

Ирина Леонидовна Безгодова^{1✉}, Надежда Юрьевна Коновалова²

^{1,2}Вологодский научный центр РАН, Вологда, Россия

^{1,2}szniirast@mail.ru

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ПРИ УБОРКЕ НА КОРМОВЫЕ ЦЕЛИ

Цель исследований – изучить влияние норм высева выбранных кормовых культур на продуктивность, питательность и видовой состав однолетних бобово-злаковых смесей при уборке на зеленую массу. На опытном поле СЗНИИМЛПХ с 2012 по 2020 г. была изучена продуктивность, питательная ценность, видовой состав однолетних смесей, включающих новые и перспективные сорта зернобобовых культур в зависимости от норм высева и состава. Почва под опытами дерново-подзолистая, среднесуглинистая, средней окультуренности, осушенная закрытым дренажем. Дозы внесения минеральных удобрений в опыте 1 составляли $N_{30}P_{30}K_{45}$ кг/га, в опыте 2 – $N_{30}P_{45}K_{60}$ кг/га действующего вещества. Бобово-злаковые смеси в опыте 1 состояли из следующих культур и сортов: горох полевой усатого морфотипа Вологодский усатый, вика яровая Львовская-22, овес Боррус, ячмень Выбор. Для формирования смешанных посевов в опыте 2 использовались: горох посевной Аксайский усатый-55, люпин узколистный Олигарх, вика яровая Ассорти, бобы кормовые Красный богатырь, райграсс Репид, овес яровой Яков. В полевом опыте 1 выделилась смесь гороха полевого с овсом яровым (60 : 40 %), обеспечившая урожайность 5,04 т/га сухого вещества и сбор сырого протеина 580 кг/га. В среднем за годы исследований по полевому опыту 2 было получено 4,34–5,78 т/га сухого вещества, 370–510 кг сырого протеина. Достоверное преимущество по урожайности на 1,12–1,39 т/га сухого вещества к контролю обеспечили смеси с райграссом однолетним (варианты 7, 8 и 10) за счет проведения двух укосов.

Ключевые слова: горох, вика, люпин, бобы, овес, ячмень, райграсс однолетний, продуктивность, питательность, видовой состав бобово-злаковых смесей

Для цитирования: Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Продуктивность и питательная ценность однолетних бобово-злаковых агрофитоценозов при уборке на кормовые цели // Вестник КрасГАУ. 2025. № 2. С. 67–76. DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-67-76.

Irina Leonidovna Bezgodova^{1✉}, Nadezhda Yuryevna Konovalova²

^{1,2}Vologda Scientific Center of the RAS, Vologda, Russia

^{1,2}szniirast@mail.ru

PRODUCTIVITY AND NUTRITIONAL VALUE OF ANNUAL LEGUME-CEREAL AGROPHYTOCENOSIS WHEN HARVESTED FOR FODDLE PURPOSES

The aim of research is to study the effect of seeding rates of selected forage crops on the productivity, nutritional value and species composition of annual legume-cereal mixtures when harvesting for green mass. From 2012 to 2020, the productivity, nutritional value and species composition of annual mixtures including new and promising varieties of leguminous crops were studied on the experimental field of NWNIIMLPH depending on seeding rates and composition. The soil under the experiments was sod-podzolic, medium loamy, of medium cultivation, drained by closed drainage. The application rates of mineral fertilizers in experiment 1 were $N_{30}P_{30}K_{45}$ kg/ha, in experiment 2 – $N_{30}P_{45}K_{60}$ kg/ha of active sub-

stance. Legume-cereal mixtures in experiment 1 consisted of the following crops and varieties: field peas of the Vologda usaty morphotype, spring vetch Lgovskaya-22, oats Borrus, barley Vybor. To form mixed crops in experiment 2, the following were used: field pea Aksayskiy Ustaty-55, narrow-leaved lupine Oligarch, spring vetch Assorti, forage beans Krasny Bogatyr, ryegrass Rapid, spring oats Yakov. In field experiment 1, a mixture of field peas with spring oats (60 : 40 %) stood out, providing a yield of 5.04 t/ha of dry matter and a crude protein collection of 580 kg/ha. On average, over the years of research in field experiment 2, 4.34–5.78 t/ha of dry matter and 370–510 kg of crude protein were obtained. A reliable yield advantage of 1.12–1.39 t/ha of dry matter compared to the control was provided by mixtures with annual ryegrass (options 7, 8 and 10) due to two mowings.

Keywords: peas, vetch, lupin, beans, oats, barley, annual ryegrass, productivity, nutritional value, species composition of legume-cereal mixtures

For citation: Bezgodova IL, Konovalova NYu. Productivity and nutritional value of annual legume-cereal agrophytocenosis when harvested for foddle purposes. *Bulliten of K SAU*. 2025;(2):67-76. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2025-2-67-76.

Введение. При создании устойчивой кормовой базы стоит первоочередная задача повышения обеспеченности животноводства кормовым белком. Недостаток белка в размере 10–15 % от его потребности приводит к перерасходу кормов и значительному увеличению себестоимости получаемой животноводческой продукции [1–4]. Одним из основных источников протеина являются однолетние бобовые культуры. Посев бобовых культур со злаковыми видами позволяет качественно улучшить растительную массу и получать более устойчивые урожаи [5].

За счет использования бобовых культур можно также решить проблему не только повышения качества получаемых кормов, но и существенным образом оказывать влияние на биологизацию земледелия [6].

Как указывают в своих работах ряд авторов (В.М. Косолапов, А.Ю. Тимохин и др.) повысить содержание и качество белка в зернобобовых культурах можно за счет создания новых сортов, совершенствования технологии их возделывания в одновидовых и смешанных посевах [7, 8].

Смешанные посевы дают наибольший урожай корма, сбалансированного по белку, только в том случае, если компоненты смеси подобраны правильно по видовому и сортовому составу с учетом их совместимости [9, 10].

Цель исследований – изучить влияние норм высева выбранных кормовых культур на продуктивность, питательность и видовой состав однолетних бобово-злаковых смесей при уборке на зеленую массу.

Объекты и методы. Запланированные научные исследования выполнялись в соответст-

вии с методическими указаниями ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, для обработки полученных результатов использовался дисперсионный анализ [11, 12].

Полевые опыты проведены на опытном поле СЗНИИМЛПХ (д. Дитятьево Вологодского района, Вологодской области) на осушенной закрытым дренажем, среднее окультуренной, дерново-подзолистой, среднесуглинистой почве. Характеристика опытного участка под опытом 1 (2012–2015 гг.) – кислотность 5,5–6,2, с содержанием 2,43–3,1 % органического вещества, 190–300 мг/кг подвижного фосфора и 160–205 мг/кг обменного калия. Характеристика опытного участка под опытом 2 (2017–2020 гг.) – кислотность 5,3–5,7, с содержанием 2,23–2,3 % органического вещества, 131–336 мг/кг подвижного фосфора, 119–141 мг/кг обменного калия.

Схема опыта 1 с горохом полевым усатого морфотипа включала 7 вариантов в 3-кратной повторности. Площадь опытной делянки 5,0 м². Схема опыта 2 с горохом посевным включала 10 вариантов, в 3-кратной повторности. Площадь опытной делянки 14,0 м². В состав смешанных посевов были включены рекомендованные для региона виды и сорта кормовых культур (табл. 1).

Подготовка почвы под посев – общепринятая для зоны. Посев проводился в ранние сроки, рядовым способом (через 15 см). Доза внесения минеральных удобрений перед посевом в опыте 1 была на уровне N₃₀P₃₀K₄₅ кг/га, в опыте 2 – на уровне N₃₀P₄₅K₆₀.

**Используемые для проведения опытов кормовые культуры, сорта и нормы высева
для одновидовых посевов**
**Forage crops used for conducting experiments, varieties and seeding rates
for single-species crops**

| Культура | Сорт | Норма высева для одновидовых посевов при 100 % хозяйственной годности семян, млн/га |
|---------------------------------|---------------------|---|
| Полевой опыт 1 | | |
| Горох полевой усатого морфотипа | Вологодский усатый | 1,2 |
| Вика яровая | Льговская-22 | 2,0 |
| Овес яровой | Боррус | 6,0 |
| Ячмень яровой | Выбор | 5,0 |
| Полевой опыт 2 | | |
| Горох посевной | Аксайский усатый-55 | 1,2 |
| Вика яровая | Ассорти | 2,0 |
| Люпин узколистный | Олигарх | 1,2 |
| Кормовые бобы | Красный богатырь | 0,7 |
| Овес яровой | Яков | 6,0 |
| Райграс однолетний | Рapid | 8,0 |

Исследуемые агрофитоценозы при проведении первого укоса на зеленую массу убирали в фазу цветения – начала образования бобов у бобовых и выметывания (колошения) злаковых культур. По опыту 2 второй укос (вар. 7–10) проводили в фазу колошения злакового компонента (первая–вторая декада августа). Отбирали образцы зеленой массы на ботанический и химический состав. Химический анализ растительной массы проводился по общепринятым методикам в лаборатории СЗНИИМЛПХ.

В годы проведения исследований по опыту 1 климатические условия были различными, но в целом благоприятными для выращиваемых кормовых культур.

Климатические условия в период проведения исследований по опыту 2 (2017–2020 гг.) положительно влияли на формирование первого укоса и развитие злаковых культур. Вторые укосы (вар. 7–10) в 2017 и 2018 г. формировались при достаточной тепло- и влагообеспеченности через три–четыре недели после первого укоса. В 2019 и 2020 гг. при недостаточном количестве выпавших осадков время отрастания смесей после первого укоса (вар. 7–10) возросло до 35 дней, что повлияло на снижение их урожайности.

Результаты и их обсуждение. Урожайность изучаемых смешанных посевов на основе

гороха полевого (опыт 1) зависела от состава агрофитоценоза и складывающихся погодных условий. В 2012 г. только бобово-злаковая смесь варианта 3 превосходила контроль на 0,5 т/га СВ. Остальные смеси сформировали урожайность на уровне гороха полевого (контроль). В 2013 г. однолетние смеси по урожайности существенно на (1,0–1,5 т/га СВ) превосходили контроль, обеспечивший получение всего 3,2 т/га сухого вещества (рис. 1).

В 2014 г. по урожайности сухой массы лучшие показатели получены у гороха полевого усатого морфотипа (контроль). Урожайность сухого вещества составила 4,95 т/га, что достоверно выше ($HC_{P05} = 0,28$ т/га), чем в изучаемых смесях. Урожайность смесей в 2015 г. была получена на уровне контроля и составила 4,9–5,9 т/га сухого вещества.

В среднем за годы исследований (2012–2015) урожайность изучаемых однолетних смесей получена на уровне контроля от 4,6 до 5,0 т/га СВ. По сбору протеина выделился одновидовой посев гороха полевого (до 700 кг/га). Посев гороха с овсом при норме высева 60 : 40 % (вар. 4) обеспечил лучшие результаты среди смесей по сбору протеина (580 кг/га) и выходу обменной энергии (47,3 ГДж/га).

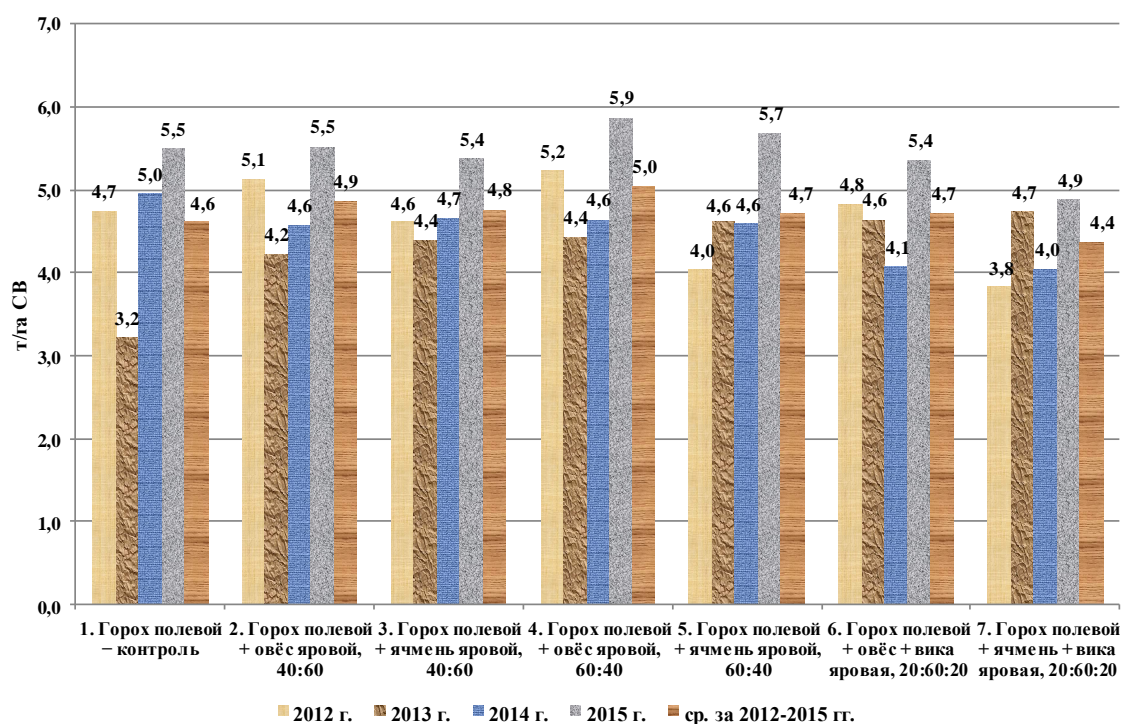


Рис. 1. Урожайность однолетних бобово-злаковых смесей с горохом полевым усатого морфотипа

Yield of annual bean-cereal mixtures with field peas of the baleen morphotype

Повышенной питательной ценностью отличались посеы гороха полевого – с содержанием сырого протеина 151 грамм, концентра-

цией обменной энергии 10,0 МДж на 1 кг сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2

Показатели продуктивности и питательности посевов гороха полевого усатого морфотипа (2012–2015 гг.)

Indicators of productivity and nutritional value of field baleen pea crops (2012–2015)

| Номер и наименование варианта, норма высева | Сбор с 1 га | | | Содержание в 1 кг СВ | |
|---|------------------|-------------|---------|----------------------|---------|
| | зеленая масса, т | протеин, кг | ОЭ, ГДж | протеин, г | ОЭ, МДж |
| 1. Горех полевой, 100, контроль | 27,0 | 700 | 46 | 151 | 10,0 |
| 2. Горех полевой + овес яровой, 40:60 | 23,2 | 510 | 46 | 103 | 9,4 |
| 3. Горех полевой + ячмень яровой, 40:60 | 21,1 | 480 | 46 | 100 | 9,6 |
| 4. Горех полевой + овес яровой, 60:40 | 24,2 | 580 | 47 | 113 | 9,4 |
| 5. Горех полевой + ячмень яровой, 60:40 | 22,8 | 550 | 46 | 116 | 9,7 |
| 6. Горех полевой + овес + вика, 20:60:20 | 22,0 | 470 | 45 | 114 | 9,6 |
| 7. Горех полевой + ячмень + вика, 20:60:20 | 19,9 | 530 | 43 | 119 | 9,7 |

При посеве гороха в смеси с зерновыми культурами отмечается снижение сбора протеина до 480–580 кг/га, содержания протеина до 103–119 г в расчете на 1 кг СВ. Сокращение в 2-компонентных смесях (вар. 2 и 3) до 40 % нормы высева злакового компонента, добавление в смеси вики яровой (вар. 6 и 7) оказало положительное влияние на сбор протеина, его

содержание в корме, а также повышение концентрации обменной энергии.

Видовой состав изучаемых бобово-злаковых смесей на основе гороха полевого в основном зависел от нормы высева семян. В посевах гороха с овсом и гороха с ячменем при норме высева 40 : 60 % (вар. 2–3) ячмень и овес превышали по содержанию горох полевой (табл. 3).

Видовой состав смешанных посевов с горохом полевым, %
Species composition of mixed crops with field peas, %

| Культура | Год | Номер варианта, опыт 1 | | | | | | |
|----------------|-----------|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Овес яровой | 2012 | – | 68 | – | 40,5 | – | 72,4 | – |
| | 2013 | – | 72,4 | – | 53,2 | – | 71,6 | – |
| | 2014 | – | 57,2 | – | 40,1 | – | 60,0 | – |
| | 2015 | – | 51,8 | – | 18,3 | – | 41,5 | – |
| | В среднем | – | 62,4 | – | 38,0 | – | 61,4 | – |
| Ячмень яровой | 2012 | – | – | 67,8 | – | 44,9 | – | 54,0 |
| | 2013 | – | – | 70,0 | – | 53,9 | – | 64,7 |
| | 2014 | – | – | 56,4 | – | 32,5 | – | 56,1 |
| | 2015 | – | – | 50,4 | – | 20,0 | – | 31,4 |
| | В среднем | – | – | 61,2 | – | 37,8 | – | 51,6 |
| Горох полевой | 2012 | 98,0 | 27,0 | 29,0 | 56,5 | 52,8 | 12,8 | 24,2 |
| | 2013 | 99,0 | 26,5 | 28,2 | 41,9 | 43,3 | 14,1 | 15,9 |
| | 2014 | 99,0 | 38,8 | 36,2 | 49,3 | 62,3 | 15,6 | 17,7 |
| | 2015 | 98,0 | 43,7 | 44,3 | 77,6 | 68,7 | 31,6 | 29,7 |
| | В среднем | 98,5 | 34,0 | 34,4 | 56,3 | 56,8 | 18,5 | 21,9 |
| Вика яровая | 2012 | – | – | – | – | – | 11,0 | 20,0 |
| | 2013 | – | – | – | – | – | 12,5 | 16,6 |
| | 2014 | – | – | – | – | – | 19,0 | 21,1 |
| | 2015 | – | – | – | – | – | 20,8 | 25,4 |
| | В среднем | – | – | – | – | – | 15,8 | 20,8 |
| Сорная примесь | 2012 | 2,0 | 5,0 | 3,2 | 3,0 | 2,3 | 3,8 | 1,8 |
| | 2013 | 1,0 | 1,1 | 1,8 | 4,9 | 2,8 | 1,8 | 2,8 |
| | 2014 | 1,0 | 4,0 | 7,4 | 10,6 | 5,2 | 5,4 | 5,1 |
| | 2015 | 2,0 | 4,5 | 5,3 | 4,1 | 11,3 | 6,1 | 13,5 |
| | В среднем | 1,5 | 3,7 | 4,4 | 5,7 | 5,4 | 4,3 | 5,8 |

Увеличение нормы высева гороха в составе смешанного посева положительно влияло на обогащение полученного растительного сырья бобовым компонентом. В среднем за 4 года исследований доля гороха в двухкомпонентных зерносмесях (вар. 4 и 5) повышалась до 56,3–56,8 %. В тройных смесях количество гороха и вики в урожае было пониженным и составляло с овсом 34,3 %, с ячменем – 42,7 % в среднем за весь период исследований.

В результате проведенных исследований по опыту 2 установлено, что на урожайность агрофитоценозов с горохом посевным и перспективными сортами люпина, бобов и вики оказало влияние количество проводимых укосов и видовой состав. За 2017 г. в первом укосе было получено от 5,1 до 7,4 т/га СВ (рис. 2). Достоверный по отношению к контролю рост урожайнос-

ти на 0,9 и 1,7 т/га обеспечили смеси с кормовыми бобами (вар. 2 и 10). В 2018 г. урожай первого укоса составил 4,6–5,8 т/га СВ. Обеспечили повышенный сбор сухого вещества на 0,6–0,9 т/га СВ смеси вариантов 4–6. Урожайность на уровне контроля в 2019 г. по первому укосу сформировали смеси вариантов 2–4 и 6. Остальные бобово-злаковые смеси существенно уступали гороху с овсом. В 2020 г. выделилась зерносмесь варианта 3, включающая горох, люпин, овес, достоверно превысившая на 0,7 т/га СВ контроль.

В среднем за годы исследований достоверных различий по урожайности первого укоса у однолетних бобово-злаковых смесей не установлено. Они обеспечили получение от 4,0 до 4,7 т/га СВ.

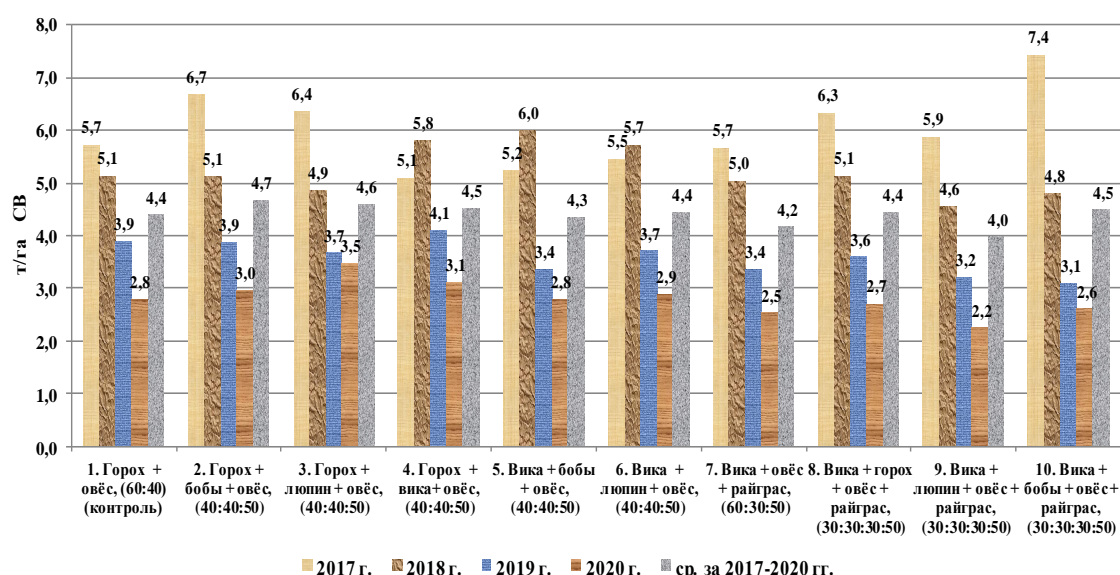


Рис. 2. Урожайность однолетних бобово-злаковых смесей с горохом посевным и перспективными сортами люпина, вики, кормовых бобов в первом укосе

Yield of annual bean and cereal mixtures with seed peas and promising varieties of lupine, vetch, and fodder beans in the first mowing

Урожайность вторых укосов в соответствии с методикой исследований была получена с зерносмесей (варианты 7–10), в состав которых входили райграсс и вика. За период исследований она составила в среднем от 1,22 до 1,36 т/га СВ, с наименьшим показателем по смеси с включением люпина узколистного (вариант 9).

По сбору сухого вещества за 2017–2020 гг. выделились однолетние смеси вар. 7, 8 и 10, превысившие контроль на 1,12–1,39 т/га сухого вещества ($НСР_{05} = 0,84$ т/га) за счет получения двух укосов за сезон. Они обеспечили в среднем за 4 года проведения опыта получение от 5,5 до 5,8 т/га СВ. Смеси при одноукосном использовании – от 4,3 до 4,7 т/га СВ.

Продуктивные показатели бобово-злаковых смесей по опыту 2 в первом укосе в среднем по выходу протеина составили 370–510 кг/га, обменной энергии – 35,9–43,2 ГДж/га, зеленой массе – 21,1–25,6 т/га. За счет вторых укосов смеси с райграссом и викой (вар. 7–10) было получено до 140 кг/га протеина, 11,8 ГДж/га обменной энергии, 6,2–6,7 т/га зеленой массы. За два укоса они обеспечили получение до 580 кг/га сырого протеина, до 52,8 ГДж/га обменной энергии.

Зеленая масса смешанных посевов (вар. 1–3) с преобладанием злакового компонента по содержанию протеина до 85–91 г в расчете на 1 кг СВ уступала другим смесям (табл. 4).

В первом укосе положительное влияние на содержание протеина и концентрацию ОЭ в зеленой массе оказало включение в состав смеси вики яровой. В среднем за годы исследований повышенное содержание протеина в первом укосе (112–116 г в 1 кг СВ) было выявлено у бобово-злаковых смесей вариантов 4–6. Увеличение в смесях до двух видов злаковых культур (вар. 7–10) снижало содержание протеина до 94–106 г в 1 кг СВ.

Во втором укосе количество протеина в растительной массе вариантов 7–10, включающих райграсс и вику, составило 96–100 г.

По опыту 2 видовой состав бобово-злаковых агрофитоценозов на основе гороха посевного и перспективных сортов бобовых культур, таких как люпин, вика и бобы, зависел от состава смеси и складывающихся погодных условий. Установлено, что первый укос смешанных посевов за весь период исследований на 48–61 % состоял из злаковых культур, таких как овес, ячмень, райграсс (рис. 3).

Продуктивность и питательность смешанных посевов с горохом посевным и перспективными сортами люпина, вики, бобов (2017–2020 гг.)
Productivity and nutritional value of mixed crops with seeded peas and promising varieties of lupine, vetch, beans (2017–2020)

| Номер варианта | Урожайность зеленой массы, т | Сбор протеина, кг | Выход ОЭ, ГДж | Содержание в 1 кг АСВ | |
|----------------|------------------------------|-------------------|---------------|-----------------------|---------|
| | | | | протеин, г | ОЭ, МДж |
| Первый укос | | | | | |
| 1 | 21,7 | 370 | 40,8 | 88 | 9,4 |
| 2 | 24,1 | 309 | 42,3 | 85 | 9,2 |
| 3 | 22,5 | 400 | 43,2 | 91 | 9,5 |
| 4 | 24,3 | 510 | 42,9 | 112 | 9,5 |
| 5 | 25,1 | 500 | 41,7 | 116 | 9,7 |
| 6 | 25,6 | 500 | 41,0 | 116 | 9,3 |
| 7 | 22,6 | 440 | 37,5 | 106 | 9,1 |
| 8 | 22,8 | 430 | 41,3 | 98 | 9,4 |
| 9 | 21,1 | 380 | 35,9 | 102 | 9,3 |
| 10 | 21,7 | 390 | 40,0 | 94 | 9,1 |
| Второй укос | | | | | |
| 7 | 6,9 | 140 | 11,8 | 100 | 8,7 |
| 8 | 6,7 | 130 | 11,5 | 98 | 8,7 |
| 9 | 6,2 | 120 | 10,6 | 96 | 8,6 |
| 10 | 6,7 | 130 | 11,3 | 97 | 8,6 |

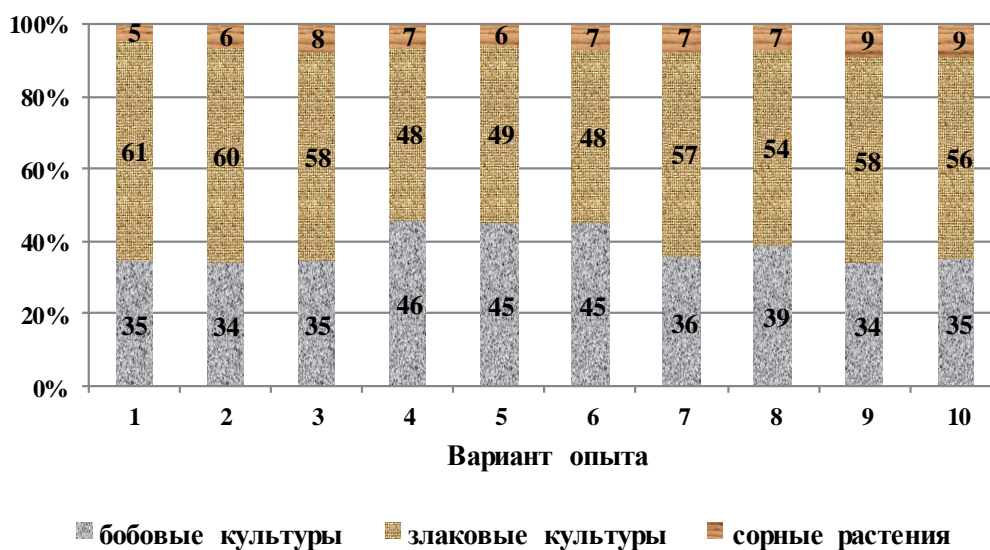


Рис. 3. Ботанический состав первого укоса однолетних смесей с горохом посевным, перспективными сортами люпина, вики и бобов (в среднем за 2017–2020 гг.)

The botanical composition of the first mowing of annual mixtures with seed peas, promising varieties of lupine, vetch and beans (on average for 2017–2020)

Содержание бобовых видов было более низким и составляло 34–46 %. Однолетние смеси вариантов 4–6 с включением двух видов бобовых культур, в т. ч. и вики яровой сорта Ассорти, характеризовались повышенным содержанием

бобовых видов в сравнении с другими вариантами и контролем.

Посевы первого укоса имели низкую степень засоренности, которая в среднем за 4 года была на уровне 5–9 %.

Из бобовых культур лучше развивались за все годы исследований горох посевной и вика яровая. Содержание гороха в урожае было на уровне 16,0–34,6 %, вики яровой – 20,4–35,7 % с наиболее низкими показателями в 4-компонент-

ных травосмесях, включающих два вида злаковых культур. Из-за недостаточной теплообеспеченности доля кормовых бобов и люпина узколистного в урожае была более низкой и составляла соответственно 14,7–15,1 и 11,7–12,7 % (рис. 4).

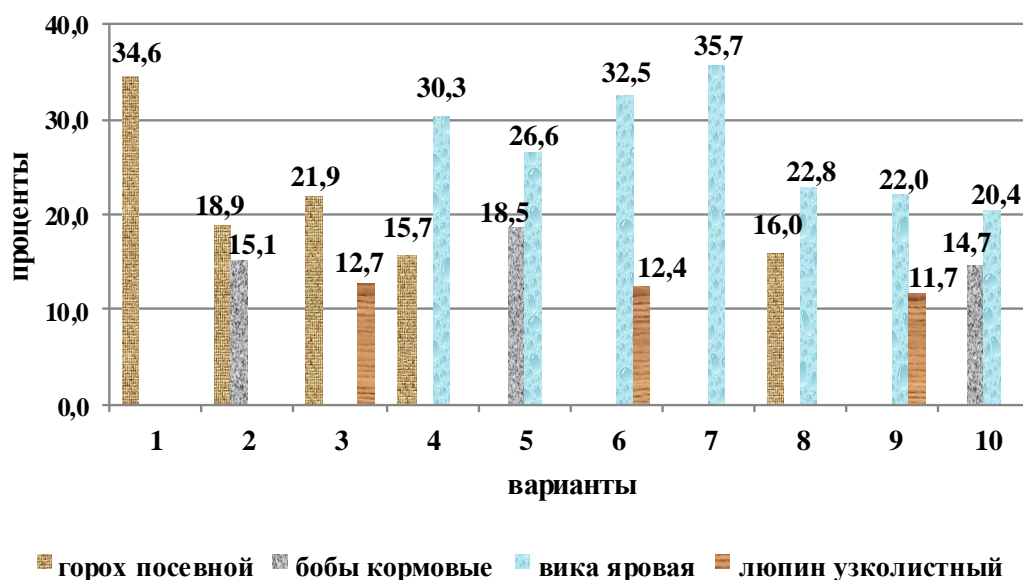


Рис. 4. Содержание бобовых культур в смесях по видам (в среднем за 2017–2020 гг.)

The content of legumes in mixtures by type is (on average for 2017–2020)

В 2017 и 2018 гг. количество кормовых бобов в урожае было повышенным (15–21 %) в сравнении с 2019–2020 гг. Люпин хорошо развивался только в 2020 г., и его содержание достигало 11–16 % в урожае.

Травостой второго укоса вариантов 7–10 в среднем за годы исследований в основном состоял на 92–95 % из райграса однолетнего с небольшой примесью вики яровой.

Заключение. Результаты исследований по опыту 1 позволили установить, что горох полевой усатый можно успешно высевать на корм как в одновидовых, так и смешанных посевах в условиях Европейского Севера России. В растительной массе гороха полевого количество протеина составляет 151 г, концентрация обменной энергии – 10 МДж/кг СВ. Смешанные посевы с повышенной нормой высева гороха до 60 % и 3-компонентные смеси уступают по содержанию

протеина (113–119 г) и концентрации энергии (9,4–9,7 МДж) в 1 кг сухого вещества.

Бобово-злаковые смеси с горохом посевным, перспективными сортами люпина, вики, бобов (опыт 2) характеризуются высокими продуктивными показателями – до 29,5 т/га зеленой массы, до 5,8 т/га сухого вещества, до 580 кг/га сырого протеина. Существенно превысили контроль (на 1,12–1,39 т/га СВ) смеси при двухукосном использовании (варианты 7, 8 и 10) с райграсом Рапид и викой Ассорти. Наиболее высокое содержание протеина (112–116 г в 1 кг СВ) в первом укосе выявлено у бобово-злаковых смесей в вариантах 4–6 с викой яровой. Включение люпина сорт Олигарх и кормовых бобов сорт Красный богатырь в смешанные посевы в условиях региона было неэффективным, так как их развитие в большой степени зависело от теплообеспеченности.

Список источников

1. Тошкина Е.А. Сравнительная продуктивность зернобобовых культур при разных приемах возделывания // Вестник Новгородского государственного университета. 2015. № 86. С. 124–130. EDN: TZQTJB.

2. Аветисян А.А., Колесников В.А., Аветисян А.Т. Питательность и продуктивность перспективных видов кормовых культур в лесостепи Восточной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2017. № 10 (133). С. 22–32. EDN: ZRSXBF
3. Абрамова А.Ф., Губанов Г.В., Губанова В.М. Пути решения белковой проблемы для полноценного кормления животных // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2009. № 4. С. 36–40. EDN: SCPJTL.
4. Галеев Р.Ф., Шашкова О.Н. Продуктивность, питательность и эффективность покровных культур кормовых севооборотов лесостепной зоны Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2022. № 2. С. 62–69. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-62-69. EDN: OTODZY.
5. Безгодова И.Л., Коновалова Н.Ю. Выращивание однолетних смесей на кормовые цели с использованием перспективных сортов зернобобовых культур // Вестник АПК Верхневолжья. 2020. № 3 (51). С. 5–11. DOI: 10.35694/YARCX.2020.51.3.001. EDN: HGCDHJ.
6. Сепиханов А.Г., Казбеков Б.И. Эффективный прием повышения продуктивности кормовых агроценозов и получение экологически чистой продукции // Известия Дагестанского ГАУ. 2020. № 1 (5). С. 93–96. EDN: VVVOGM.
7. Косолапов В.М., Чернявских В.И., Костенко С.И. Новые сорта кормовых культур и технологии для сельского хозяйства России // Кормопроизводство. 2021. № 6. С. 22–26. DOI: 10.25685/krm.2021.89.77.001. EDN: QRYDNS.
8. Тимохин А.Ю., Бойко В.С., Михайлов В.В. Продуктивность и качество однолетних бобово-мятликовых трав в южной лесостепи Западной Сибири // Кормопроизводство. 2023. № 3. С. 3–6. DOI: 10.25685/krm.2023.52.97.001. EDN: SWNENP.
9. Продуктивность однолетних бобово-злаковых смесей при разных сроках посева на серых лесных и дерново-подзолистых почвах центрального Нечерноземья / В.Н. Лукашов [и др.] // Кормопроизводство. 2022. № 6. С. 14–17. DOI: 10.25685/krm.2022.2022.6.009. EDN: TVXRAW.
10. Питательная ценность и продуктивность кормов на основе малораспространенных двухкомпонентных смесей однолетних культур в Красноярском крае / А.Т. Аветисян [и др.] // Кормопроизводство. 2019. № 6. С. 28–33. DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.32190. EDN: WROHRK.
11. Новоселов Ю.К., Харьков Г.Д., Шеховцова Н.С. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. Москва, 1987. 198 с. EDN: TGAPTP.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с. EDN: ZJQBUD.

References

1. Toshkina EA. Comparative productivity of grain legumes under different methods of cultivation. *Bulletin of the Novgorod State University*. 2015;(86):124-130. (In Russ.). EDN: TZQTJB.
2. Avetisyan AA, Kolesnikov VA, Avetisyan AT. Nutritiousness and efficiency of perspective types of forage crops in the forest-steppe of Eastern Siberia. *Bulletin of KSAU*. 2017;(10):22-32. (In Russ.). EDN: ZRSXBF
3. Abramova AF, Gubanov GV, Gubanova VM. Puti resheniya belkovoij problemy dlya polnocennogo kormleniya zhivotnyh. *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. 2009;(4):36-40. (In Russ.). EDN: SCPJTL
4. Galeev RF, Shashkova ON. Cover crops productivity, nutritionality and efficiency in fodder crop rotations in the Western Siberian forest-steppe zone. *Bulletin of KSAU*. 2022;(2):62-69. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-62-69. EDN: OTODZY.
5. Bezgodova IL, Konovalova NYu. Growing of annual mixtures for fodder purposes using promising varieties of leguminous crops. *Vestnik APK Verhnevolzh'ya*. 2020;(3):5-11. (In Russ.). DOI: 10.35694/YARCX.2020.51.3.001. EDN: HGCDHJ.
6. Supikhanov AG, Kazbekov BI. Effective method of increasing productivity of fodder agrocenoses and obtaining ecologically pure products. *Izvestiya Dagestanskogo GAU*. 2020;(1):93-96. (In Russ.). EDN: VVVOGM.

7. Kosolapov VM, Chernyavskikh VI, Kostenko SI. New varieties of forage crops and technologies for Russian agriculture. *Kormoproizvodstvo*. 2021;(6):22-26. (In Russ.). DOI: 10.25685/krm.2021.89.77.001. EDN: QRYDNS.
8. Timokhin AYu, Boyko VS, Mikhailov VV. The productivity and quality of annual legumes and gramineous in the Southern forest-steppe of Western Siberia. *Kormoproizvodstvo*. 2023;(3):3-6. (In Russ.). DOI: 10.25685/krm.2023.52.97.001. EDN: SWNENP.
9. Lukashov VN, Isakov AN, Korotkova TN, et al. Productivity of annual legume-gramineous mixtures under different seeding dates on grey forest and sod-podzolic soils of the Central Non-Chernozem Region. *Kormoproizvodstvo*. 2022;(6):14-17. (In Russ.). DOI: 10.25685/krm.2022.2022.6.009. EDN: TVXRAW.
10. Avetisyan AT, Baikalova LP, Edimeichev YuF, et al. Nutritional value and productivity of unconventional two-component mixtures of annual grasses in the Krasnoyarsk Region. *Kormoproizvodstvo*. 2019;(6):28-33. (In Russ.). DOI: 10.25685/KRM.2019.2019.32190. EDN: WROHRK.
11. Novoselov YuK, Kharkov GD, Shekhovtsova NS. Methodological guidelines for conducting field experiments with forage crops. Moscow. 1983. 197 p. (In Russ.). EDN: TGAPTP.
12. Dospekhov BA. Metodika polevogo opyta. 5-e izd., pererab. i dop. Moskva: Agropromizdat, 1985. 351 p. (In Russ.). EDN: ZJQBUD.

Статья принята к публикации 04.02.2025 / The article accepted for publication 04.02.2025.

Информация об авторах:

Ирина Леонидовна Безгодова¹, старший научный сотрудник отдела растениеводства, кандидат сельскохозяйственных наук

Надежда Юрьевна Коновалова², старший научный сотрудник отдела растениеводства

Information about the authors:

Irina Leonidovna Bezgodova¹, Senior Researcher, Department of Plant Growing, Candidate of Agricultural Sciences

Nadezhda Yuryevna Konovalova², Senior Researcher, Department of Plant Growing

