

ПИТАТЕЛЬНОСТЬ ЗЕРНОСЕНАЖНОЙ МАССЫ БИНАРНЫХ ЦЕНОЗОВ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА С ОВСОМ

© Н. В. Гапонов¹, М. Ю. Анишко¹, Н. В. Мисникова¹

Бинарные ценозы в сравнении с одновидовыми посевами культур-компонентов отличаются не только большей урожайностью, но и её стабильностью по годам и качеством полученной продукции. Представлена технология получения высококачественной зерносенажной массы в смешанных посевах люпина узколистного сорта Белозёрный 110 с сортами овса разных сроков созревания. Наиболее высокая урожайность зерносенажной массы (590,4 ц/га) культур-компонентов получена в варианте люпина при норме высева 1,2 млн всхожих семян/га с овсом сорта Борец при норме высева 3,5 млн всхожих семян/га. Урожайность зерносенажной массы люпина составила 288 ц/га, овса — 302 ц/га. Биохимический анализ зерносенажной массы свидетельствует о высокой питательной ценности люпино-овсяной смеси. Наибольшее содержание протеина смеси отмечено в варианте люпина с овсом сорта Борец при норме посева последнего 1,5 млн всхожих семян/га; содержание усваиваемого белка при этом составило 125,88 г/кг. Эту закономерность можно проследить и для остальных моделей посева при нормах высева овса сортов Кировец, Комес, Борец и Вятский в 2,5 млн и 3,5 млн всхожих семян/га. Увеличение концентрации переваримого протеина с 143,97 до 177,51 г на 1 кормовую единицу (ЭКЕ) в смеси люпина с овсом сорта Борец свидетельствует о более высоких питательных качествах этой смеси по сравнению со смесью люпина и овса сорта Комес.

Ключевые слова: корма; зерносенаж; узколистный люпин; овес посевной; обменная энергия; сырой протеин; морфотип; урожайность.

В условиях современного социально-экономического развития кормопроизводство играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности России и устойчивом развитии агропромышленных предприятий. В результате кризисных явлений за последние годы общее производство объемистых кормов и их качество существенно снизилось. Так, за последние годы среднее количество кормов I и II классов по сене сократилось с 64 до 52 %, по сенажу — с 60 до 52 %, по силосу — с 73 до 65 %. В сухом веществе сена содержится не более 11 % сырого протеина, в силосе — 10 %, в сенаже — 12 %, что значительно ниже нормативных показателей. Общий дефицит протеина в объемистых кормах в настоящее время по России составляет 700 тыс. т, в концентрированных — 400 тыс. т [1, 2]. В технологических исследованиях актуальным остается вопрос по оптимизации производства высокобелкового зерносенажа в люпинозлаковых агрофитоценозах, способных обеспечить рост урожайности зелёной массы на 20 % и выше, а выход белка — на 30–40 % [3].

Опытным путем установлено, что бинарные ценозы в сравнении с одновидовыми посевами культур-компонентов отличаются не только большей урожайностью, но и её стабильностью по годам и качеством полученной продукции. Ряд исследователей отмечают, что смешанные посевы с люпином лучше противостоят и сорной растительности в результате аллопатического взаимодействия [4–6]. Результаты ранее проведенных опытов показали, что выращивание смесей узколистного люпина сорта Кристалл со среднеспелым сортом овса Комес и сортом ячменя Раушан при различных нормах высева указанных культур-компонентов позволяет получить до 164,0–226,0 ц/га зерносенажной массы; сухого вещества — 62,8–89,9 ц/га; кормовых единиц — 64,2–97,9 ц/га; переваримого протеина — 6,9–10,7 ц/га [7, 8].

Учёные ВНИИ люпина — филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» достигли значительных успехов в селекции, агрономии и кормопроизводстве. Выведенные высокопродуктивные и адаптивные сорта люпина демонстрируют хорошие результаты как в условиях монокультуры, так и в смешанных посевах. Разработанные эффективные технологии выращивания оптимизируют производственный процесс, повышая урожайность

¹ Всероссийский НИИ люпина — филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», Брянская область, пос. Мичуринский; nv.1000@bk.ru

и устойчивость растений к неблагоприятным факторам [9, 10]. Использование люпина в кормлении животных увеличивает питательную ценность кормов и способствует росту продуктивности сельскохозяйственных животных [11, 12]. Эти достижения способствуют не только повышению экономической эффективности аграрного сектора, но и улучшению устойчивости сельскохозяйственных систем в целом [13, 14].

На всех этапах сельскохозяйственного производства необходимы глубокие знания как в области применения современных методов агрономии, так и в области кормопроизводства. Новые знания и понимание биологических процессов создадут условия, при которых однолетние смеси обеспечат высокую питательную ценность корма и будут способствовать повышению продуктивности сельскохозяйственных животных [3, 7, 15]. На сегодняшний день вопрос технологии выращивания смесей новых сортов различных видов люпина и сортов овса разных морфотипов и сроков созревания с целью получения зерносенажа из смеси культур-компонентов остается недостаточно изученным.

Цель исследования — разработать элементы технологии производства высококачественной зерносенажной массы в смешанных посевах люпина узколистного сорта Белозёрный 110 с различными по скороспелости сортами и морфотипами овса и выявить наиболее урожайные и качественные зерносмеси для возделывания.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования проводили на опытном поле ВНИИ люпина — филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» в 2023 – 2024 гг. на серых лесных почвах согласно методике [16]. Общая площадь делянки — 36 м², учетной — 20 м²; повторность опыта — 4-кратная; расположение делянок — систематическое.

Показатели агрохимической характеристики пахотного слоя почвы на глубине 0 – 20 см составили: содержание гумуса — 2,3 %, что указывает на умеренно низкое содержание органического вещества; подвижных форм фосфора (P₂O₅) — 20 мг/100 г почвы, калия (K₂O) — 15 мг/100 г почвы, что также можно отнести к средним значениям; кислотность почвы проверяли с помощью индикатора НН98128 рНер 5 — pH 5,3.

Метеорологические условия в годы проведения опытов значительно отличались от средне-многолетних данных и нормы по температурному режиму и осадкам. Предпосевная подготовка состояла в культивации участка с последующим прикатыванием почвы агрегатом АКШ-7,2. Важным этапом агрономического процесса стало вне-

сение минеральных удобрений — хлористого калия в дозе 90 кг д.в./га, что обеспечило необходимый уровень питательных веществ для растений. Положительное влияние на структуру почвы оказала предшествующая культура — озимая пшеница. Смешанный посев культур-компонентов — люпина узколистного среднераннего сорта Белозёрный 110, овса раннеспелого сорта Кировец, среднеранних сортов Комес, Борец и Вятский и среднепозднего сорта Друг — проводили сеялкой СН-16 в агрегате с трактором Т-25. Нормы высева по всем вариантам опыта составили: для люпина узколистного — 1,2 млн всхожих семян/га, для овса — 1,5 млн, 2,5 млн и 3,5 млн всхожих семян/га. Урожайность зерносенажной массы учитывали в фазу блестящего боба люпина и восковой спелости овса при различных соотношениях компонентов. Урожайность определяли вручную методом учётных площадок.

Оценивали питательность кормов по содержанию переваримых питательных веществ, затем рассчитывали содержание обменной энергии с использованием соответствующих уравнений регрессии (энергетические коэффициенты питательных веществ). Химический состав зелёной массы бинарных ценозов определяли в соответствии со стандартными методиками зооанализа: первоначальную влагу — в соответствии с ГОСТ Р 57059–2016 «Корма комбикорма, комбикормовое сырьё. Экспресс-метод определения влаги»; клетчатку — по ГОСТ 31675–2012 «Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки по Геннебергу и Штоману»; сырую золу — согласно ГОСТ 26226–95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения сырой золы»; жир — по обезжиренному остатку согласно ГОСТ 13496.15–97 «Корма. Комбикорма. Кормовое сырьё»; протеин — согласно ГОСТ 13496.4–93 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания азота и сырого протеина»; содержание кальция — оксалатным методом согласно ГОСТ 26570–95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения кальция», фосфора — колориметрическим методом согласно ГОСТ 26657–97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Метод определения содержания фосфора»; безазотистые экстрактивные вещества — расчетным методом.

Данные экспериментов анализировали с использованием программы статистической обработки данных GraphPad Prism 8.0, чтобы представить результаты в форме средних арифметических значений, сопутствующих им стандартных ошибок (уровень статистической значимости $p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Урожайность зерносенажной массы при различных соотношениях люпина узколистного и овса свидетельствует о том, что ее уровень неразрывно связан с нормой высева и сроками созревания культур-компонентов (таблица). В опытах с сортом люпина узколистного Белозёрный 110 при норме высева 1,2 млн всхожих семян/га и сортом овса Борец с нормой высева 3,5 млн всхожих семян/га получена самая высокая урожайность зерносенажной массы — 590,4 ц/га. Доля люпина в совокупном урожае составила 288 ц/га, в то время как овес обеспечил 302 ц/га. Увеличение присутствия люпина в структуре урожайности зерносенажной смеси наблюдается в условиях снижения нормы высева овса. Так, в вариантах опыта с нормой высева овса сорта Борец 1,5 млн и 2,5 млн всхожих семян/га урожайность составила 536,4 и 561,6 ц/га соответственно. Доля люпина в совокупной урожайности зерносенажной массы при норме высева овса 1,5 млн всхожих семян/га составила 302 ц/га, овса — 234 ц/га. При норме высева овса 2,5 млн всхожих семян/га на долю люпина узколистного и овса приходилось 284,4 и 277,2 ц/га соответственно.

Аналогичная закономерность наблюдается и по остальным вариантам опыта. Однако общая урожайность зерносенажной смеси с овсом Борец была выше, чем с сортами Кировец, Комес, Друг и Вятский при нормах высева люпина 1,2 млн

и овса 3,5 млн всхожих семян/га — на 18, 32,4, 7,2 и 90 ц/га соответственно. В варианте с нормой высева овса 2,5 млн всхожих семян/га прибавка урожайности зерносенажной массы по отношению к вариантам с овсом Кировец, Комес, Друг и Вятский с аналогичной нормой высева составила 3,6, 25,2, 7,2 и 75,6 ц/га соответственно. При норме высева овса 1,5 млн всхожих семян/га сорт Борец по урожайности зерносенажной массы превосходил сорта Кировец, Комес, Друг и Вятский на 28,8, 21,6, 21,6 и 93,6 ц/га соответственно.

Биохимические анализы зерносенажной массы указывают на более высокую питательную ценность люпино-овсяной зерносмеси по сравнению с моноценозами культур-компонентов. Содержание питательных веществ в смеси изменяется в зависимости от сорта овса и нормы его высева. Наибольшее содержание переваримого протеина зафиксировано в варианте с люпином и овсом сорта Борец при норме высева 1,5 млн всхожих семян/га — 125,88 г/кг. Такая же тенденция наблюдается и при увеличении норм высева овса Борец до 2,5 млн и 3,5 млн всхожих семян/га. Возможно, различия в содержании протеина связаны с особенностями агрономических характеристик сортов и их адаптацией к различным условиям выращивания. Также стоит отметить, что подобные закономерности наблюдаются и у других сортов овса (Кировец, Комес, Друг и Вятский) при различных нормах высева. Это открывает возможности для дальнейших исследований по оптимизации агро-

Урожайность и питательность зерносенажной массы смеси культур-компонентов люпина узколистного Белозерный 110 и различных сортов овса

Вариант опыта	Норма высева, млн всхожих семян/га	Зерносенажная масса, ц/га	ЭКЕ в 1 кг	Переваримый протеин, г/кг	На 1 ЭКЕ переваримого протеина, г	Обменная энергия, МДж/кг
Люпин	1,20	441,00 ± 17,89	0,73 ± 0,02	129,30 ± 2,93	177,62 ± 4,12	9,50 ± 0,06
Люпин + овес Кировец	1,20	—	—	—	—	—
	1,50	507,60 ± 19,6	0,76 ± 0,099	120,45 ± 2,56	158,68 ± 4,11	9,70 ± 0,05
	2,50	558,00 ± 18,3	0,74 ± 0,015	116,03 ± 2,61	157,61 ± 4,21	9,60 ± 0,06
	3,50	572,40 ± 19,1	0,77 ± 0,011	111,60 ± 2,71	145,02 ± 4,31	9,80 ± 0,05
Люпин + овес Комес	1,20	—	—	—	—	—
	1,50	514,80 ± 15,60	0,75 ± 0,01	119,57 ± 2,31	158,65 ± 4,41	9,70 ± 0,07
	2,50	536,40 ± 14,89	0,78 ± 0,009	116,03 ± 2,45	149,36 ± 4,32	9,90 ± 0,06
	3,50	558,00 ± 15,21	0,78 ± 0,01	111,60 ± 2,56	143,97 ± 4,72	9,80 ± 0,07
Люпин + овес Борец	1,20	—	—	—	—	—
	1,50	536,40 ± 12,47	0,71 ± 0,006*	125,88 ± 2,00	177,51 ± 2,01	9,40 ± 0,03
	2,50	561,60 ± 12,51	0,71 ± 0,007	123,11 ± 2,11	172,44 ± 2,51	9,40 ± 0,02
	3,50	590,40 ± 12,83	0,74 ± 0,01	117,80 ± 2,20	159,92 ± 2,38	9,60 ± 0,03
Люпин + овес Друг	1,20	—	—	—	—	—
	1,50	514,80 ± 19,83	0,77 ± 0,011	120,45 ± 3,3	156,46 ± 5,10	9,80 ± 0,04
	2,50	554,40 ± 19,43	0,75 ± 0,018	113,37 ± 3,01	150,67 ± 5,32	9,70 ± 0,05
	3,50	583,20 ± 18,74	0,75 ± 0,012	108,95 ± 3,21	146,14 ± 4,98	9,70 ± 0,05
Люпин + овес Вятский (голозерный)	1,20	—	—	—	—	—
	1,50	442,80 ± 17,31	0,75 ± 0,010	125,70 ± 2,88	168,20 ± 3,52	9,70 ± 0,06
	2,50	486,00 ± 17,01	0,74 ± 0,014	118,68 ± 2,91	160,51 ± 3,67	9,60 ± 0,06
	3,50	500,40 ± 16,98	0,74 ± 0,011	116,03 ± 2,73	157,60 ± 3,94	9,50 ± 0,07

номических практик, чтобы добиться улучшения качественных показателей кормов.

В 1 кормовой единице (ЭКЕ) зелёной массы овса в одновидовом посеве содержится 70 – 90 г переваримого протеина. Полученные результаты показали, что люпино-овсяные смеси значительно увеличивают содержание переваримого протеина в зелёной массе по сравнению с одновидовым посевом овса. Повышение концентрации переваримого протеина на 1 ЭКЕ с 143,97 г в смеси люпина с сортом овса Комес до 177,51 г в смеси люпина с сортом овса Борец свидетельствует о более высоких питательных качествах данной смеси. Высокое содержание протеина соответствует зоотехническим требованиям, оптимизирует кормовые рационы, что в свою очередь повышает эффективность использования кормов и оказывает положительное влияние как на показатели продуктивности животных, так и их физического состояния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты изучения бинарных ценозов люпина узколистного с овсом показали наличие преимуществ по сравнению с одновидовыми посева-

ми культур-компонентов. Смешанные посевы указанных культур не только увеличивают урожайность зерносенажной массы, но и повышают содержание переваримого протеина на 1 ЭКЕ зерносенажа с 143,97 до 177,51 г, что свидетельствует о более высоких питательных качествах смеси люпина узколистного сорта Белозёрный 110 с овсом сорта Борец.

По результатам эксперимента к использованию можно рекомендовать смешанный посев люпина узколистного с овсом Борец, где общая урожайность зерносенажной смеси была выше, чем в посевах люпина с другими сортами овса. Использование бинарных ценозов люпина узколистного и овса может быть эффективным агротехническим решением для повышения урожайности и улучшения питательных качеств кормов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса», тема № FG GW-2022-0005.

ЛИТЕРАТУРА

1. Слесарева Т. Н. Технология производства кормов на основе смешанных посевов люпина желтого со злаковыми культурами / Многофункц. адаптив. кормопроизвод. 2022. № 27(75). С. 60 – 64.
2. Гапонов Н. В. Смешанные посевы люпина узколистного с различными по скороспелости сортами овса / Кормопроизводство. 2024. № 10. С. 41 – 44.
3. Gaponov N. V., Neverova O. P., Harlap S. Yu., et al. Biochemical indicators of primate blood as a result of the inclusion of white lupine in diet structures / Innovative technologies in agriculture. AIP Conf. Proc. 2023. V. 2921. No. 1. P. 020003.
4. Егги Э. Э., Вишневская М. С., Агеева П. А. и др. Использование полиморфизма белков семян для сортовой идентификации люпина узколистного (*Lupinus angustifolius* L.) / Аграрная Россия. 2012. № 4. С. 2 – 8.
5. Патент № 2461211 С2 РФ, МПК А23К 1/00. Энергосахаропротеиновый концентрат и способ его приготовления / Артюхов А. И., Гапонов Н. В. Опубл. 20.09.2012 г.
6. Такунов И. П., Ефименко Е. А., Каплицкий А. П. и др. Новый кормовой продукт из зерна люпина / Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества. Матер. междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 25 – 26 февраля 2004 г. — Брянск: Изд-во БГСХА, 2004. С. 156 – 161.
7. Косолапов В. М., Яговенко Г. Л., Лукашевич М. И. и др. Люпин: селекция, возделывание, использование. — Брянск: Брянское обл. полиграф. объедин., 2020. — 304 с.
8. Смирнов А. А., Самодуров В. А. Приемы возделывания овса голозерного в условиях лесостепи Поволжья / Кормопроизводство. 2007. № 9. С. 26 – 27.
9. Фицев А. И. Проблемы и перспективы производства кормового белка в России / Кормопроизводство. 2003. № 10. С. 17 – 18.
10. Gaponov N. V., Loretts O. G., Neverova O. P., et al. The use of white lupine in complete feed for trout / IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2022. V. 1043. P. 012051.
11. Ишмуратов Х. Г., Кукеев Р. Р. Химический состав и питательность силоса из смешанных посевов кормовых культур / Кормопроизводство. 2005. № 11. С. 30 – 31.
12. Гапонов Н. В. Значение люпина в продовольственной безопасности страны / Инновац. и прод. безопас. 2020. № 4(30). С. 101 – 107.
13. Косолапов В. М., Шпаков А. С. Производство зернофуража: современное состояние и перспективы / Агро-рынок. 2009. № 1. С. 17 – 20.
14. Купцов Н. С., Такунов И. П. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы. — Брянск, Клиницы: Клиновская гор. типография, 2006. — 576 с.
15. Гапонов Н. В., Пигарева С. А. Влияние технологических обработок зерна люпина на химический состав концентрата и переваримость питательных веществ у цыплят-бройлеров / Пробл. биол. продуктив. живот. 2010. № 3. С. 47 – 53.
16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). — М., 2011. — 351 с.

REFERENCES

1. Slesareva T. N. Forage production technology on the base of mixed yellow lupin and grasses crops / *Mnogofunkts. adaptiv. kormoproizvod.* 2022. No. 27(75). P. 60 – 64.
2. Gaponov N. V. Mixed crops of *Lupinus angustifolius* with varieties of oats of different ripeness / *Kormoproizvodstvo.* 2024. No. 10. P. 41 – 44.
3. Gaponov N. V., Neverova O. P., Harlap S. Yu., et al. Biochemical indicators of primate blood as a result of the inclusion of white lupine in diet structures / *Innovative technologies in agriculture. AIP Nonf. Proc.* 2023. V. 2921. No. 1. P. 020003.
4. Eggi E. E., Vishnevskaya M. S., Ageeva P. A., et al. Using of seed protein polymorphism for cultivar identification of narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.) / *Agrar. Rossiya.* 2012. No. 4. P. 2 – 8.
5. Patent 2461211 C2 RF, MPK A23K 1/00. Energy-sacharoprotein concentrate and its preparation method / Artyuhov A. I., Gaponov N. V. Publ. 20.09.2012.
6. Takunov I. P., Efimenko E. A., Kaplickij A. P., et al. A new fodder product made from lupine grain / *Scientific problems of livestock production and improvement of its quality. Proceed. of the Int. Sci.-pract. Conf., Bryansk, February 25 – 26, 2004.* — Bryansk: BGSKhA, 2004. P. 156 – 161.
7. Kosolapov V. M., Yagovenko G. L., Lukashevich M. I. et al. Lupin: breeding, cultivation, use. — Bryansk: Bryansk. oblast. poligraf. ob'ed., 2020. — 304 p.
8. Smirnov A. A., Samodurov V. A. Methods for naked oats cultivation under forest-steppe in Povolzh'ye / *Kormoproizvodstvo.* 2007. No. 9. P. 26 – 27.
9. Ficev A. I. Problems and perspectives of fodder protein production in Russia. / *Kormoproizvodstvo.* 2003. No. 10. P. 17 – 18.
10. Gaponov N. V., Loretts O. G., Neverova O. P., et al. The use of white lupine in complete feed for trout / *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2022. V. 1043. P. 012051.
11. Ishmuratov H. G., Kiekbiev R. R. Chemical composition and nutrition of silage made from forage mixed crops / *Kormoproizvodstvo.* 2005. No. 11. P. 30 – 31.
12. Gaponov N. V. The importance of lupine in food security / *Innovats. prod. bezopas.* 2020. No. 4(30). P. 101 – 107.
13. Kosolapov V. M., Shpakov A. S. Grain fodder production: current state and prospects / *Agrorynok.* 2009. No. 1. P. 17 – 20.
14. Kuptsov N. S., Takunov I. P. Lupin: genetics, breeding and heterogenous crops. Bryansk, Klintsy: Klints. gor. tipograf., 2006. — 576 p.
15. Gaponov N. V., Pigareva S. A. Impact of technological treatments of lupin grains on chemical composition of a concentrate and digestibility of nutritive substances of broilers-chicken / *Probl. biol. produktiv. zhivot.* 2010. No. 3. P. 47 – 53.
16. Dospekhov B. A. Methodology of field experiments (with the basics of statistical processing of research results). — Moscow, 2011. — 351 p.

NUTRITIONAL VALUE OF GRAIN-AND-HAYLAGE MASS OF BINARY COENOSIS OF *Lupinus angustifolius* L. WITH *Avena sativa* L.

N. V. Gaponov¹, M. Yu. Anishko¹, N. V. Misnikova¹

¹ All-Russian Lupine Scientific Research Institute — branch of the Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology, Michurinskii, Bryansk oblast', Russia; nv.1000@bk.ru

Binary cenoses, in comparison with single-species crops of component crops, are distinguished not only by higher yields, but also by their stability over the years and the quality of the resulting products. The production technology of high-quality grain-and-haylage mass in mixed crops of *Lupinus angustifolius* L. of Belozernyi 110 variety with varieties of *Avena sativa* L. of different ripening period is presented. The highest yield of grain-and-haylage mass (590.4 kg/ha) of mixed crops was obtained in the variant with the sowing rate of 1,2 mln germinating seeds/ha for the *L. angustifolius* combined with the *A. sativa* variety Borets with 3,5 mln germinating seeds/ha. The *L. angustifolius* grain-and-haylage mass yield made 288 c/ha and *A. sativa* — 302 c/ha. The biochemical analysis of the grain-and-haylage mass indicates the high nutritional value of the lupine-and-oat mixture. The variant of *L. angustifolius* and *A. sativa* variety Borets with the sowing rate of 1,5 mln seeds/ha for the last one had the highest protein content in the mixture; the content of the digestible protein was 125.88 g/kg. It is the trend for other sowing models with 2.5 mln and 3.5 mln germinating seeds/ha for the *A. sativa* varieties Kirovets, Komes, Borets, and Vyatskii. The increase of digestible protein concentration from 143.97 to 177.51 g per a feed unit in the mixture of *L. angustifolius* with *A. sativa* Borets variety indicates higher nutritional qualities of this mixture compared to the mixture of the *L. angustifolius* and *A. sativa* Komes variety.

Keywords: feed; grain fodder; *Lupinus angustifolius* L.; *Avena sativa* L.; metabolic energy; crude protein; yield.