность зелёной и подвяленной массы люцерны.

Исследования по изучению переваримости питательных веществ и энергетической ценности люцерны разных сортов проводились в ФНЦ «ВИК им. В.Р.Вильямса» в период с 2019 г. по 2021 г. Всего было проведено два опыта, схема исследований первого опыта представлена в таблице 1. При постановке экспериментов руководствовались «Методическими

рекомендациями по оценке кормов на основе их переваримости» (Методические рекомендации, 1989).

Объектом исследования была люцерна изменчивая сенокосно-пастбищных сортов. К ним относятся: Пастбищная 88 и Вега 87.

В первом опыте изучали химический состав зеленой массы двух сортов люцерны Вега 87 и Пастбищная 88 (табл. 5.8).

Таблица 5.8

Схема опыта

Группа	Количество голов	Сорт	Количество корма
1 группа	3	Зеленая масса люцерны сорт Вега 87	4 кг зеленой массы в сутки, минеральные подкормки в свободном доступе.
2 группа	3	Зеленая масса люцерны сорт Пастбищная 88	4 кг зеленой массы в сутки, минеральные подкормки в свободном доступе.

Зеленую массу скашивали в фазу начала бутонизации. После высушивания образцов проведён анализ химического состава согласно общепринятых методик зоотехнического анализа (Косолапов и др., 2019; Бондарев и др., 2008).

Потребление сухого вещества рассчитывали по формуле 1:

$$СВ = \frac{120}{НДК \%}$$

где: СВ - сухое вещество корма, в % от живой массы животного; 120 - постоянный коэффициент.

Переваримость сухого вещества рассчитывали по формуле 2:

$$СВ = 88,9 - (0,779 * КДК\%),$$

где: 88,9 и 0,779 - постоянные коэффициенты.

$$ОЦК = (\text{переваримость СВ} * \text{потребление СВ}) / 1,29;$$

$$ОЭ = (1,808 * \text{переваримость СВ} / 50) * 4,18 \text{ МДж/кг СВ.}$$

Для определения переваримости питательных веществ были отобраны по методу пар-аналогов валухи романовской породы, в возрасте одного года, в количестве 3 голов. Зелёную массу скармливали животным утром и вечером в качестве единственного корма. Минеральные подкормки и вода находились в свободном доступе. Учет остатков корма и кала животных производился ежедневно.

Во втором опыте сравнивали зеленую и подвяленную массу люцерны сорта Пастбищная 88. Зеленую массу скашивали в фазу начала бутонизации. Провяливание массы производилось в поле с периодическим ворошением.

Валухов романовской породы сформировали и разделили на группы также, как и в первом опыте (табл. 5.9). Люцерна сорта Пастбищная 88 скармливалась в виде зеленой и подвяленной массы в качестве единственного корма.

Таблица 5.9

Схема опыта

Группа	Количество голов	Сорт	Количество корма
1 группа	3	Зеленая масса люцерны сорт Пастбищная 88	4 кг зеленой массы в сутки, минеральные подкормки в свободном доступе.
2 группа	3	Подвяленная масса люцерны сорт Пастбищная 88	3,5 кг подвяленной массы в сутки, минеральные подкормки в свободном доступе.

Результаты, полученные при определении химического состава сортов люцерны Вега 87 и Пастбищная 88 представлены в таблице 5.10.

Таблица 5.10

Химический состав зеленой массы люцерны разных сортов

Сорт	Сухое вещество, %	Содержание в сухом веществе, %			
		Органическое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир
Вега 87	17,48	92,23	21,89	20,49	2,82
Пастбищная 88	18,61	93,24	21,06	24,26	3,29

При анализе химического состава люцерны сортов Вега 87 и Пастбищная 88 были установлены различия по содержанию сухого вещества органического вещества, сырой клетчатки и сырого жира. Так, в люцерне сорта Пастбищная 88 содержание сухого вещества было выше, чем в сорте Вега 87 на 1,13, органического вещества, сырой клетчатки и сырого жира на 1,01; 3,77; 0,47% соответственно.

Анализ количественного содержания структурных углеводов показывает, что сорт Вега 87 отличается лучшими показателями содержания сырой клетчатки, НДК и КДК. Различия между сортами по сырой клетчатке, НДК и КДК составляют 3,77%, 1,27%, 1,84% соответственно (табл. 5.11).

Таблица 5.11

Содержание структурных углеводов в зеленой массе люцерны, %

Сорт	Сухое вещество	Сырая клетчатка	НДК	КДК	Нейтрально-детергентная клетчатка		
					Кислотно- детергентная клетчатка		Гемиллюлоза ^а
					Лигнин	Целлюлоза	
Вега 87	17,48	20,49	34,59	25,01	5,77	19,23	9,58
Пастбищная 88	18,61	24,26	35,86	26,85	5,80	19,05	9,01

Энергетическая ценность зелёной массы люцерны сорта Вега 87 и Пастбищная 88, рассчитанная по содержанию НДК и КДК, была высокой и составляла 10,49 и 10,28 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества соответственно.

В опытах на валухах романовской породы была изучена переваримость структурных углеводов в зелёной массе люцерны сорта Вега 87 и Пастбищная 88 (табл. 5.12).

Таблица 5.12

Переваримость структурных углеводов зеленой массы люцерны разных сортов, %

Сорт	Сухое вещество	НДК	КДК	Нейтрально-детергентная клетчатка		
				Кислотно-детергентная клетчатка		Гемицеллюлоза
				Лигнин	Целлюлоза	
Вега 87	65,80±0,38 *	52,04±1,44	50,17±0,42 *	24,18±1,56	60,94±0,94**	56,91±4,72
Пастбищная 88	63,82±0,30	46,92±0,94	47,06±0,81	21,29±1,67	53,51±0,80	46,50±1,85

Примечание: разность достоверна при * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$

Установлено, что в зелёной массе люцерны сорта Вега 87 сухое вещество, НДК, КДК, целлюлоза и гемицеллюлоза переваривались соответственно на 1,98, 5,12, 3,11, 7,43 и 10,11 абсолютных процента выше, чем в зелёной массе сорта Пастбищная 88 ($P \leq 0,01$, $P \leq 0,05$). Лигнин в том и другом сорте одинаково плохо переваривался.

Во втором опыте была проведена сравнительная оценка содержания структурных углеводов при подвяливание массы на примере люцерны сорта Пастбищная 88.

При подвяливание зелёной массы содержание сухого вещества уменьшилось в 1,72 раза. В процессе подвяливания произошли потери сырого протеина и сырого жира и составляли 1,57 и 0,75% соответственно. Содержание

сырой клетчатки в подвяленном корме было незначительно ниже, чем в зелёной массе и находилось в пределах 23,8% (табл. 5.13).

Таблица 5.13

**Химический состав зеленой и подвяленной массы люцерны сорта
Пастбищная 88**

Сорт	Сухое вещество, %	Содержание в сухом веществе, %			
		Органическое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир
Пастбищная 88 (зеленая масса)	18,61	93,24	21,06	24,26	3,29
Пастбищная 88 (подвяленная масса)	31,94	93,69	19,49	23,80	2,54

При анализе содержания структурных углеводов отмечается значительное снижение в подвяленном корме лигнина (5,45 против 7,8% в зелёной массе), который, как известно, снижает переваримость сырой клетчатки и в целом всех питательных веществ. Отмечается незначительное повышение уровня НДК (36,13), целлюлозы (21,06) и гемицеллюлозы (9,61) в подвяленном корме, что находится в пределах ошибки (табл. 5.14).

Таблица 5.14

**Содержание структурных углеводов в зеленой и подвяленной массе
люцерны сорта Пастбищная 88, %**

Сорт	Сухое вещество	Сырая клетчатка	НДК	КДК	Нейтрально-детергентная клетчатка		
					Кислотно-детергентная клетчатка		Гемицеллюлоза
					Лигнин	Целлюлоза	
Пастбищная 88 (зеленая масса)	18,61	24,26	35,86	26,86	7,80	19,05	9,01

Пастбищная 88(подвяленная масса)	31,94	23,80	36,13	26,51	5,45	21,06	9,61
---	-------	-------	-------	-------	------	-------	------

Подвяливание зелёной массы не снижало показатели энергетической питательности корма. По содержанию обменной энергии корма были равноценны и находились на уровне 10,28 – 10,32 МДж ОЭ в сухом веществе.

При сравнительной оценке переваримости питательных веществ зелёной и подвяленной массы люцерны сорта Пастбищная 88 установлено преимущество подвяленного корма (табл. 5.15).

Таблица 5.15

Переваримость структурных углеводов зеленой и подвяленной массы люцерны сорта Пастбищная 88, %

Сорт	Сухое вещество	НДК	КДК	Нейтрально-детергентная клетчатка		
				Кислотно-детергентная клетчатка		Гемицеллюлоза
				Лигнин	Целлюлоза	
Пастбищная 88 (зеленая масса)	63,82±0,30	46,92±0,94	47,06±0,81	31,29±2,67	53,51±0,80	46,50±1,85
Пастбищная 88 (подвяленная масса)	68,76±0,94*	54,73±2,04*	52,23±1,86	29,60±2,49	62,50±2,09*	61,46±3,02*

Примечание: разность достоверна при * $P \leq 0,05$

Переваримость сухого вещества увеличилась на 4,94 абсолютных процента ($P \leq 0,05$); НДК – на 7,81 ($P \leq 0,05$); целлюлозы – на 8,99 ($P \leq 0,05$) и гемицеллюлозы – на 14,96 ($P \leq 0,05$) соответственно. Таким образом, подвяливание зелёной массы улучшает переваримость структурных углеводов, что вероятно связано с гидролизом сложных углеводов под воздействием солнечной инсоляции.

По результатам исследования, можно сделать следующие выводы:

1. При анализе химического состава зелёной массы разных сортов люцерны установлено, что содержание сухого вещества в сорте Пастбищная 88 составляло 18,61% против 17,48% в сорте Вега 87, что было больше на 1,13%. В

сорта Вега 87 содержание органического вещества, сырой клетчатки и сырого жира равнялось 92,23%; 20,49%; 2,82%, что меньше соответственно на 1,01; 3,77; 0,47%, чем в сорте Пастбищная 88.

2. Содержание нейтрально- детергентной клетчатки и кислотно - детергентной клетчатки в сорте Пастбищная 88 составляло 35,86% и 26,85%, в сорте Вега 87 - 34,59% и 25,01, что меньше на 1,27% и 1,84% соответственно. Содержание обменной энергии в зеленой массе люцерны сорта Вега 87 и Пастбищная 88 находилось в пределах 10,49 – 10,7 МДж в 1 кг сухого вещества.

3. Переваримость нейтрально- детергентной клетчатки, кислотно - детергентной клетчатки, целлюлозы и гемицеллюлозы в сорте Вега 87 составила 52,04%; 50,17%; 60,94% и 56,91%, что было выше, чем в люцерне сорта Пастбищная 88 на 5,13%; 3,11%; 7,43% и 10,41% соответственно.

4. Содержание структурных углеводов при подвяливании люцерны сорта Пастбищная 88 увеличилось, по нейтрально- детергентной клетчатке до 36,13%, целлюлозе 21,06% и гемицеллюлозе 9,61%, что было выше, чем в зеленой массе на 0,27%; 2,01% и 0,6% соответственно. При подвяливании зелёной массы люцерны сорта Пастбищная 88 энергетическая питательность корма оставалась высокой и составляла 10,32 МДж/ОЭ в сухом веществе.

5. При подвяливании люцерны сорта Пастбищная 88 увеличилась переваримость нейтрально- детергентной клетчатки до 54,73%, кислотно - детергентной клетчатки до 52,23%, целлюлозы до 62,50% и гемицеллюлозы до 61,46%, что было выше, чем зеленой массе на 7,81%; 5,17%; 8,99% и 14,96% соответственно.

5.4. Эффективность использования стартерных комбикормов с разным аминокислотным профилем при выращивании поросят (Буряков Н.П., Бурякова М.А., Молдавский Ю.А.)