

Научная статья

УДК 636.086.2

DOI: 10.31857/S0869769825030128

EDN: POAMYI

## Продуктивность и кормовая ценность однолетних травосмесей при разных сроках уборки в Камчатском крае

Н.М. Шалагина, А.А. Чебурина<sup>✉</sup>

*Наталья Михайловна Шалагина*  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Камчатский край, с. Сосновка, Россия  
Khasbiullina@kamniish.ru

*Анастасия Андреевна Чебурина*  
младший научный сотрудник  
Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал  
Федерального исследовательского центра Всероссийский институт генетических ресурсов  
растений имени Н.И. Вавилова, Камчатский край, с. Сосновка, Россия  
Nastysha-kam@yandex.ru  
<https://orcid.org/0009-0006-9451-8637>

**Аннотация.** В статье представлена сравнительная оценка кормовых травосмесей. Выявлено существенное превышение урожайности зеленой массы травосмесей над контрольными вариантами (овес и ячмень) в фазу выхода в трубку зерновых соответственно на 129,7–69,0% и 101,5–60,9%, в фазу колошения – на 33,5–127,7%. Урожайность зеленой массы при этом находилась в диапазоне 65,3–88,7 и 133,5–220,0 ц/га. Наибольшее содержание протеина в кормосмесях отмечалось в фазу выхода в трубку зерновых (у капустных – в фазу бутонизации) – 15,3–17%. В фазу колошения и молочной спелости зерновых содержание протеина снизилось до 8,0–11,0%, за исключением травосмеси овес + редька масличная, где протеина было 14,19%. Рациональные сроки уборки кормовых смесей – выход в трубку, по отдельным вариантам – колошение зерновых (овес, ячмень).

**Ключевые слова:** однокомпонентные и двухкомпонентные травосмеси, урожайность, питательные вещества, протеин

**Для цитирования:** Шалагина Н.М., Чебурина А.А. Продуктивность и кормовая ценность однолетних травосмесей при разных сроках уборки в Камчатском крае // Вестн. ДВО РАН. 2025. № 3. С. 126–132. <http://dx.doi.org/10.31857/S0869769825030128>

# Productivity and feed value of annual grass mixtures at different harvesting times in the Kamchatka Territory

N.M. Shalagina, A.A. Cheburina

*Natalia M. Shalagina*

Candidate of Agricultural Sciences  
Kamchatka Krai, Sosnovka village, Russia  
Khasbiullina@kamniish.ru

*Anastasiya A. Cheburina*

Junior Researcher  
Kamchatka Scientific Research Institute of Agriculture – branch of the Federal Research Center All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov,  
Kamchatka Krai, Sosnovka village, Russia  
Nastysya-kam@yandex.ru  
<https://orcid.org/0009-0006-9451-8637>

**Abstract.** The article presents data on the comparative assessment of fodder grass mixtures. A significant excess of the yield of the green mass of grass mixtures over the control variants (oats and barley) was revealed in the phase of entering the grain tube by 129,7–69,0% and 101,5–60,9%, respectively, in the earing phase by 33,5–127,7%. At the same time, the yield of green mass was in the range of 65,3–88,7 c/ha and 133,5–220,0 c/ha. In the phase of earing and milky ripeness of cereals, the protein content decreased to 8,0–11,0%, with the exception of oats + oilseed radish, where the protein was 14,19%. Rational timing of harvesting feed mixtures – exit into the tube, according to some options – earing of cereals (oats, barley).

**Keywords:** one-component and two-component herbal mixtures, yield, nutrients, protein

**For citation:** Shalagina N.M., Cheburina A.A. Productivity and feed value of annual grass mixtures at different harvesting times in the Kamchatka Territory. *Vestnik of the FEB RAS*. 2025;(3):126–132. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.31857/S0869769825030128>

В современных условиях развития животноводства для повышения его эффективности и снижения зависимости от зарубежной продукции возрастает роль зонального кормопроизводства. Одной из актуальных задач кормопроизводства является получение сбалансированного и высокопитательного корма. Решение данной задачи возможно за счет внедрения адаптивных сортов и создания травосмесей на их основе. Для травосмесей используются злаковые, зернобобовые и капустные культуры. Учитывая явление аллелопатии, подбираются такие культуры, которые благоприятно влияют друг на друга и повышают общую урожайность. Из злаковых культур в состав смесей включают рожь яровую, ячмень, тритикале, овес; из зернобобовых – горох кормовой и посевной, люпин узколистый; из капустных – горчицу белую, редьку масличную, рапс яровой. Эти культуры по биологическим особенностям роста и развития характеризуются как холодостойкие, быстрорастущие, требовательные к влаге и отличающиеся протеиновой питательностью [2]. Наиболее распространены двухкомпонентные и трехкомпонентные смеси однолетних культур, где соотношение компонентов составляет: злаковых – 40–60%, капустных – 25–50%. Поэтому при конструировании смесей ранних яровых культур нужно наряду с их

высокой биологической продуктивностью учитывать и кормовую ценность, прежде всего содержание в корме переваримого протеина (105–110 г в одной к.е.) и клетчатки, которой должно быть не более 24–26% в сухом веществе, с сахаропротеиновым отношением 1:1,4 [4, 5]. В общем балансе кормов в среднем 60% занимают объемистые корма, в сухом веществе зеленой массы которых содержание сырого протеина должно составлять 14–15%, тогда как в настоящее время оно не превышает 10–12%. Увеличение доли бобового и бобово-злакового растительного компонента до 70% повысит содержание сырого протеина в сухом веществе объемистых кормов до нормы. Известно, что зернобобовые дают самый высокий выход протеина, в 1,5–3 раза больше, чем у злаков. Ряд авторов рекомендуют люпин узколистный безалкалоидных или низкоалкалоидных сортов, а также рапс яровой, горчицу белую и редьку масличную выращивать в одновидовых или двухкомпонентных смесях с зерновыми культурами (овес, ячмень) [1, 3].

Лучшим сроком уборки на зеленый корм злаковых культур рекомендуют фазу выметывания (колошения), бобовых – фазу цветения. В это время зеленая масса содержит в оптимальном количестве необходимые животным питательные вещества [6, 7].

Обеспечение крупного рогатого скота круглый год достаточным количеством кормов – основная задача кормопроизводства Камчатского края. Для полноценной продуктивности в рацион животных необходимо включить «зеленый конвейер» – подкормку в течение лета свежескошенной зеленой массой (одновидовых и двухкомпонентных кормовых смесей) с достаточным количеством протеина.

Цель исследования – оценка продуктивности и кормовой ценности различных смесей однолетних кормовых культур: злаковых, бобовых и капустных при разных сроках уборки в Камчатском крае.

Задачи – провести подбор перспективных однолетних кормовых культур (редька масличная, горчица белая, люпин узколистный, рапс яровой) для создания травосмесей в сочетании со злаковыми яровыми (ячмень, овес), определить урожайность, химический состав и питательную ценность зеленой массы однолетних бинарных травосмесей по срокам уборки.

Новизна исследований состоит в том, что ранее данные исследования на кормовых культурах с изучением различных однолетних травосмесей при разных сроках уборки не проводились.

### **Условия, материалы и методы**

Исследования проводились на экспериментальном поле Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства на охристой вулканической дерново-перегнойной почве по механическому составу легко суглинистой, с низким содержанием нитратного азота (3,5 мг/кг почвы) и подвижного фосфора (35,25 мг/кг почвы), магния – 0,38 и кальция – 1,46 ммоль/100 г почвы, органического вещества – 8,89%, рН солевое – 4,4.

В схему опыта были включены следующие кормовые смеси: овес + редька масличная, ячмень + редька масличная, овес + горчица белая, ячмень + горчица белая, овес + рапс яровой, ячмень + рапс яровой, овес + люпин узколистный, ячмень + люпин узколистный; из одновидовых – овес, ячмень, рапс, люпин узколистный. Применялись сорта: овес – Покров 2, ячмень – Восточный, люпин – Орловский, рапс яровой – Грант, редька масличная – Снежана. В качестве базовых (контрольных) культур применяли овес и ячмень яровой. Предшественник – чистый пар. Предпосевная обработка почвы состояла из дискования с последующей культивацией. Минеральные удобрения из расчета (НРК)90 вносились перед посевом. Посев кормовых смесей проводился 1 июня. Учетная площадь опытной делянки 30 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная,

общая площадь опытного участка 1500 м<sup>2</sup>. Уборка зеленой массы проводилась в три срока: на ячмене и овсе – в фазы выхода в трубку, колошения, выбрасывания метелки (овес), молочной спелости зерна; на капустных – в фазы бутонизации, цветения, образования стручков, на люпине узколистом – в фазы бутонизации, цветения, сизого боба. Наблюдения и учеты велись по методике ВНИИ кормов. Биохимические анализы растительных проб выполнялись в лаборатории агрохимических анализов Камчатского НИИСХ. Математическая обработка опытных данных проводилась по Б.А. Доспехову.

### Результаты исследований

В фазе выхода в трубку зерновых (овес, ячмень) урожайность зеленой массы двухкомпонентных кормовых смесей существенно превысила одновидовой посев овса (контроль) в вариантах: овес + редька масличная на – 129,8%, овес + горчица белая – на 67,1% и овес + рапс яровой – на 69,2%. Существенное превышение над контролем (ячмень) отмечалось также в смесях: ячмень + редька масличная – на 101,5%, ячмень + горчица белая – на 63,0%, ячмень + рапс яровой – на 60,9%. В первый срок уборки зеленая масса одновидового посева рапса была практически на уровне двухкомпонентных смесей рапса с овсом и ячменем. Урожайность одновидового люпина была ниже его смесей с овсом и ячменем на 13,5 и 10,5 ц/га. В фазу колошения значительное превышение урожайности зеленой массы над контролем (овес) было отмечено в кормовых смесях: овес + редька масличная – на 127,7%, овес + горчица белая – на 26,3, овес + рапс яровой – на 35,6%; над контрольным ячменем превышение отмечалось в вариантах: ячмень + редька масличная – на 90,9%, ячмень + горчица белая – на 27,1%, ячмень + рапс яровой – на 33,5%. Урожайность одновидового посева рапса была ниже его травосмесей с овсом и ячменем соответственно на 16,5 и 19,0 ц/га, урожайность люпина – почти на уровне его травосмесей. В фазу молочной спелости зерна существенное повышение урожайности кормовых смесей над овсом и ячменем было в вариантах овес + редька масличная и ячмень + редька масличная – соответственно на 63,0 и на 46,1%. Урожайность одновидовых посевов рапса и люпина в третий срок уборки была практически на одном уровне с их травосмесями (табл. 1).

На питательности зеленого корма сказываются сроки его уборки. Содержание протеина в первый срок уборки в фазе выхода в трубку (зерновые) и цветение (капустные и люпин) было наибольшим в смесях, где присутствовала редька масличная, – 15,30–17,10%. По отдельным вариантам опыта также отмечалось увеличение содержания протеина по сравнению с овсом и ячменем соответственно на 1,70–2,60 и на 0,80–1,60%. Следует отметить, что в одновидовом посеве люпина содержание протеина было также на оптимальном уровне (14,60%), что выше содержания его в травосмесях на 4,3 и 4,6%. В фазе колошения зерновых и молочной спелости зерна количество протеина снизилось почти по всем вариантам с травосмесями до 8,00–11,06%, за исключением оптимальных вариантов: рапс яровой (15,44 и 20,94%), люпин узколистый (13,88 и 18,56%) и овес + редька масличная – фаза молочной спелости овса (14,19%). Известно, что сухое вещество корма делится на органическую (сгораемую) часть и неорганическую (несгораемую) – минеральные (зольные) вещества. Содержание золы в кормовых смесях по трем срокам уборки несколько превышало содержание в контрольных вариантах и находилось в диапазоне: 1-й срок – от 4,4 до 9,0%, 2-й – 4,9–8,6% и 3-й – 5,7–8,8% (табл. 2).

Основным источником кальция для сельскохозяйственных животных как в летний, так и в зимний период являются корма растительного происхождения. Известно, что

Таблица 1

**Урожайность кормовых смесей однолетних культур в различных сочетаниях  
при разных сроках уборки, в среднем за 2021–2022 гг., ц/га**

Вариант опыта	1-й срок уборки		2-й срок уборки		3-й срок уборки	
	Зеленая масса	Сухое вещество	Зеленая масса	Сухое вещество	Зеленая масса	Сухое вещество
Овес (контр.)	38,6	8,24	96,6	36,77	108,0	32,46
Ячмень (контр.)	39,7	8,48	100,0	40,58	109,5	26,90
Рапс яровой	62,0	14,92	114,5	24,99	131,0	30,36
Люпин узколистый	30,5	6,08	96,0	17,17	120,0	15,35
Овес + редька масличная	88,7	18,86	220,0	58,76	176,0	26,93
Ячмень + редька масличная	80,0	14,57	190,9	35,51	160,0	30,62
Овес + горчица белая	64,5	11,21	122,0	29,16	118,0	30,74
Ячмень + горчица белая	64,7	10,41	127,1	35,71	111,0	28,98
Овес + рапс яровой	53,0	10,32	131,0	28,75	121,5	25,33
Ячмень + рапс яровой	63,9	9,81	133,5	41,05	115,5	30,48
Овес + люпин узколистый	44,0	9,26	105,2	24,59	96,0	18,48
Ячмень + люпин узколистый	41,0	7,63	102,5	22,11	105,5	20,89
НСР овес	14,1	–	7,6	–	25,6	–
НСР ячмень	7,1	–	22,8	–	7,3	–

Таблица 2

**Содержание золы и сырого протеина в кормах, среднее за 2021–2022 гг., %**

Вариант опыта	1-й срок		2-й срок		3-й срок	
	Зола	Сырой протеин	Зола	Сырой протеин	Зола	Сырой протеин
Овес (контроль)	5,99	8,0	4,88	7,63	4,90	9,44
Ячмень (контроль)	3,92	11,60	5,69	9,13	4,89	7,50
Рапс яровой	9,04	12,00	8,41	15,44	8,37	20,94
Люпин узколистый	8,64	14,60	6,50	13,88	8,88	18,56
Овес + редька масличная	7,79	15,30	–	10,69	7,25	14,19
Ячмень + редька масличная	4,40	17,10	6,57	11,88	6,12	11,00
Овес + горчица белая	6,89	10,60	4,99	8,00	6,33	10,88
Ячмень + горчица белая	6,56	13,20	8,67	11,06	5,72	11,19
Овес + рапс яровой	7,52	10,30	6,81	11,06	5,78	11,13
Ячмень + рапс яровой	7,84	12,40	4,92	10,56	5,77	11,25
Овес + люпин узколистый	–	10,30	7,10	8,44	7,60	11,31
Ячмень + люпин узколистый	5,82	10,00	6,79	10,19	6,83	9,75

## Содержание кальция и фосфора в зеленой массе травосмесей, среднее за 2021–2022 гг., %

Вариант опыта	1-й срок		2-й срок		3-й срок	
	Ca	P	Ca	P	Ca	P
Овес (контроль)	0,55	–	1,55	0,60	1,74	1,10
Ячмень (контроль)	0,65	0,42	2,85	0,81	0,24	0,15
Рапс яровой	1,10	0,66	2,28	0,51	0,35	0,11
Люпин узколистый	2,74	0,88	2,70	0,15	0,70	0,44
Овес + редька масличная	0,77	0,54	0,93	0,39	2,64	0,62
Ячмень + редька масличная	1,25	0,47	0,64	0,61	0,71	0,45
Овес + горчица белая	0,66	0,57	0,65	0,32	1,28	0,67
Ячмень + горчица белая	0,86	0,49	0,71	0,33	0,56	0,33
Овес + рапс яровой	0,84	0,55	0,91	0,34	0,93	0,45
Ячмень + рапс яровой	1,05	0,60	0,68	0,43	1,94	1,14
Овёс + люпин узколистый	1,04	0,45	0,86	0,16	0,35	0,15
Ячмень + люпин узколистый	–	–	1,55	0,20	0,30	0,21

оптимальное содержание кальция для бобовых – 1,20–1,85%, для злаковых культур – 0,65–0,80% в сухом веществе. В нашем опыте вариант с люпином узколистым отличался высоким содержанием кальция до 2,70% в сухом веществе с понижением в 3-м сроке уборки кормовых смесей до 0,70%. В целом количество кальция по всем вариантам было на уровне средней обеспеченности и колебалось от 0,66 до 1,25% в сухом веществе. Наметилась тенденция превышения содержания кальция над контролями (овес и ячмень) в первом сроке уборки кормовых смесей соответственно на 0,10–0,30 и на 0,20–0,60%. Основным источником фосфора для животных являются корма растительного происхождения. Содержание фосфора в растениях составляет в среднем 0,5% сухого вещества, изменяясь от 0,1 до 1,5%, и зависит от биологических особенностей культур, возраста растений и их органов, условий фосфорного питания. Оптимальное содержание фосфора в кормах – 0,35–0,55% в сухом веществе [5]. В наших исследованиях содержание фосфора в кормовых смесях находилось на оптимальном уровне и составляло по 1-му сроку уборки 0,45–0,88%, по 2-му – 0,32–0,61%, по 3-му – 0,33–1,14% в сухом веществе. Отмечалось некоторое снижение (ниже оптимального) содержания фосфора в кормовых смесях с люпином узколистым (табл. 3).

### Заключение

В результате проведенных исследований установлено существенное увеличение урожайности кормовых смесей в фазу выхода в трубку зерновых: превышение над контрольными вариантами (овес, ячмень) составило соответственно 50,1 ц/га (129,7%) и 40,8 ц/га (101,5%). Урожайность зеленой массы была 65,3–88,7 ц/га. В фазу колошения достоверная прибавка урожайности зеленой массы по сравнению с контролями составила 25,4 ц/га (26,3%) – 123,4 ц/га (127,7%). В фазу мо-

лочной спелости зерна смеси овес + редька масличная и ячмень + редька масличная по урожайности превысили контроль соответственно на 68 и 51 ц/га (62,9 и 46,1%). Урожайность зеленой массы при этом составила 176,0 и 160,0 ц/га. Оптимальное содержание протеина в травосмесях – в фазе выхода в трубку зерновых (у капустных – в фазе бутонизации) – 15,3–17,0%. В фазе колошения и молочной спелости зерна содержание снижалось до 8–11%. Сроки уборки – фаза выхода в трубку, фаза колошения – у кормовой смеси овес + редька масличная. Содержание кальция и фосфора в сухом веществе по всем вариантам опыта в основном было на уровне средней обеспеченности и колебалось соответственно от 0,66 до 1,25 и от 0,45 до 1,14%.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Артюхов А.И., Исаев Е.И. Люпин в кормопроизводстве Нечернозёмной зоны России // Кормопроизводство. 2010. № 4. С. 25–26.
2. Брусникина Т.П., Рысин Е.Н. Урожайность кормовых посевов однолетних семей в условиях Костромской области // Вестник КрасГАУ. Сельскохозяйственные науки. 2018. № 3. С. 35–39.
3. Ползухин П.В., Николаев П.Н. Оценка продуктивности и адаптивных свойств сортов ярового ячменя в условиях Сибирского Прииртышья // Земледелие. 2018. № 3. С. 40–41.
4. Такунов И.П., Новиков М.Н. Смешанные посевы белого люпина с яровой пшеницей // Кормопроизводство. 2016. № 3. С. 25–27.
5. Чуйков В.А., Худякова Х.К., Косолапова В.Г. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа: монография. М.: ООО «Угрешская типография», 2019. С. 12–23.
6. Шелото А.А. Кормопроизводство: учебник для студентов высших учебных заведений по агрономическим специальностям. ИВЦ Минфина, 2009. С. 165–170.
7. Яковчик Н.С. Кормопроизводство. Современные технологии. Барановичи: Баранов. укрупн. тип., 2004. С. 31–46.

#### REFERENCES

1. Artyukhov A.I., Isaev E.I. Lupin v kormoproizvodstve Nechernozemnoj zony Rossii. *Kormoproizvodstvo*. 2010;(94):25–26. (In Russ.).
2. Brusnikina T.P., Rysin E.N. Yield of fodder crops of one-year families in the conditions of the Kostroma region. *Agricultural Sciences. Vestnik KrasGAU*. 2018;(3):35–39. (In Russ.).
3. Polzukhin P.V., Nikolaev P.N. Evaluation of productivity and adaptive properties of spring barley varieties in the conditions of the Siberian Irtyshya. *Agriculture*. 2018;(3): 40–41. (In Russ.).
4. Takunov I.P., Novikov M.N. Mixed crops of white lupine with spring wheat. *Kormoproizvodstvo*. 2016;(3):25–27. (In Russ.).
5. Chuikov V.A., Khudyakova Kh.K., Kosolapova V.G. Mineral elements in kormah and methods of their analysis: monograph. Moscow: ООО “Ugreshskaya tipografiya”; 2019. 12 s. (In Russ.).
6. Sheluto A.A. Forage production: a textbook for students of higher educational institutions in agronomic specialties. Information Center of the Ministry of Finance; 2009. P. 165–170. (In Russ.).
7. Yakovchik N.S. Forage production. Modern technologies. Baranovichi: Baranov. enlarged. type.; 2004. P. 31–46. (In Russ.).