

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

Институт зоотехнии и биологии
Кафедра кормления животных

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рабочая тетрадь

Москва
2023

Основы научных исследований: Рабочая тетрадь / Н.П. Буряков, В.Г. Косолапова, М.А. Бурякова, А.С. Заикина, Д.Е. Алешин. – М., 2023. – 68 с.

Рабочая тетрадь содержит задания и правила выполнения практических работ по дисциплине «Основы научных исследований», «Основы методологии научных исследований».

Предназначено для подготовки бакалавров по направлению 36.03.02 «Зоотехния», 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и специалистов по специализации 36.05.01 «Ветеринария».

Рекомендовано к изданию методической комиссией института зоотехнии и биологии (протокол № 5 от «20» января 2023 г.).

© Н.П. Буряков, В.Г. Косолапова, М.А. Бурякова,
А.С. Заикина, Д.Е. Алешин, 2023 г.

ВВЕДЕНИЕ

Существенная роль в решении проблем по увеличению производства продуктов животноводства принадлежит науке. Сельскохозяйственная наука не может решать стоящие перед ней задачи без знаний классических и современных методов научных исследований на животных. Основа успешного проведения экспериментов и получение достоверных, объективных данных – знание классических и новейших методов научно-исследовательской работы.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства специалистам зоотехнической службы необходимо знать не только современное состояние животноводства, но и принимать активное участие во внедрении новейших достижений науки в целях совершенствования способов его ведения. Поэтому специалист по животноводству должен владеть главнейшими методами постановки научно-хозяйственных опытов по кормлению животных, уметь проводить исследования важнейших хозяйственно-полезных признаков животных (живая масса, молочность, мясные качества, яйценоскость, воспроизводство и др.), математически оценивать достоверность полученных результатов и правильно делать выводы.

В научно-хозяйственных опытах по кормлению животных могут быть уточнены вопросы рационального кормления животных, проверка типов и систем кормления и их усовершенствование; балансирование рационов по аминокислотам и микроэлементам, витаминам и другим факторам питания; выбор подкормок применительно к составу и свойствам основных кормов; обоснование технологических приемов подготовки кормов для скармливания различным видам животных; экономичность кормления и качество производимой в хозяйстве животноводческой продукции.

Особенно велико значение опытов, организуемых для производственной проверки научных предложений при их внедрении в практику. Чтобы получить объективные данные по производственной и

экономической эффективности, проведение научно-хозяйственных опытов и производственную проверку новых предложений и рекомендаций следует осуществлять при точном выполнении основных требований к условиям опыта.

Зоотехнические опыты по кормлению сельскохозяйственных животных условно делят на научно-хозяйственные и физиологические.

Знание методик проведения научных опытов необходимо не только работникам научно-исследовательских учреждений, но руководителям и специалистам сельскохозяйственного производства. Специалисты и руководители предприятий при внедрении прогрессивных технологий вынуждены заниматься повышением племенных и продуктивных качеств животных, совершенствованием кормовой базы и для этого важно, насколько они владеют современными методами проведения экспериментов. Кроме того, работа специалистов сельского хозяйства невозможна без изучения новинок специальной литературы, оценки опубликованных данных, определения степени их достоверности и возможности внедрения научных разработок в производство.

Основная цель изучения курса «Методика и организация зоотехнических опытов» – формирование у студентов знаний по научным основам организации и проведения экспериментов, изучение методов комплектования групп подопытных животных, схем проведения опытов, способов обобщения и оценки достоверности полученных экспериментальных данных.

Тема 1. Основные методы научных исследований

Задание 1. Дайте определение и опишите основные методы научных исследований, используемых в зоотехнии.

Наблюдение _____

Обследование _____

Историческое сравнение _____

Эксперимент _____

Научно-хозяйственный опыт _____

Физиологический опыт _____

Производственный эксперимент _____

Задание 2. Опишите основные этапы выполнения эксперимента.

Выбор темы и постановка задачи исследования _____

Сбор научных литературных данных _____

Написание обзора литературы _____

Разработка и утверждение методики исследования _____

Проведение исследований _____

Анализ результатов исследования _____

Экономический анализ полученных результатов _____

Выводы _____

Предложения производству _____

Тема 2. Основные требования к проведению опытов на сельскохозяйственных животных

Задание 1. Опишите основные требования к проведению опытов на коровах.

1.1. Особенности подбора животных в группы _____

1. Показатели для подбора животных в группы

Кличка и № животного	Порода и породность	Год рождения	Число лактаций	Живая масса, кг	Удой, кг		Жирность молока, %	Дата огела	Стельность
					за 305 дней лактации	суточный в предварительный период			

1.2. Особенности кормления коров по учетным периодам _____

2. Пример журнала учета кормов

Дата	Время кормления	Количество корма, кг														
		сено клеверное			силос кукурузный			свекла кормовая			овсяная дерть			шрот подсолнечный		
		задано	остаток	съедено	задано	остаток	съедено	задано	остаток	съедено	задано	остаток	съедено	задано	остаток	съедено
	Утро															
	Полдень															
	Вечер															
	Утро															
	Полдень															
	Вечер															
	и т.д.															
	Всего съедено корма за опыт, кг															

1.3. Особенности проведения физиологических опытов на коровах _____

1.4. Особенности обработки первичных данных _____

Задание 2. Опишите основные требования к проведению производственных опытов по откорму сельскохозяйственных животных.

2.1. Особенности подбора животных в группы _____

2.2. Особенности взвешивания животных _____

3. Пример журнала взвешиваний животных

Дата	№ животного	Живая масса, кг		Прирост за месяц, кг	Среднесуточный прирост, г
		по предыдущему взвешиванию	по очередному взвешиванию		

Задание 3. Опишите основные требования к проведению производственных опытов по кормлению молодняка сельскохозяйственных животных.

Задание 4. Опишите основные требования к проведению производственных опытов на свиньях.

4.1. Особенности подбора животных в группы _____

Задание 5. Опишите основные требования к проведению производственных опытов на овцах.

5.1. Особенности подбора животных в группы _____

5.2. Особенности кормления животных по учетным периодам _____

5.3. Особенности проведения физиологических опытов _____

5.4. Особенности обработки первичных данных _____

Задание 6. Опишите основные требования к проведению производственных опытов на сельскохозяйственной птице.

6.1. Особенности подбора птицы в группы _____

6.2. Особенности кормления птицы по учетным периодам _____

4. Форма для расчета потребления птицей питательных веществ корма (г на 1 гол. в сутки)

Номер комбикорма и его характеристика	Потреблено комбикорма	Гигроскопическая влага		Содержание в комбикорме азота, %	Потреблено		Сырой жир		Сырая клетчатка		БЭВ		Сырая зола		Кальций		Фосфор	
		содержание в комбикорме, %	потреблено		азота	протеина	содержание в комбикорме, %	потреблено	содержание в комбикорме, %	потреблено	содержание в комбикорме, %	потреблено	содержание в комбикорме, %	потреблено	содержание в комбикорме, %	потреблено	содержание в комбикорме, %	потреблено

5. Форма для расчета выделения птицей питательных веществ с пометом и калом (г на 1 гол. в сутки)

Номер группы и ее характеристика	Выделено сырого помета	Влажность помета, %	Выделено воздушно-сухого помета	Гигроскопическая влага		Азот кала		Общий азот		Сырой жир		Сырая клетчатка		БЭВ		Сырая зола		Кальций		Фосфор		
				содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	содержание в помете, %	выделено	

6. Форма для расчета выделения птицей питательных веществ с яйцом (г на 1 гол. в сутки)

Номер группы и ее характеристика	Содержимое яйца без скорлупы											Выделено скорлупы	Скорлупа			Итого выделено с яйцом							
	выделено сырой массы	% первоначальной влаги	Выделено воздушно-сухой массы	азот		жир		зола		кальций			фосфор		зола	кальций	фосфор	азота	жира	золы	кальция	фосфора	
				%	г	%	г	%	г	%	г		%	г									%

Тема 3. Метод пар-аналогов

Постановка опыта методом пар-аналогов является одним из основных и универсальных в зоотехнических исследованиях. При подборе животных в группы учитывают породу, происхождение, пол, продуктивность, возраст, живую массу и другие показатели. Максимальная аналогичность подопытных групп – важнейшее требование для проведения эксперимента данным методом. Сформированные группы животных по принципу пар-аналогов проверяют по среднегрупповым показателям, затем одну из них (любую) используют как опытную, а другую – в качестве контрольной группы. Изучаемые показатели при постановке опыта методом пар-аналогов могут касаться факторов кормления, содержания сельскохозяйственных животных и др.

Задание 1. Для проведения опыта при беконном откорме по принципу пар-аналогов отобрано 27 хрячков породы ландрас в племзаводе «Кудиново» Калужской области, данные представлены в таблице 7.

Распределите хрячков на 2 аналогичные группы, учитывая следующее:

1. Возраст – аналоги;
2. Масса животного – допустимое отклонение не более 2-3%;
3. Происхождение – от одних хряков и маток.

Результаты подбора хрячков запишите в таблицу 8.

7. Дата рождения, живая масса и происхождение хрячков

№ п/п	Номер животного	Дата рождения	Масса, кг	Происхождение	
				отец	мать
1	1058	15.03.	43	Аскер 3075	Тура 5806
2	1082	12.03.	36	Дейл 6538	Бета 8496
3	1084	07.03.	36	Дик 7267	Акра 1914
4	1034	15.03.	44	Лютик 6295	Алли 1550
5	1044	21.03.	37	Лев 355	Блямст 5024
6	1094	10.03.	37	Аскер 3075	Корина 5854
7	1178	02.04.	42	Дейл 6538	Аскана 8110
8	1196	01.04.	44	Лев 355	Айна 7698
9	1012	15.03.	34	Аскер 3075	Тура 5806
10	1016	11.03.	37	Дейл 6538	Бета 8496
11	1128	10.03.	35	Дик 7267	Кайза 8316
12	1103	13.03.	35	Лютик 6295	Алли 1550
13	1052	19.03.	36	Лев 355	Блямст 5024
14	1136	10.03.	37	Дик 7267	Кайза 8316
15	1146	12.03.	38	Аскер 3075	Корина 5854
16	1104	15.03.	43	Лютик 6295	Алли 1550
17	1095	01.04.	45	Лев 355	Айна 7698
18	1132	10.03.	38	Дейл 6538	Бета 8496
19	1188	03.04.	38	Лютик 6295	Дага 4854
20	1092	07.03.	37	Дик 7267	Акра 1914
21	1284	21.03.	38	Лев 355	Блямст 5024
22	1220	10.03.	36	Аскер 3075	Корина 5854
23	1408	03.04.	36	Лютик 6295	Дага 4854
24	1246	02.04.	42	Дейл 6538	Аскана 8110
25	1664	15.03.	42	Аскер 3075	Тура 5806
26	1420	06.03.	35	Дик 7267	Акра 1914
27	1534	01.04.	41	Дейл 6538	Аскана 8110

8. Распределение хрячков-аналогов в группы

№ п/п	Номер животного	Дата рождения	Масса, кг	Происхождение	
				отец	мать
I группа					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
Средняя					
II группа					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
Средняя					

Задание 2. Из 24 свиноматок (после 3 опороса) крупной белой породы племенного завода «Константиново», Домодедовского района, Московской области следует отобрать 2 группы животных по методу пар-аналогов, соблюдая следующие условия:

- аналоги по происхождению;
- допустимое отклонение количества поросят в помете к 2-х месячному возрасту не более 2 голов;
- допустимое отклонение массы гнезда к 2-х месячному возрасту не более 5% с учетом количества поросят в помете.

9. Происхождение и продуктивность свиноматок племенного завода «Константиново»

№ п/п	Номер животного	Кличка	Происхождение				Дата случки	Дата опороса	Количество поросят в 2-х месячном возрасте	Масса гнезда в 2-х месячном возрасте, кг
			Мать		Отец					
			Номер	Кличка	Номер	Кличка				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	36844	Черная Птичка	19486	Черная Птичка	31035	Терк	02.02	27.05	10	185,0
2.	37082	Ясочка	15110	Ясочка	8109	Сват	14.01	08.05	9	171,2
3.	37306	Черная Птичка	11926	Черная Птичка	3729	Драчун	05.04	28.07	12	237,6
4.	37076	Герань	3298	Герань	24909	Сталактит	15.06	07.10	8	156,0
5.	37317	Тайга	13710	Тайга	12467	Терк	15.12	08.04	11	212,3
6.	37440	Черная Птичка	26698	Черная Птичка	073	Сват	14.01	08.05	10	198,0
7.	37498	Черная Птичка	10286	Черная Птичка	3729	Драчун	16.05	07.09	11	215,6

Окончание таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8.	37670	Черная Птичка	26446	Черная Птичка	24909	Сталактит	23.04	16.08	9	190,8
9.	39362	Герань	28196	Герань	33083	Леонард	18.05	10.09	10	196,8
10.	39786	Волшебница	6208	Волшебница	30461	Сват	29.05	21.09	11	207,9
11.	40498	Ясочка	29804	Ясочка	24909	Сталактит	24.04	15.08	12	224,4
12.	41634	Беатриса	32590	Беатриса	24909	Сталактит	22.02	18.06	9	180,0
13.	43562	Волшебница	27832	Волшебница	21767	Фельдмаршал	11.11	06.03	10	195,6
14.	39788	Волшебница	6268	Волшебница	30461	Сват	03.12	27.03	12	229,2
15.	41154	Черная Птичка	26698	Черная Птичка	073	Сват	08.12	02.04	11	218,9
16.	41544	Герань	28196	Герань	33083	Леонард	03.08	29.11	8	189,8
17.	41628	Ясочка	29804	Ясочка	24909	Сталактит	16.10	08.02	12	231,3
18.	42178	Беатриса	32590	Беатриса	24909	Сталактит	15.02	09.06	8	165,7
19.	42292	Черная Птичка	19486	Черная Птичка	31035	Терк	23.07	15.11	11	203,5
20.	42801	Ясочка	15110	Ясочка	8109	Сват	10.12	06.04	9	176,1
21.	42806	Тайга	13710	Тайга	12467	Терк	06.06	28.09	10	206,1
22.	40426	Волшебница	27832	Волшебница	21767	Фельдмаршал	29.06	21.10	11	216,7
23.	44412	Беатриса	34246	Беатриса	24505	Драчун	11.04	05.08	9	200,7
24.	48056	Беатриса	34246	Беатриса	24505	Драчун	15.04	09.08	11	198,8

Результаты подбора свиноматок запишите в таблицу 10.

10. Распределение свиноматок в группы

№ п/п	Номер живот- ного	Кличка	Происхождение				Дата случки	Дата опороса	Количество поросят в 2-х месячном возрасте	Масса гнезда в 2-х месячном возрасте, кг
			Мать		Отец					
			Номер	Кличка	Номер	Кличка				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I группа										
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
Средняя										

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
II группа										
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.										
12.										
									Средняя	

Задание 3. Для проведения опыта по принципу пар-аналогов в племзаводе «Кировская опытная станция» Кировской области отобрано 40 чистопородных коров черно-пестрой породы по данным, представленным в таблице 11.

11. Основные зоотехнические показатели коров

№ п/п	Кличка и инвентарный номер	Масса коровы, кг	Лактация по счету	Удой за 305 дней, кг	% жира	Дата плодотворного осеменения	Отец (кличка, инв. номер)
1.	Княжна 219	590	5	6875	3,70	04.05.	Лидер 129
2.	Терция 473	510	3	5175	3,93	01.05.	Мейсон 5091
3.	Флора 481	580	7	8625	3,94	01.08.	Раундап 302
4.	Эстафета 690	520	2	4175	3,95	02.04.	Эгли 257
5.	Горлица 672	500	4	6192	3,89	11.05.	Джурор 7783
6.	Дельта 1168	600	5	6905	3,68	30.04.	Лидер 129
7.	Деметра 174	550	6	7447	3,90	31.03.	Мейсон 5091
8.	Варя 887	530	2	4166	3,92	31.03.	Эгли 257
9.	Звездочка 120	570	6	7453	3,88	26.03.	Лидер 129
10.	Иволга 193	510	4	6204	3,87	07.05.	Раундап 302
11.	Энита257	580	5	6856	3,71	11.05.	Джурор 7783
12.	Крона 637	490	3	5159	3,90	29.04.	Мейсон 5091
13.	Крошка 231	540	6	7462	3,93	02.04.	Мейсон 5091
14.	Стрела 235	520	3	5188	3,91	05.05.	Эгли 257
15.	Олимпия 751	560	6	7449	3,89	30.03.	Лидер 129
16.	Лада 110	500	2	4188	3,94	05.04.	Лидер 129
17.	Джина170	570	7	8636	3,95	30.07.	Раундап 302
18.	Нива 321	520	5	5344	3,78	17.10.	Мейсон 5091
19.	Былина 405	520	4	6189	3,90	13.05.	Джурор 7783
20.	Вега 60	590	5	6886	3,73	06.05.	Джурор 7783
21.	Березина 998	590	5	6336	3,81	11.10.	Эгли 257
22.	Скала 167	520	2	4170	3,95	03.04.	Лидер 129
23.	Баллада 476	530	3	5195	3,92	10.05.	Эгли 257
24.	Сфера 275	540	4	5456	4,02	02.04.	Джурор 7783
25.	Тайна 664	510	5	6868	3,69	09.05.	Раундап 302
26.	Купава701	560	4	5443	3,99	31.03.	Лидер 129
27.	Лагуна 359	480	4	6201	3,88	09.05.	Раундап 302
28.	Росинка 136	590	7	8654	3,93	08.08.	Мейсон 5091
29.	Пирамида 994	530	4	5440	4,00	04.04.	Джурор 7783
30.	Ярославна 977	500	5	5353	3,79	19.10.	Мейсон 5091
31.	Абрикоска 1426	500	3	5159	3,93	04.05.	Эгли 257
32.	Цепка 1424	550	4	5444	4,01	01.04.	Лидер 129
33.	Дурашка 1398	500	4	6195	3,89	10.05.	Джурор 7783
34.	Пена 1308	530	6	7444	3,90	28.03.	Лидер 129
35.	Ливия 1498	580	5	6349	3,80	15.10.	Эгли 257
36.	Пурга 1938	510	3	5178	3,91	09.05.	Эгли 257
37.	Яхта 1482	510	2	4183	3,93	07.04.	Лидер 129
38.	Акация 1948	510	4	6185	3,91	06.05.	Джурор 7783
39.	Фасолька 1350	600	7	8615	3,95	01.08.	Мейсон 5091
40.	Марта 1448	510	5	6875	3,70	04.05.	Раундап 302

Распределите коров на 2 группы и запишите в таблицу 12 по следующим данным:

1. Происхождение – сестры по отцу;
2. Масса коров – допустимое отклонение не более 5%;
3. Лактация по счету – аналоги;
4. Удой за лактацию – разница не более 500 кг;
5. Жирность молока – разница не более 0,1-0,2 %;
6. Дата плодотворного осеменения – разница 10-20 дней.

12. Распределение коров-аналогов в группы

№ п/п	Кличка и инвентарный номер	Масса коровы, кг	Лактация по счету	Удой за 305 дней, кг	% жира	Дата плодотворного осеменения	Отец (кличка, инв. номер)
I группа							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
	Средняя						
II группа							
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
	Средняя						

Задание 4. Для проведения опыта отобрано 32 чистопородных телки черно-пёстрой породы в племзаводе «Кировская опытная станция» Кировской области по данным, представленным в таблице 13.

13. Возраст, живая масса и происхождение телок

№ п/п	Инв. номер	Дата рождения	Масса при рождении, кг	Происхождение				
				мать				отец
				кличка	лактация	удой, кг	% жира	кличка
1	26	25.03.	29	Красуха	4	6462	3,83	Раундап 302
2	44	01.04.	34	Царапка	3	7012	3,92	Феникс 302
3	14	20.03.	30	Цитра	2	6798	3,69	Лидер 129
4	70	10.04.	32	Масленка	3	6998	3,89	Феникс 302
5	32	26.03.	33	Орхидея	2	7567	3,88	Помпей 1115
6	46	01.04.	34	Черепаха	4	7086	3,55	Эгли 257
7	16	21.03.	31	Забавная	3	6671	3,87	Помпей 1115
8	72	10.04.	32	Ванда	2	6812	3,87	Лидер 129
9	24	24.03.	28	Тишина	4	6454	3,80	Раундап 302
10	18	21.03.	39	Ласточка	2	6648	3,47	Мейсон 5091
11	50	02.04.	35	Яблоня	3	7017	3,91	Феникс 302
12	12	20.03.	31	Плясунья	2	7556	3,87	Помпей 1115
13	74	10.04.	30	Эстетика	3	6643	3,44	Модерн 425
14	34	27.03.	30	Элита	4	6475	3,85	Раундап 302
15	28	25.03.	31	Клепка	2	6708	3,72	Лидер 129
16	54	04.04.	29	Пава	3	6705	3,49	Модерн 425
17	68	09.04.	32	Упрямая	4	7105	3,52	Эгли 257
18	40	29.03.	40	Хна	2	6679	3,49	Мейсон 5091
19	66	08.04.	36	Дикарка	3	7008	3,94	Феникс 302
20	20	22.03.	32	Линза	2	7579	3,86	Помпей 1115
21	30	26.03.	32	Авиетка	2	6789	3,71	Лидер 129
22	38	28.03.	33	Тея	4	7076	3,53	Эгли 257
23	62	07.04.	30	Убористая	3	6668	3,46	Модерн 425
24	64	08.04.	42	Цыпка	2	6612	3,45	Мейсон 5091
25	22	23.03.	33	Плакса	2	7558	3,85	Помпей 1115
26	48	01.04.	29	Риса	4	6433	3,82	Раундап 302
27	52	03.04.	34	Лысуха	4	7097	3,57	Эгли 257
28	56	26.03.	32	Дочка	2	6787	3,70	Лидер 129
29	58	06.04.	41	Покрышка	2	6659	3,46	Мейсон 5091
30	60	07.04.	29	Челка	3	6451	3,84	Модерн 425
31	42	30.03.	34	Поэма	3	6566	3,86	Помпей 1115
32	36	28.03.	35	Десна	3	7016	3,90	Лидер 129

Распределите телок на 2 группы и запишите в таблицу 14 по методу пар-аналогов, учитывая: возраст – разница не более 10-20 дней; массу телок – допустимое отклонение $\pm 5\%$; продуктивность матери (лактация по счету – аналоги, удой – разность не более 500 кг); процент жира – разность 0,2-0,3%; происхождение (сестры по отцу).

14. Распределение тёлочек-аналогов

№ п/п	Инв. номер	Дата рождения	Масса при рожде- нии, кг	Происхождение				
				мать				отец
				кличка	лактация	удой, кг	% жира	кличка
I группа								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
Средняя								
II группа								
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
Средняя								

Заключение по теме «Метод пар-аналогов»

По итогам выполненных заданий сделать выводы по созданию максимальной аналогичности подопытных групп. Перечислить факторы, учитываемые при формировании групп, указать полученные различия между группами.

Задание 1. _____

Задание 2. _____

Задание 3. _____

Задание 4. _____

Тема 4. Метод сбалансированных групп-аналогов

Задание 1. Для проведения опыта в ОНО ОПХ «Рассвет» ГНУ ВНИИ коневодства имеется 130 кобыл английской чистокровной верховой породы (табл. 15).

15. Живая масса и основные промеры кобыл по результатам бонитировки

№ п/п	Кличка	Живая масса, кг	Высота в холке, см	Длина туловища, см	Обхват	
					груди, см	пясти, см
1	2	3	4	5	6	7
1.	Альфа 39	517	160	161	185	20
2.	Анисета 91	519	163	163	188	20
3.	Ангара 86	534	162	163	187	20
4.	Аста 74	521	161	161	182	19,5
5.	Баллада 72	514	161	162	186	20
6.	Балтика 25	528	162	163	187	20
7.	Бардо 75	517	163	164	188	20
8.	Башня 42	526	159	160	184	20
9.	Белянка 99	530	162	163	187	20
10.	Березка 20	525	158	160	182	19,5
11.	Бийчанка 30	511	161	163	186	20
12.	Бусинка 78	483	159	160	185	20
13.	Вега 60	515	163	163	187	20
14.	Вера 26	539	162	163	188	20
15.	Ветлужанка 29	501	163	163	187	20
16.	Вежа 48	520	161	162	182	19,5
17.	Галлея 94	490	158	159	183	19,5
18.	Двина 33	520	161	162	185	20
19.	Деметра 20	531	163	163	185	20
20.	Дымка 97	542	163	163	188	20
21.	Жалейка 93	537	162	163	187	20
22.	Зарница 56	529	162	163	186	20
23.	Зарянка 98	518	162	162	185	20
24.	Землячка 55	554	163	163	188	20
25.	Иволга 93	539	161	163	186	20
26.	Изумрудная 59	514	161	162	184	19,5
27.	Иртышанка 10	532	162	163	186	20
28.	Кама 40	516	163	163	185	20
29.	Карабиха 61	540	161	162	186	20
30.	Коломба 56	498	159	161	184	20
31.	Крона 97	539	162	162	187	20
32.	Крупинка 32	485	158	160	182	19,5
33.	Курчанка 33	544	161	163	186	20
34.	Лагуна 81	535	160	162	185	20
35.	Легенда 46	528	162	163	186	20
36.	Лира 54	517	163	163	188	20
37.	Любава 65	526	158	161	183	19,5
38.	Медина 32	501	156	159	181	19,5
39.	Мечта 98	487	157	159	182	19,5
40.	Нимфа 11	531	162	162	187	20

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7
41.	Новелла 96	533	157	162	182	19,5
42.	Отрада 30	504	156	160	181	19,5
43.	Памела 24	498	158	159	183	19,5
44.	Память 32	542	160	162	185	20
45.	Панама 75	558	162	163	186	20
46.	Пепинка 58	535	159	163	184	19,5
47.	Перла 76	543	161	162	187	20
48.	Персиянка 84	529	162	163	188	20
49.	Победа 96	524	162	162	187	20
50.	Подруга 90	519	163	163	185	20
51.	Пума 72	507	157	160	183	19,5
52.	Пурга 52	516	160	161	185	20
53.	Радуга 65	526	157	159	182	19,5
54.	Росинка 30	503	157	160	181	19,5
55.	Россиянка 60	511	156	160	180	19,5
56.	Рмлена 25	532	159	161	184	19,5
57.	Рябинка 78	535	163	163	187	20
58.	Сибирячка83	523	160	161	185	20
59.	Славянка 18	527	162	162	186	20
60.	Смена 99	519	156	158	181	19,5
61.	Снегурочка 91	497	155	158	180	19,5
62.	Соната 16	530	163	163	186	20
63.	Стрела 35	500	161	162	185	20
64.	Сура 65	526	163	163	188	20
65.	Тамбовчанка 52	535	162	163	187	20
66.	Тайга 76	518	161	163	186	20
67.	Такса14	522	162	162	187	20
68.	Терция 73	532	162	163	185	20
69.	Точка 33	527	159	162	183	19,5
70.	Трапеция 86	534	162	163	187	20
71.	Триада 45	542	163	163	188	20
72.	Улыбка 79	538	162	163	186	20
73.	Уника 12	530	161	162	186	20
74.	Упалочка 65	520	162	162	187	20
75.	стрица 76	527	161	163	185	20
76.	Фарго 80	523	159	161	184	19,5
77.	Фелина 31	529	163	163	187	20
78.	Фемида 21	526	162	163	186	20
79.	Фея 98	521	160	161	184	19,5
80.	Фиона 47	534	163	163	187	20
81.	Фора 84	528	162	162	186	20
82.	Фрейя 54	523	163	163	188	20
83.	Холма 79	517	162	162	187	20
84.	Хуторянка 15	535	163	163	188	20
85.	Царевна 78	501	156	160	181	19,5
86.	Цапелка 12	526	160	163	185	20
87.	Целина 32	533	162	163	186	20

Окончание таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7
88.	Целеста 32	507	161	162	185	20
89.	Цепкая 24	525	162	163	187	20
90.	Цепочка 45	539	161	163	186	20
91.	Цикада 10	526	163	163	187	20
92.	Цилиндра 57	498	157	159	182	19,5
93.	Цинния 66	513	158	161	184	19,5
94.	Чага 36	538	160	162	185	20
95.	Чайка 80	509	162	163	186	20
96.	Челка 18	534	161	162	187	20
97.	Черемуха 36	524	159	161	184	19,5
98.	Чернавка 65	516	161	163	185	20
99.	Черника 77	533	160	161	184	19,5
100.	Чернобурка 38	512	163	163	188	20
101.	Черногорка 89	507	161	162	185	20
102.	Чернява 13	519	162	162	187	20
103.	Чингиза 72	539	161	163	186	20
104.	Читинка 53	511	163	163	188	20
105.	Шалунья 55	523	162	163	187	20
106.	Шерри 66	518	159	162	184	19,5
107.	Шоколадница 23	521	162	162	186	20
108.	Шубинка 67	529	159	162	184	19,5
109.	Щедрая 72	538	161	163	187	20
110.	Эвита 55	515	163	163	188	20
111.	Эвола 99	502	162	162	187	20
112.	Эгида 19	529	162	163	188	20
113.	Экстра 27	515	163	163	187	20
114.	Эмма 81	533	161	163	185	20
115.	Энита 57	528	161	162	186	20
116.	Эра 16	519	162	163	185	20
117.	Эстафета 90	511	163	163	185	20
118.	Эстония 95	517	161	162	186	20
119.	Юбилейная 10	499	159	161	184	19,5
120.	Южанка 51	513	162	162	187	20
121.	Юнона 67	489	158	162	183	19,5
122.	Ядрица 82	528	161	163	185	20
123.	Яза 44	537	160	162	185	20
124.	Якима 88	521	157	158	182	19,5
125.	Янтарка 89	529	162	163	187	20
126.	Яровая 73	527	156	160	181	19,5
127.	Ярославна 63	528	161	163	181	19,5
128.	Ясенька 76	485	157	159	182	19,5
129.	Ячейка 69	517	160	162	185	20
130.	Яшма 98	515	162	163	187	20

После случайного распределения животных по группам определяют аналогичность групп по средним показателям качества животных. Разность по группам не должна превышать 5%.

Для проведения опыта по методу сбалансированных групп-аналогов распределите кобыл на 3 аналогичные группы, используя метод случайной выборки (табл. 16).

16. Распределение кобыл в группы-аналоги

№ п/п	Кличка	Живая масса, кг	Высота в холке, см	Длина туловища, см	Обхват	
					груди, см	пясти, см
1	2	3	4	5	6	7
I группа						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
Средняя						
II группа						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						

Окончание таблицы 16

13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
Средняя						
III группа						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
Средняя						

Задание 2. По данным таблицы 17 подберите 2 группы по 35 ярок романовской породы для проведения опыта по методу сбалансированных групп-аналогов, используя метод случайной выборки, и запишите результаты в таблицу 18.

Различия по средней живой массе в 120-дневном возрасте не должны превышать 3%.

17. Дата, тип рождения и живая масса ягнят

№ п/п	Номер ягнёнка	Дата рождения	Тип рождения, гол.	Живая масса при рождении, кг	Живая масса в 120 дней, кг
1	2	3	4	5	6
1.	120	20.02	3	2,7	17,1
2.	121	20.02	3	2,4	18,5
3.	122	20.02	3	2,5	17,9
4.	141	01.04	3	2,4	16,8
5.	142	01.04	3	2,5	23,8
6.	143	01.04	3	2,4	19,3
7.	107	16.02	3	2,1	19,8
8.	108	16.02	2	3,0	26,3
9.	109	17.02	2	3,0	22,3
10.	110	17.02	1	4,0	26,1
11.	157	25.03	2	3,0	25,7
12.	158	25.03	2	2,3	21,7
13.	159	25.03	3	2,4	23,9
14.	114	18.02	2	3,1	18,2
15.	208	26.03	2	3,0	23,1
16.	209	26.03	2	3,0	22,4
17.	210	26.03	2	3,0	26,6
18.	118	19.02	3	2,4	19,7
19.	119	19.02	3	2,5	19,4
20.	104	15.02	3	2,2	22,9
21.	105	15.02	3	2,7	17,3
22.	106	15.02	3	2,5	21,5
23.	206	22.03	3	3,0	21,2
24.	207	22.03	2	3,0	18,8
25.	164	27.03	2	2,4	24,6
26.	165	27.03	3	3,0	24,1
27.	166	27.03	2	3,0	24,4
28.	128	21.02	2	3,0	14,6
29.	129	21.02	2	3,1	21,6
30.	130	21.02	2	1,9	24,4
31.	131	01.04	4	2,3	24,3
32.	132	01.04	3	2,5	22,5
33.	212	27.03	3	3,1	21,7
34.	134	25.03	4	2,1	21,1
35.	135	25.03	2	3,0	25,8
36.	179	10.05	4	2,4	25,7
37.	180	10.05	4	2,0	21,5
38.	181	10.05	4	2,0	21,6
39.	139	28.03	1	3,6	24,2

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
40.	140	28.03	1	3,4	25,1
41.	111	18.02	2	3,4	18,9
42.	112	18.02	4	2,8	19,9
43.	113	18.02	4	2,2	18,3
44.	190	05.04	5	1,6	24,6
45.	191	05.04	5	1,8	19,1
46.	192	05.04	3	2,6	14,2
47.	147	09.04	2	3,2	17,2
48.	148	09.04	2	3,0	17,9
49.	149	20.04	3	2,0	18,1
50.	150	29.04	3	2,5	20,2
51.	200	02.04	4	2,2	24,3
52.	201	02.04	4	2,1	26,1
53.	202	02.04	4	1,8	16,6
54.	154	23.03	3	2,5	20,5
55.	155	24.03	3	2,1	21,2
56.	156	24.03	2	3,3	19,3
57.	155	21.02	4	2,0	17,2
58.	126	21.02	3	2,0	20,2
59.	127	21.02	3	2,4	16,7
60.	244	26.03	1	3,2	18,4
61.	245	26.03	1	3,8	18,2
62.	246	26.03	4	1,9	20,9
63.	163	27.03	3	2,4	23,3
64.	136	27.03	3	2,1	24,3
65.	137	27.03	3	2,5	23,6
66.	138	27.03	3	2,1	20,6
67.	167	29.04	3	2,7	23,3
68.	168	29.04	3	2,4	22,4
69.	144	02.04	3	2,5	20,8
70.	145	02.04	2	3,0	18,2
71.	146	02.04	2	3,0	19,5
72.	172	31.03	4	2,0	21,6
73.	173	31.03	4	2,0	21,5
74.	174	09.04	3	2,5	19,6
75.	175	09.04	3	2,5	20,9
76.	176	11.04	2	3,2	16,3
77.	177	12.04	4	2,2	25,1
78.	178	29.04	2	3,0	20,8
79.	115	19.02	3	2,7	17,9
80.	116	19.02	4	1,9	20,8
81.	117	19.02	4	2,0	18,8
82.	182	29.04	3	2,5	20,8
83.	183	27.03	3	2,4	24,1
84.	184	26.03	3	2,4	25,2
85.	185	26.03	3	2,3	25,7
86.	186	27.03	3	2,3	24,4
87.	187	28.03	3	2,4	25,9

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6
88.	188	30.03	3	2,4	22,6
89.	189	03.04	4	2,1	24,9
90.	151	04.05	4	1,9	20,8
91.	152	04.05	4	2,0	17,7
92.	153	04.05	3	2,3	23,3
93.	193	13.04	4	2,0	25,2
94.	194	25.03	4	2,0	23,6
95.	195	25.03	4	2,0	16,7
96.	196	21.03	2	3,0	22,2
97.	197	28.03	4	1,8	24,1
98.	198	28.03	4	2,0	27,3
99.	199	30.03	4	2,2	27,4
100.	123	20.02	1	4,0	19,5
101.	124	20.02	4	2,1	18,6
102.	133	24.03	1	3,9	20,8
103.	203	03.04	3	2,2	22,8
104.	204	03.04	3	2,0	23,4
105.	205	05.04	4	2,0	19,5
106.	236	02.04	3	1,9	21,9
107.	237	02.04	3	2,4	20,6
108.	238	02.04	2	3,0	26,9
109.	160	25.03	3	2,3	20,6
110.	161	25.03	3	2,0	20,5
111.	162	25.03	3	2,0	19,4
112.	211	25.03	4	1,9	21,1
113.	213	28.03	4	2,3	22,4
114.	214	31.03	2	2,4	23,3
115.	215	31.03	2	2,6	22,5
116.	216	01.04	3	2,3	19,1
117.	217	24.03	3	2,4	20,2
118.	218	24.03	3	2,5	25,6
119.	219	04.05	4	2,0	18,3
120.	220	08.05	3	2,0	20,4
121.	221	08.05	3	2,1	23,2
122.	222	21.03	3	2,0	17,6
123.	223	21.03	3	2,4	22,5
124.	224	21.03	3	2,6	21,7
125.	225	23.03	3	2,3	18,5
126.	226	24.03	2	3,0	19,3
127.	227	24.03	3	2,5	16,6
128.	228	25.03	2	3,0	23,3
129.	229	25.03	2	3,0	25,6
130.	230	25.03	2	3,0	25,9
131.	231	25.03	3	2,3	21,4
132.	232	21.03	3	2,3	26,1
133.	233	28.03	3	2,4	22,6
134.	234	28.03	3	2,3	23,2
135.	235	30.03	3	2,3	17,6

Окончание таблицы 17

1	2	3	4	5	6
136.	101	15.02	3	2,3	21,2
137.	102	15.02	3	1,9	26,3
138.	103	15.02	3	2,4	22,4
139.	239	03.04	2	2,5	22,3
140.	240	03.04	1	4,0	26,2
141.	241	05.04	4	2,0	19,5
142.	242	22.03	4	1,9	19,9
143.	243	22.03	4	2,0	18,5
144.	169	30.03	3	2,5	21,2
145.	170	30.03	3	2,0	24,8
146.	171	30.03	3	2,5	18,9
147.	247	25.03	4	2,0	18,9
148.	248	27.03	3	2,5	19,8
149.	249	28.03	3	2,6	19,7
150.	250	31.03	3	2,0	17,8

18. Распределение ягнят в группы-аналоги

№ п/п	Номер ягнёнка	Дата рождения	Тип рождения, гол.	Живая масса при рождении, кг	Живая масса в 120 дней, кг
1	2	3	4	5	6
I группа					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					

1	2	3	4	5	6
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					
33.					
34.					
35.					
Средняя					
II группа					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					
12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					
24.					
25.					
26.					
27.					
28.					
29.					
30.					
31.					
32.					
33.					
34.					
35.					
Средняя					

Тема 5. Метод миниатюрного стада (министада, модельного стада)

Для проведения длительных исследований по изучению влияния факторов кормления и условий содержания применяют метод министада, используя данный метод, формируют большую группу животных, которую выделяют в производственную единицу.

В министадо отбирают животных по способу случайной выборки. Такое министадо является опытной группой, контролем для нее может служить общее стадо фермы. Для выяснения влияния изучаемого фактора ведут точный индивидуальный учет кормов, продуктивности и изменения различных физиологических и биологических показателей.

Оптимальное число животных, которое необходимо отобрать в случайную выборку (министадо), рассчитывают по формуле П.Я. Аранди

$$n = \frac{C_v^2 \times t^2}{e^2}$$

где: n – число животных, отбираемых в министадо; C_v – коэффициент вариации признака (колебания по удою составляют 15-20 %, по жирности молока – 5-7 %); t – уровень достоверности при: 2 – 0,95; 2,6 – 0,99; 3,3 – 0,999; e – допустимая ошибка (погрешность) опыта – 1,3 и 5,0 %.

Определив число голов для министада, проводим отбор животных по таблице 19 случайных чисел. Исследования на министаде проводят по схеме группового метода, который включает следующие периоды: I – уравнительный, II – переходный, III – учетный (главный), IV – заключительный (для взрослых животных).

19. Таблица случайных чисел

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5489	5583	3156	0835	1988	3912	0938	7460	0869	4420
3522	0935	7877	5665	7020	9555	7379	7124	7878	5544
7555	7579	2550	2487	9477	0864	2349	1012	8250	2633
5759	3554	5080	9074	7001	6249	3224	6368	9102	2672
6303	6895	3371	3196	7231	2918	7380	0438	7547	2644
7351	5634	5323	2623	7803	8374	2191	0464	0696	9529
7068	7803	8832	5119	6350	0120	5026	3684	5657	0304
3613	1428	1796	8447	0503	5654	3254	7336	9536	1944
5148	4534	2105	0368	7890	2473	4240	8652	9435	1422
9815	5144	7649	8638	6137	8070	5345	4865	2456	5708
5780	1277	6316	1013	2861	9938	3930	3203	5696	1769
1187	0961	5991	5245	5700	5564	7352	0891	6249	6568
4184	2179	4554	9088	2254	2435	2965	5154	1209	7069
2916	2972	9885	0275	0244	8034	8122	3213	7666	0230
5524	1341	9860	6565	6981	9842	0171	2284	2707	3008
0146	5291	2354	5694	0377	5336	6460	9585	3415	2358
4920	2826	5238	5402	9737	1993	4332	2327	6875	5230

Окончание таблицы 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7978	1947	6380	3425	7267	7285	1130	7722	0164	8573
7453	0653	3645	7497	5969	8682	4191	2976	0361	9334
1473	6938	4899	5348	1641	3652	0852	5296	4538	4456
8162	8797	8000	4707	1880	9660	8446	1883	9768	0881
5645	4219	0807	3301	4279	4168	4305	9937	3120	5547
2042	1192	1175	8851	6432	4635	5757	6656	1660	5389
5470	7702	6958	9080	5925	8519	0127	9233	2452	7341
4045	1730	6005	1704	0345	3275	4738	4862	2556	8333
5880	1257	6163	4439	7276	6353	6912	0731	9033	5294
9083	4260	5277	4998	4298	5204	3965	4028	8936	5148
1762	8713	1189	1090	8989	7273	3213	1935	9321	4820
2023	2589	1740	0424	8924	0005	1969	1636	7237	1227
7965	3855	4765	0703	1678	0441	7543	0308	9732	1289
7690	0480	8098	9629	4819	7219	7241	5128	3853	1921
9292	0426	9573	4903	5916	6576	8368	3270	6641	0033
0867	1656	7016	4220	2533	6345	8227	1904	5138	2537
0505	2127	8255	5276	2233	3956	4118	8199	6380	6340
6204	9795	1112	5761	2575	6837	3336	9232	7403	8345
6323	2615	3410	3365	1117	2417	3176	2434	5240	5455
8672	8536	2966	5773	5412	8114	0930	4697	6919	4569
1422	5507	7596	0670	3013	1351	3886	3268	9469	2584
2653	1472	5113	5735	1469	9545	9331	5303	9914	6394
0438	4376	3328	8649	8327	0110	4549	7955	5275	2890
2851	2157	0047	7085	1129	0460	6821	8323	2572	8962
7962	2753	3077	8718	7418	8004	1425	3706	8822	1494
3837	4098	0220	1217	4732	0150	1637	1097	1040	7372
8542	4126	9274	2251	0607	4301	8730	7690	6235	3477
0139	0765	8039	9484	2577	7859	1976	0623	1418	6685
6687	1943	4307	0579	8171	8224	8641	7034	3595	3875
6242	5582	5872	3197	4919	2792	5991	4058	9760	1918
6859	9606	0522	4993	0345	8958	1289	8825	6941	7685
6590	1932	6043	3623	1973	4112	1795	8465	2110	8045
3482	0478	0221	6538	7323	5643	4767	0106	2272	9862
5489	5583	3156	0835	1988	3912	0938	7460	0869	4420
3522	0935	7877	5665	7020	9555	7379	7124	7878	5544
7555	7579	2550	2487	9477	0864	2349	1012	8250	2633
5759	3554	5080	9074	7001	6249	3224	6368	9102	2672
6303	6895	3371	3196	7231	2918	7380	0438	7547	2644
7351	5634	5323	2623	7803	8374	2191	0464	0696	9529
7068	7803	8832	5119	6350	0120	5026	3684	5657	0304
3613	1428	1796	8447	0503	5654	3254	7336	9536	1944

Задание 1. Определите число коров и подберите животных в группу министада на основе данных таблицы 20. Запишите отобранных Вами животных в таблицу 21 (таблица 18 составлена по материалам зоотехнической базы данных стада черно-пестрой породы племзавода «Кировская опытная станция» Кировской области).

20. Зоотехнические показатели коров основного стада

№ п/п	Кличка, номер животного	Породность	Возраст (лет)	Число лактаций	Живая масса, кг	Удой за 300 дней, кг	Жирность молока, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Башня 742	ч/п	10	8	712	7206	3,44
2.	Юнга 814	ч/п	6	4	605	6709	3,94
3.	Яма 796	ч/п	5	3	583	3556	4,31
4.	Арка 622	ч/п	3	1	533	4223	3,87
5.	Анжелина 860	ч/п	8	6	672	6004	3,91
6.	Дикая 816	ч/п	8	6	693	5679	4,29
7.	Цифра 772	ч/п	3	1	471	4506	3,93
8.	Лунная 619	ч/п	4	2	498	4705	4,25
9.	Целина 832	ч/п	6	4	578	5268	4,13
10.	Вереса 802	ч/п	6	4	553	5886	3,90
11.	Снежинка 870	ч/п	5	3	562	4487	4,45
12.	Пихта 924	ч/п	5	3	546	4989	4,21
13.	Лена 440	ч/п	5	3	541	5706	4,02
14.	Сайка 668	ч/п	8	6	569	6206	3,88
15.	Чужая 508	ч/п	5	3	658	6688	4,01
16.	Ингирка 786	ч/п	5	3	631	4897	3,88
17.	Опасная 504	ч/п	5	3	612	5908	3,84
18.	Пушка 746	ч/п	3	1	518	5310	4,37
19.	Бурёнка 884	ч/п	6	3	639	7133	3,62
20.	Алая 620	ч/п	4	2	569	5075	3,90
21.	Игрстая 576	ч/п	5	3	568	4926	4,01
22.	Алыча 1074	ч/п	7	5	679	4328	4,21
23.	Прима 1100	ч/п	8	6	593	5573	3,77
24.	Тыква 1186	ч/п	5	2	619	4988	4,18
25.	Горка 1132	ч/п	10	8	659	6189	3,88
26.	Ясная 1172	ч/п	5	2	562	4968	3,71
27.	Быстрица 910	ч/п	5	3	598	5290	3,73
28.	Омега 1020	ч/п	10	7	718	5477	4,22
29.	Груша 1246	ч/п	7	5	694	5378	4,09
30.	Таблетка 1118	ч/п	6	4	588	4597	4,88
31.	Лилия 1120	ч/п	7	5	744	5589	4,01
32.	Виза 1088	ч/п	6	4	758	5811	3,97
33.	Мечта 1182	ч/п	6	4	647	5817	4,30
34.	Валюта 1142	ч/п	5	2	559	6549	3,45
35.	Цель 1064	ч/п	7	5	648	6513	4,16
36.	Дуля 1112	ч/п	9	7	605	5846	3,77
37.	Лапушка 932	ч/п	5	3	753	4989	3,39
38.	Тина 1014	ч/п	12	10	521	6404	4,03
39.	Малина 874	ч/п	4	1	558	5507	3,49
40.	Явушка 1004	ч/п	7	5	652	5812	4,04

Продолжение таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8
41.	Дива 1104	ч/п	5	3	647	6973	4,47
42.	Лапка 1082	ч/п	8	6	604	4349	4,19
43.	Лесенка 1034	ч/п	4	2	676	4422	4,33
44.	Якутка 1180	ч/п	6	3	581	5528	4,41
45.	Бузина	ч/п	3	1	529	4878	4,09
46.	Слива 1076	ч/п	3	1	548	4773	4,37
47.	Чупа 936	ч/п	10	7	725	4577	3,98
48.	Барбета 1036	ч/п	6	4	607	5988	4,39
49.	Слава 1218	ч/п	3	2	492	5379	4,20
50.	Радость 828	ч/п	8	5	541	7256	4,31
51.	Инесса 948	ч/п	7	5	548	5077	4,05
52.	Сирена 1018	ч/п	8	6	579	5946	4,19
53.	Ласка 1046	ч/п	7	4	553	5698	4,32
54.	Солянка 1154	ч/п	4	2	564	3887	4,40
55.	Синица 1150	ч/п	3	1	553	3628	4,37
56.	Копейка 1052	ч/п	4	2	588	5353	3,79
57.	Милка 1126	ч/п	4	3	611	6403	4,22
58.	Оса 1110	ч/п	5	3	660	3843	4,50
59.	Цикля 1164	ч/п	8	7	587	8138	4,18
60.	Крона 982	ч/п	6	3	689	5606	4,41
61.	Чингиза 1372	ч/п	3	1	537	5566	3,96
62.	Ольха 1394	ч/п	4	1	533	5463	3,89
63.	Хорошая 616	ч/п	3	1	527	4382	3,57
64.	Ванда 1270	ч/п	3	1	511	3179	4,49
65.	Поляна 1252	ч/п	6	4	617	6063	3,88
66.	Умка 952	ч/п	4	2	567	4886	4,45
67.	Цинния 1366	ч/п	8	6	612	5806	3,93
68.	Чаша 1286	ч/п	8	6	648	5949	4,25
69.	Ева 984	ч/п	4	2	692	4766	4,21
70.	Пилюля 1276	ч/п	3	1	499	3703	4,42
71.	Почка 1272	ч/п	4	2	549	4692	4,18
72.	Фишка 1374	ч/п	9	7	623	6144	4,16
73.	Цеграция 1206	ч/п	8	5	597	5188	4,05
74.	Апрелька 968	ч/п	4	2	549	4044	3,96
75.	Осаль 1136	ч/п	9	6	537	7305	3,91
76.	Поэзия 1292	ч/п	9	6	681	5678	3,95
77.	Фауна 1254	ч/п	4	1	481	4289	4,28
78.	Аэлита 1240	ч/п	5	2	612	5590	3,82
79.	Аза 1108	ч/п	5	2	622	5032	4,16
80.	Умушка 966	ч/п	9	6	585	7429	3,90
81.	Василиса 1266	ч/п	7	4	511	5009	4,18
82.	Паула 1282	ч/п	4	2	493	4872	3,98
83.	Лолита 1368	ч/п	4	2	454	4066	4,05
84.	Фарада 1094	ч/п	6	3	497	4304	4,52
85.	Сайра 1260	ч/п	7	5	546	7178	4,19
86.	Бирка 1238	ч/п	7	5	558	6711	3,99
87.	Лаура 1388	ч/п	8	6	579	5919	3,77
88.	Фирма 1158	ч/п	7	5	652	5958	4,31

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6	7	8
89.	Былина 978	ч/п	5	3	693	4768	4,21
90.	Панда 1280	ч/п	4	2	502	4156	4,41
91.	Лапа 1144	ч/п	8	6	554	6004	4,12
92.	Одра 1356	ч/п	7	5	556	6201	4,19
93.	Чумичка 1178	ч/п	6	4	539	5701	4,68
94.	Птица 1202	ч/п	5	3	512	6289	4,11
95.	Экзотика 1148	ч/п	4	1	523	6576	3,84
96.	Вакса 1230	ч/п	6	4	531	5198	4,47
97.	Любава 1528	ч/п	4	2	515	3203	4,49
98.	Эстетика 1010	ч/п	7	5	618	6105	3,79
99.	Ласточка 954	ч/п	5	3	578	4923	4,48
100.	Эльза 1022	ч/п	7	5	611	5806	3,91
101.	Кувшинка 462	ч/п	9	7	668	6123	4,28
102.	Вежливая 474	ч/п	5	3	609	5507	4,48
103.	Чайная 1070	ч/п	5	3	556	5627	3,91
104.	Калуга 1092	ч/п	8	6	549	6334	3,79
105.	Сетка 1716	ч/п	7	5	548	4793	3,69
106.	Яровая 1474	ч/п	7	5	549	5654	4,06
107.	Сильвия 1694	ч/п	8	6	559	6129	4,23
108.	Ежевика 1860	ч/п	7	5	553	5622	4,81
109.	Лесенка 1034	ч/п	4	2	503	6258	4,08
110.	Мирная 1566	ч/п	5	2	529	6519	3,81
111.	Кристина 1698	ч/п	5	3	532	5254	4,43
112.	Химия 1598	ч/п	4	2	559	5208	3,85
113.	Поэмка 1928	ч/п	3	1	502	5286	4,30
114.	Цапелъка 2012	ч/п	5	3	593	7169	4,23
115.	Певунья 1510	ч/п	6	4	572	6109	3,85
116.	Дочка 1480	ч/п	5	3	521	6017	3,73
117.	Валюра 1142	ч/п	6	4	566	6514	4,04
118.	Акима 1988	ч/п	7	4	548	4697	4,50
119.	Цельная 1884	ч/п	5	3	568	5159	4,15
120.	Ясенева 1492	ч/п	4	2	521	5545	4,57
121.	Люстрина 1720	ч/п	5	3	537	4842	4,34
122.	Волга 1568	ч/п	10	8	698	6063	4,29
123.	Сорока 1404	ч/п	7	4	717	4457	4,44
124.	Конфета 1744	ч/п	7	4	644	5533	4,04
125.	Лента 1596	ч/п	9	6	636	6655	3,29
126.	Лорана 1450	ч/п	7	5	580	5401	4,15
127.	Двойка 2018	ч/п	4	1	619	5582	3,64
128.	Азалия 1454	ч/п	4	1	658	5805	3,57
129.	Осинка 1468	ч/п	4	1	603	4249	4,38
130.	Европа 1882	ч/п	8	6	589	6550	3,78
131.	Анкета 1796	ч/п	3	1	513	3961	4,29
132.	Чайка 1680	ч/п	5	3	611	5245	4,13
133.	Пушинка 1686	ч/п	5	3	589	6066	3,49
134.	Ласковая 1946	ч/п	6	4	569	6630	3,83
135.	Черепаша 1898	ч/п	4	2	632	6051	3,86

21. Зоотехнические показатели коров министада

№ п/п	Кличка, номер животного	Породность	Возраст (лет)	Число лактаций	Живая масса, кг	Удой за 300 дней, кг	Жирность молока, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							
24.							
25.							
26.							
27.							
28.							
29.							
30.							
31.							
32.							
33.							
34.							
35.							
36.							
37.							
38.							
39.							
40.							
Средняя:		по группе					
		По всему стаду					

Тема 6. Метод периодов

Этот метод используют для изучения влияния на молочную продуктивность только одного фактора: кормления, ухода, содержания. Опыт проводят на одной группе животных в течение нескольких последовательных периодов. При изучении кормового фактора в предварительный период (15 суток перед опытом) животных постепенно переводят на основной рацион, питательность которого известна. В первый и последний (заключительный) периоды опыта (по 25-30 суток) коровам дают тот же основной рацион, что и в предварительный период. В остальные периоды (2, 3 и т.д. по 30-60 суток) опыта к основному рациону добавляют корма, питательность которых изучают.

В каждом периоде ведут точный учет удоя, состава молока и других показателей. О результатах такого опыта судят по сопоставлению фактической продуктивности животных в отдельные периоды с той, которая была бы у подопытного животного, при том же кормлении. Последняя продуктивность называется «теоретической». Ее определяют по данным первого и заключительного периодов с одинаковым кормлением.

Сравнивая по периодам фактические удои с теоретическими, делают заключение о влиянии изучаемых кормов.

Метод периодов имеет ряд недостатков: трудность учета последующего влияния одного рациона на другой, слишком короткие опытные периоды, влияние погодных условий, физиологическое состояние животных. Достоинство этого метода заключается в том, что испытание рационов проводят на одних и тех же животных, что освобождает от учета факторов, связанных с индивидуальностью животных.

Задание 1. Составьте схему проведения опыта, используя метод периодов, и запишите по форме, представленной в таблице 22.

Цель исследований: изучить влияние витаминно-минерального премикса П60-6М на молочную продуктивность коров. Основной рацион состоит из сена силоса, травяной муки и комбикорма.

Рецепт премикса П60-6М для добавки в комбикорм в зимне-стойловый период на 1 т:

витамины:

А, млн. МЕ – 2500;

Д₃, млн. МЕ – 270;

Е, г – 2000.

микроэлементы:

кобальт, г – 100;

йод, г – 176;

медь, г – 450;

марганец, г – 1040;

цинк, г – 2000;

наполнитель, кг – 1000.

22. Схема опыта

Группа	Продолжительность периодов, сут.			
	предварительный (15)	первый (опытный) (25-30)	второй (главный) (30-60)	третий (заключительный) (25-30)

В таблице 23 приведен пример организации опытов по методу периодов (простейший случай) по изучению влияния кормового антибиотика Флавомицин–80 при откорме бычков черно-пестрой породы.

23. Схема опыта

Предварительный период	Первый (опытный) период	Второй (главный) период	Контрольный (заключительный) период
<u>1 опыт</u>			
Основной рацион (ОР): сено луговое, солома овсяная, силос кукурузный, комбикорм КК-66, минеральные корма	ОР	ОР + Флавомицин–80 (75 г/т комбикорма)	ОР
Продолжительность 15 сут.	Продолжительность 25-30 сут.	Продолжительность 30-60 сут.	Продолжительность 25-30 сут.
<u>2 опыт</u>			
Основной рацион (ОР): Сено луговое, солома овсяная, силос кукурузный, комбикорм КК-66, минеральные корма	ОР	ОР + Флавомицин–80 (80 г/т комбикорма)	ОР
Продолжительность 15 сут.	Продолжительность 25-30 сут.	Продолжительность 30-60 сут.	Продолжительность 25-30 сут.

Тема 7. Метод параллельных групп-периодов

Этот метод используют для сравнительного изучения одновременно нескольких факторов на двух (или более) опытных группах. В группы подбирают аналогичных животных. В предварительный период (15 суток) им скармливают основной рацион. В первый и третий (заключительный) периоды опыта (по 25-30 суток) скармливают только основной рацион, а во второй (главный) период опыта (30-60 суток) – основной рацион с добавками по одному изучаемому корму в каждую опытную группу.

При проведении опыта по методу параллельных групп-периодов можно установить определяющее влияние факторов, а также сравнить их относительную эффективность. Этот метод используют в основном для краткосрочных опытов по кормлению.

Задание 1. Для изучения эффективности применения ферментных препаратов Целловеридина (А) и Фекорда (Б) при откорме молодняка крупного рогатого скота составьте схему проведения опыта методом параллельных групп-периодов по форме, представленной в таблице 24.

24. Схема опыта

Группа	Продолжительность периодов, сут.			
	предварительный 15	первый (опытный) 25-30	второй (главный) 30-60	контрольный (заключительный) 25-30

Тема 8. Метод параллельных групп-периодов с обратным замещением

Стандартный (общий) метод предусматривает наличие контрольной группы и двух опытных групп. Для опыта подбирают 5-6 животных по методу групп-аналогов. Опыту предшествуют уравнительный (15 суток) и переходный (7 суток) периоды. Все время опыта делят на три периода. В последние 10 суток каждого периода ведут учет продуктивности животных.

Из трех групп коров одна на протяжении всего опыта получает основной рацион, а каждая из опытных получает по одному из изучаемых кормов. В последующие периоды в опытных группах заменяют один изучаемый корм другим.

Рационы составляют сразу на все периоды опыта, причем общую их питательность и содержание переваримого протеина оставляют одинаковыми.

Используя данный метод, сравнивают изучаемые показатели по группам животных и по периодам опыта. Это даст возможность сделать обоснованные выводы по полученным результатам.

Этот метод можно также применять для проведения эксперимента и на двух опытных группах, исключая контрольную группу. Он называется методом групп-периодов с обратным замещением без контрольной группы.

Задание 1. Составьте схему проведения опыта по методам групп-периодов с обратным замещением с контрольной группой и без нее, используя формы для записей (табл. 25 и 26).

Цель опыта – сравнить влияние белотина (А) и биотрина (Б) на молочную продуктивность коров. Основной рацион состоит из сена лугового, соломы овсяной, силоса кукурузного, свеклы кормовой, комбикорма.

25. Схема опыта

Группа	Период, сут.			
	уравнительный 15	переходный 7-10	опытный	
			первый 30-60	второй 30-60
1 контрольная				
2 опытная				
3 опытная				

26. Схема опыта

Группа	Период, сут.				
	уравнительный 15	переходный 7-10	опытный		контрольный (заключительный) 25-30
			первый 30-60	второй 30-60	
1 опытная					
2 опытная					

Тема 9. Двукратный и многократный методы групп-периодов повторного замещения

Метод групп-периодов повторного замещения представляет собой комбинацию метода групп и метода периодов с обратным замещением кормов. Этот метод допускает несколько вариантов постановки опытов, то более сложных, то более простых.

Формируют 3 группы, подбирая коров, более однородных по породе, возрасту, живой массе, времени отела, случке и молочной продуктивности, проценту жира в молоке, упитанности, состоянию здоровья животных. При затруднении подобрать однородных коров допускается подбор животных в группы по признакам индивидуального сходства.

Весь опыт делится, как и в методе групп, на 3 периода – подготовительный, главный и заключительный. Главный период делится в зависимости от целей опыта на 2, 3, 4, 5 или 6 периодов (подпериодов). При большем числе подпериодов минимальная их продолжительность составляет 20 суток, из них последние 10 суток каждого подпериода будут учетными. При малом числе подпериодов их продолжительность увеличивается до 40-60 суток.

В главный период контрольную группу кормят основным рационом, как в подготовительный, так и заключительный периоды. В двух других группах происходит по периодам обратная замена испытываемых кормов.

В главном, опытном периоде результаты, полученные по продуктивности и другим показателям, можно учитывать и сравнивать несколькими способами:

- первую и вторую опытные группы по соответствующим подпериодам с контрольной группой, если группы не различаются по удою в заключительный период. Каждый рацион опытной группы за весь период опыта в нашем примере (табл. 27) будет сравниваться 2 раза с контрольной группой;

- опытные группы между собой и в каждый подпериод главного периода между собой, если удои групп не различаются в заключительный период. Всего возможно 3 сравнения;

- сумма удоев опытных групп по тем смежным подпериодам, в которые опытные животные получают только один из изучаемых кормов. Таких сравнений в нашем примере (табл. 27) будет два. При этом способе сравниваются удои, полученные суммарно на рационах с одним из изучаемых кормов не от 5, а от 10 коров для каждого корма, что значительно снимает влияние индивидуальности животного;

- общая сумма удоев всех коров по опытным группам за весь опытный период. При этом можно сделать только одно сравнение;

- удои 2-х смежных подпериодов, в одном из которых коровы получают один корм, а в другом – второй изучаемый корм, при условии, если понижение удоя в течение лактации будет незначительным, что контролируется удоями смежных подпериодов контрольной группы. Таких сравнений возможно 4 в нашем примере;

– фактический удой каждой опытной группы с теоретическими, вычисленными по данным смежных подпериодов. Например, если сравнивают фактический и теоретический удои первой опытной группы во второй подпериод, то теоретический удой определяется по данным 1-го и 3-го подпериодов. Таких сравнений в нашем случае будет два.

Таким образом, общее число возможных сравнений в варианте с тремя подпериодами будет 15.

Этот метод дает возможность осуществить многократную проверку данных. Надо отметить, что нет необходимости применять в каждом опыте все способы сравнения, можно ограничиться 1, 2 или 3 способами.

Для биометрической обработки результатов опыта, проведенного по методу групп-периодов повторного замещения, применяют способ по скоррелированным (попарно связанным) наблюдениям. Определяем ошибку средней разности между показателями пар-аналогов и далее, пользуясь методом логарифмической статистической функции Фишера, находим достоверность разностей между различными комбинациями групп и периодов, анализ которых позволит извлечь информацию о влиянии факторов.

Задание 1. Познакомьтесь со схемой проведения опыта по методу групп-периодов повторного замещения (табл. 27). В опыте изучали влияние шрота и ячменя на молочную продуктивность коров. Изучаемые корма добавляли к основному рациону.

27. Схема опыта

Группа	Число животных в группе	Подготовительный период	Опытный период			Заключительный период
			I	II	III	
			подпериод	подпериод	подпериод	
Контрольная	5	ОР + шрот + ячмень	ОР + шрот + ячмень	ОР + шрот + ячмень	ОР + шрот + ячмень	ОР + шрот + ячмень
Опытная I	5	ОР + шрот + ячмень	ОР + шрот	ОР + ячмень	ОР + шрот	ОР + шрот + ячмень
Опытная II	5	ОР + шрот + ячмень	ОР + ячмень	ОР + шрот	ОР + ячмень	ОР + шрот + ячмень

Укажите, какие способы сравнения можно провести по данному опыту между различными сочетаниями групп и периодов для выяснения влияния изучаемых кормов на продуктивность коров.

Тема 10. Метод латинского квадрата

Этот метод один из разнообразных схем проведения опытов по принципу групп-периодов с обратным замещением (табл. 28).

28. Схема опыта

№ животного	Периоды, дни					
	уравни- тельный 20	I опытный 28	II опытный 28	III опытный 28	IV опытный 28	заключи- тельный 20
1	ОР	А	Б	В	Г	ОР
2	ОР	Б	А	Г	В	ОР
3	ОР	В	Г	А	Б	ОР
4	ОР	Г	В	Б	А	ОР

Схема опыта, в которой каждый изучаемый фактор появляется только один раз в строке и в графе, называется методом латинского квадрата. Его применяют в опытах с небольшим числом животных. При этом легче подобрать животных аналогов для опыта.

По схеме, представленной в таблице 28, изучали эффективность 4 зимних рационов - А, Б, В, Г для молочных коров. Распределение рационов в одном латинском квадрате дано по схеме 4×4.

Рационы:

А – 5 кг силоса на каждые 100 кг живой массы;

Б – 3 кг силоса и 2 кг сенажа на каждые 100 кг живой массы;

В – 2 кг сенажа на каждые 100 кг живой массы и 1 кг свеклы на каждый 1 кг молока;

Г – 3 кг силоса на каждые 100 кг живой массы и 1 кг свеклы на каждый 1 кг молока.

Грубые корма по 1,5 кг на 100 кг живой массы. Концентраты добавляли во все рационы из расчета 200 г на каждый 1 кг молока. Минеральные корма включали в соответствии с рекомендуемыми нормами. Обеспеченность каротином во всех рационах была выше существующих норм.

Опытные периоды длились 28 дней, из которых 7 первых считали переходными, остальные дни учетные.

При составлении схемы опыта по методу латинского квадрата необходимо учитывать основные правила:

➤ схема опыта по методу латинского квадрата будет эффективной лишь в том случае, если она составляется на основе переменных, независимость которых заранее известна. Например, в опытах по кормлению животных это будут породы и, допустим, уровень переваримого протеина в рационе;

➤ число периодов должно в точности соответствовать числу изучаемых факторов;

➤ число животных в группе должно быть кратным числу периодов опыта. При 3 периодах в опыте - 3, 6, 9 и т.д., при 4 - 4, 8, 12 и т.д.;

➤ все животные, поставленные на опыт, должны быть сохранены. В противном случае математическая обработка будет затруднена;

➤ для комплектования групп подбирают сходных по зоотехническим качествам животных, а их индивидуальное распределение по группам проводят по принципу случайности;

➤ особенность метода латинского квадрата состоит в том, что, применяя его, не сравниваются между собой периоды, квадраты или группы животных, а только различные изучаемые факторы. Этот метод ускоряет исследовательскую работу в несколько раз по сравнению с методом групп;

➤ недостаток метода латинского квадрата состоит в том, что при этом не учитывается влияние последствия предыдущего фактора.

Тема 11. Метод латинского квадрата по Лукасу

Метод латинского квадрата, разработанный Лукасом, отличается от стандартного тем, что он дает возможность полностью снять остаточное влияние предшествующего фактора, если принять, что остаточное влияние действует только в одном последующем периоде. Для этого в схему стандартного метода вводят повторение последнего периода опыта, который называется экстрапериодом.

При планировании опыта необходимо учитывать, что число показателей по каждому изучаемому фактору должно быть достаточным для проведения биометрической обработки. Статистический анализ результатов опыта, проведенного по схеме латинского квадрата с экстрапериодом, очень сложный. Примеры расчета экспериментальных данных при использовании метода латинского квадрата по Лукасу приведены в работе Максакова В.Я.

Задание 1. Возьмите за основу схему проведения опыта по методу латинского квадрата из таблицы 28 и составьте схему по Лукасу (включив экстрапериод) и запишите результаты в таблицу 29.

29. Схема опыта

№ живот-ного	Период					
	уравни-тельный	I опытный	II опытный	III опытный	IV опытный	заключи-тельный
1						
2						
3						
4						

Тема 12. Биометрическая обработка экспериментальных данных

При проведении зоотехнических и физиологических опытов, биохимических исследований задача вариационной статистики сводится к тому, чтобы определить, насколько статистически достоверны различия между средними показателями опытных и контрольных групп. Ее решение позволяет дать ответ на основной вопрос любого исследования – насколько могут быть обобщены полученные результаты.

Для этого необходимо рассчитать следующие показатели:

1. Средняя арифметическая по группе (M_1):

$$M_1 = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n}$$

где P_1, P_2, P_3, P_n – величины признака каждого объекта в группе;

n – число объектов в группе.

2. Среднее квадратическое отклонение (σ):

$$\sigma = \sqrt{\frac{(P_1 - M)^2 + (P_2 - M)^2 + (P_3 - M)^2 + \dots + (P_n - M)^2}{n - 1}}$$

3. Ошибка средней арифметической (m)

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n - 1}}$$

В случае большой выборки ($n > 30$) ошибку средней арифметической рассчитывают по формуле:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

4. Число степеней свободы (γ)

$$\gamma = n_1 + n_2 - 2$$

где: n_1 и n_2 – число объектов в группе.

5. Критерий достоверности разности между средними арифметическими (td)

$$td = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Пример. Сравнить среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров, выращиваемых на комбикормах с повышенным содержанием зерна ржи. Второй группе цыплят-бройлеров в рацион добавляли МЭК-СХ-1 в количестве 500 г/т комбикорма:

1-я группа – 48, 42, 44, 45, 48, 45, 43, 47, 47, 46 г;

2-я группа – 53, 55, 51, 49, 48, 55, 58, 49, 57, 54 г.

$$M_1 = 45,5 \text{ г}$$

$$M_2 = 52,9 \text{ г}$$

$$m_1 = 0,69$$

$$m_2 = 1,17$$

Таким образом, получены следующие показатели:

$$M_1 \pm m_1 = 45,5 \pm 0,69 \text{ г};$$

$$M_2 \pm m_2 = 52,9 \pm 1,17 \text{ г}.$$

Среднесуточный прирост цыплят-бройлеров второй группы выше, чем в первой:

$$M_2 - M_1 = 7,4 \text{ г}$$

Определяем достоверность этой разности: $td = 5,54$

Находим число степеней свободы. В нашем эксперименте

$$\gamma = 10 + 10 - 2 = 18.$$

Сравниваем полученные данные со стандартными значениями критерия Стьюдента (табл. 30). Полученная разность в среднесуточных приростах цыплят-бройлеров 2-й группы оказалась достоверно выше при $P \geq 0,999$ или $P \leq 0,001$.

30. Значение критерия достоверности (P)

Число степеней свободы (γ)	Уровень достоверности (P)		
	0,95	0,99	0,999
1	12,71	63,7	63,7
2	4,30	9,9	31,6
3	3,20	5,8	12,9
4	2,88	4,6	8,6
5	2,30	4,0	6,9
6	2,30	3,9	6,0
7	2,30	3,5	5,3
8	2,40	3,4	5,0
9	2,30	3,3	4,8
10	2,20	3,2	4,6
11	2,20	3,1	4,4
12	2,20	3,1	4,3
13	2,20	3,0	4,2
14	2,15	3,0	4,1
15	2,10	3,0	4,1
16	2,10	2,9	4,1
17	2,10	2,9	4,1
18	2,10	2,9	3,9
19	2,10	2,9	3,9
20	2,10	2,9	3,9
21	2,10	2,8	3,8
22	2,10	2,8	3,8
23	2,10	2,8	3,8
24	2,10	2,8	3,7
25	2,10	2,8	3,7
26	2,10	2,8	3,7
27	2,10	2,8	3,7
28	2,10	2,8	3,7
29	2,00	2,8	3,7
30	2,00	2,8	3,7
32-34	2,00	2,7	3,7
35-42	2,00	2,7	3,6
43-63	2,00	2,7	3,5
63-175	2,00	2,6	3,4
176 и более	2,00	2,6	3,3

Тема 13. Оформление библиографического указателя (ГОСТ Р 7.0.5. – 2008)

Дата введения – 2009-01-01

(Настоящий стандарт устанавливает общие требования и правила составления библиографической ссылки, основные виды, структуры, состав, расположение в документах. Стандарт распространяется на библиографические ссылки, используемые в опубликованных и неопубликованных документах на любых носителях.)

1. Затекстовая библиографическая ссылка

1.1. Сведения об объекте ссылки

1.1.1. Книга одного автора

Макарцев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: Учебник для ВУЗов / Н.Г. Макарцев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга: Издательство научной литературы Н.Ф. Бочкаревой, 2007. - 608 с.

Фисинин, В.И. Птицеводство России – стратегия инновационного развития / В.И. Фисинин. – М.: ВНИТИП, 2009. - 147 с.

1.1.2. Книга двух авторов

Викторов, П.И. Методика организации зоотехнических опытов / П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. - 112 с.

1.1.3. Книга трёх и более авторов

Кузнецова, А.И. Черно-пёстрый скот Прибайкалья и методы его совершенствования / А.И. Кузнецов, А.И. Голубков, Д.С. Адушинов. – Иркутск, 2009. - 144 с.

Фисинин, В.И. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова [и др.]. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2009. - 349 с.

1.1.4. Автореферат диссертации доктора и кандидата наук

Зеленкова, Г.А. Повышение эффективности использования экобентокорма в сочетании с биологически активными веществами в птицеводстве и скотоводстве: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.02.10; 06.02.08 / Зеленкова Галина Александровна. – Волгоград, 2015. – 56 с.

Кутовой, Д.Г. Продуктивные и воспроизводительные качества кур-несушек при использовании в их рационе различных биологически активных добавок: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Кутовой

Дмитрий Геннадьевич. – п. Персиановский, 2007. – 24 с.

1.1.5. Сборники трудов

Драганов, И.Ф. Влияние агидола кормового на гематологические показатели кроликов / И.Ф. Драганов, С.Б. Кулешова, Н.А. Бекетова [и др.] // Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Агротехнологии XXI века». - М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2008. - С. 274-279.

1.1.6. Статьи в периодических изданиях

Кудря, Н. Рацион для несушки / Н. Кудря // Животноводство России. – 2007. - № 5. – С. 21-23.

Латыпова, Е.Н. Витаминoацид и Меджик Антистресс Микс в рационе птиц родительского стада яичного кросса / Е.Н. Латыпова, Е.В. Шацких // Аграрный вестник Урала. – 2014. - № 1 (119). – С. 36-40.

1.1.7. Литературные и аналитические обзоры

Иванов, Роль оксидативного стресса в развитии и прогрессировании хронической сердечной недостаточности: актуальность и возможность его коррекции / С.Г. Иванов, М.Ю. Ситникова, Е.В. Шляхто // Обзор. 2006. Т.4. С. 45-63.

1.1.8. Справочники

Камышников В.С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике. – 3 изд. М.: «МЕДпрессинформ», 2009. 896 с.

1.1.9. Справочные научные издания

Кормовые ресурсы животноводства. Классификация, состав и питательность кормов: научное издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. 404 с.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Тема 1. Основные методы научных исследований.....	5
Тема 2. Основные требования к проведению опытов на сельскохозяйственных животных.....	9
Тема 3. Метод пар-аналогов.....	23
Тема 4. Метод сбалансированных групп-аналогов.....	35
Тема 5. Метод миниатюрного стада (министада, модельного стада).....	46
Тема 6. Метод периодов	53
Тема 7. Метод параллельных групп-периодов	55
Тема 8. Метод параллельных групп-периодов с обратным замещением	56
Тема 9. Двукратный и многократный методы групп-периодов повторного замещения	57
Тема 10. Метод латинского квадрата.....	59
Тема 11. Метод латинского квадрата по Лукасу.....	61
Тема 12. Биометрическая обработка экспериментальных данных.....	62
Тема 13. Оформление библиографического указателя.....	65

Учебное издание

**Буряков Николай Петрович
Косолапова Валентина Геннадьевна
Бурякова Мария Алексеевна
Заикина Анастасия Сергеевна
Алешин Дмитрий Евгеньевич**

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Рабочая тетрадь

Издано в редакции изготовителей
Корректурa составителей
Отпечатано с оригинала, предоставленного составителями

Подписано в печать 20.01.2023 г. Формат 60×841/8