

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ НА ОСНОВЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

© Безгодова И.Л.,  
Коновалова Н.Ю.



**Ирина Леонидовна Безгодова**

Вологодский научный центр Российской академии наук  
Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14  
E-mail: szniirast@mail.ru



**Надежда Юрьевна Коновалова**

Вологодский научный центр Российской академии наук  
Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14  
E-mail: szniirast@mail.ru

*Цель исследований – изучить продуктивность и питательную ценность смешанных посевов, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур. Метод исследований включал проведение полевого опыта 2017–2019 гг. на опытном поле СЗНИИМЛПХ в условиях Вологодской области. Схема опыта включала 10 вариантов. Исследования проводились в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов. Научная новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Европейского Севера РФ будут выявлены зерносмеси, созданные на основе перспективных сортов зернобобовых культур с овсом и райграсом однолетним, для получения устойчивых урожаев зеленой массы. В 2017 году по урожайности лучшими оказались смешанные посевы вариантов 2, 7–10, обеспечившие существенную прибавку урожая к контролю на уровне 0,94–2,75 т/га СВ или 16,4–48,0%. Их продуктивность с 1 га составила 36,6–42,4 т зеленой массы, 6,67–8,48 т сухого вещества, 0,48–0,73 т сырого протеина. В 2018 году выделились смеси 4–10 вариантов, обеспечившие повышение урожайности на 11,3–27,9%. Продуктивность с 1 га у этих смесей составила 25,0–33,2 т зеленой массы, 4,9–6,6 т сухого вещества, 0,37–0,63 т сырого протеина. В 2019 году смешанные посевы обеспечили получение следующих продуктивных показателей с 1 га: 14,9–23,6 т зеленой массы, 3,36–5,24 т сухого вещества, 0,36–0,63 т сырого протеина. Лучшими оказались варианты 7–10. Они обеспечили повышение урожая на 23,6–34,7%. Наибольшее содержание протеина в 2017 году (13,6–15,1%) получено в вариантах 4 и 5. В 2018 году наибольшее содержание протеина (9,5–10,7%) – в растительной массе вариантов 8 и 9, в 2019 году наибольшее содержание сырого протеина (12,2 и 12,0%) – в вариантах 6 и 7. В состав всех этих смесей входила вика яровая. Область применения – сельхозпредприятия Европейского Севера РФ.*

*Смешанные посевы, перспективные сорта, горох, люпин, бобы, вика, овес, райграс, зеленая масса, продуктивность, питательность.*

## Введение

Одним из приоритетных направлений развития современного агропромышленного комплекса является кормопроизводство – важное связующее звено ряда отраслей: растениеводства, земледелия и животноводства [1].

В создании прочной кормовой базы важное значение имеют однолетние травы. Они – важное звено в системе севооборотов и зеленого конвейера, обеспечивающие хорошие урожаи и получение растительной массы с высокой питательностью в год посева [2, с. 4].

Отечественный и зарубежный опыт указывает на необходимость использования способности бобовых культур наращивать растительную массу за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями, которые фиксируют азот из воздуха и обеспечивают им растение-хозяина [3].

Горох – самая распространенная бобовая культура. В его зеленой массе содержится 0,17 к. ед., 41,0 г сырого и 28,0 г переваримого протеина, 6,0 г жира, 33,0 г клетчатки, 25,0 г сахара. Ценность гороха состоит в том, что он дает превосходный зеленый корм и отличается быстрым наращиванием вегетативной массы. Кормовые бобы являются высокобелковой кормовой культурой. При скашивании во время цветения зеленая масса бобов может скармливаться в свежем виде, а также использоваться для заготовки различных кормов на стойловый период (силос, сенаж, сено и др.). Она имеет следующий химический состав: 0,16 к. ед., 37,0 г сырого и 26,0 г переваримого протеина, 6,0 г сырого жира, 54,0 г сырой клетчатки, 7,0 г сахара. Вика яровая – ценная кормовая культура с высоким содержанием протеина, минеральных солей, витамина С и каротина. В 1 кг зеленой массы в фазе цветения вики содержится 0,17 к. ед., 49,0 г сырого и 33,0 г переваримого протеина, 7,0 г сырого жира, 59,0 г сырой клетчатки, 15,0 г сахара. Она богата

минеральными солями (кальций, фосфор, калий, сера, железо, цинк и др.). Люпин узколистный обладает высоким продукционным потенциалом. В его зеленой массе содержится 0,19 к. ед., 43,0 г сырого и 31,0 г переваримого протеина, 6,0 г сырого жира, 57,0 г сырой клетчатки, 13,0 г сахара, что позволяет получать силос высокого качества. Кроме высокого содержания протеина вегетативная масса люпина имеет в своем составе углеводы, минеральные элементы, витамины [4].

Одним из эффективных способов оптимизации урожайности и управления качеством кормов является создание смешанных полевых агроценозов [5]. Использование в кормопроизводстве смешанных посевов бобовых и злаковых культур – простой и эффективный способ решения проблемы заготовки сбалансированных по белку кормов [6]. Белковые и углеводные растения дополняют друг друга. Если корм из бобовых богат протеином, то корм из злаковых отличается высоким содержанием углеводов. В смешанных посевах происходит качественное улучшение кормовой массы [7, с. 153].

Включение в смесь райграса однолетнего, быстро отрастающего после скашивания, повышает урожай отавы смеси, что позволяет удлинить срок использования посева. В зеленой массе райграса содержится 0,15 к. ед., 25,0 г сырого и 15,0 г переваримого протеина, 6,0 г сырого жира, 62,0 г сырой клетчатки, 21,0 г сахара. За вегетационный период он наращивает 2–3 укоса.

Овес – лучшая культура для посева в смеси с бобовыми растениями (викой, горохом и др.). В зеленой массе овса содержится 0,18 к. ед., 28,0 г сырого и 20,0 г переваримого протеина, 8,0 г сырого жира, 75,0 г сырой клетчатки, 37,0 г сахара [4].

Растения в смесях подбирают так, чтобы они предъявляли разные требования к окружающей среде и не конкурировали друг с другом. У хорошо подобранных многокомпонентных смесей листва располага-

ется в разных ярусах, а корневая система – в разных горизонтах [2, с. 77].

При правильном подборе разных видов и сортов кормовых культур в поливидовых посевах формируются оптимальные условия для роста и развития растений. При этом достигается наиболее оптимальная густота стеблестоя, лучше используются питательные вещества и влагозапасы почвы, снижается засоренность посевов.

Замена старых и малопродуктивных сортов на новые обеспечит повышение урожайности кормовых агрофитоценозов на 10–20% [8].

Селекция растений на протяжении многих лет двигалась в направлении качественной перестройки морфологии растений – уменьшения длины стеблей, размера листьев, создания усатого листа, что позволило обеспечить устойчивость к полеганию и, как следствие, повысить урожайность [9].

Селекционерами нашей страны в последние годы выведены новые перспективные сорта зернобобовых культур, которые отличаются высокой продуктивностью, хорошим качеством зеленой массы, технологичностью [10].

Цель исследований – изучить продуктивность и питательную ценность зерносмесей, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур. Для этого решались следующие задачи: заложить полевой опыт с однолетними культурами, провести запланированные наблюдения и учеты; изучить продуктивность и питательную ценность зерносмесей, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые в условиях Европейского Севера Российской Федерации будут выявлены лучшие зерносмеси, созданные на основе перспективных сортов зернобобовых культур, овса и райграса

однолетнего, для получения устойчивых урожаев зеленой массы.

Практическая значимость определяется тем, что производству будет предложена новая ресурсосберегающая технология возделывания перспективных сортов зернобобовых культур в смешанных посевах, обеспечивающая повышение урожайности при уборке на зеленую массу на 10–20%.

### **Материалы и методика исследований**

Исследования проводились в соответствии с методическими указаниями по проведению полевых опытов ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса<sup>1</sup>. Полученные экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову<sup>2</sup>.

Место проведения – опытное поле СЗНИИМЛПХ – обособленного подразделения ФГБУН ВолНИЦ РАН. Полевой опыт был начат в 2017 году, продолжен в 2018 и 2019 гг. Почва опытного участка осушенная, дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Схема опыта включала 10 вариантов, в 3-кратной повторности, площадь делянки 15,0 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов систематическое (см. схему опыта; *табл. 1*).

Культуры в полевом опыте выращивались в смешанных посевах с соотношением компонентов в двойной смеси 60:40%, тройной смеси 40:40:50 и 60:30:50%, 4-компонентной смеси 30:30:30:50% от полной нормы высева в чистом виде.

Подготовка почвы общепринятая для зоны. Срок сева – ранневесенний. Минеральные удобрения вносились в дозе N<sub>30</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>.

В полевом опыте для создания смесей использовались перспективные сорта зернобобовых культур (*табл. 2*).

Образцы кормовых культур в период уборки на зеленую массу отбирались на ботанический состав и химический анализ.

<sup>1</sup> Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / под ред. Ю.К. Новоселова [и др.]. М., 1987. 198 с.

<sup>2</sup> Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

**Таблица 1. Схема опыта (продуктивность однолетних смесей перспективных сортов зернобобовых культур на кормовые цели в зависимости от видового состава)**

Варианты	Нормы высева	
	%	млн/га
1. Горох + овес (контроль)	60:40	0,7:2,4
2. Горох + бобы кормовые + овес	40:40:50	0,5:0,3:3,0
3. Горох + люпин + овес	40:40:50	0,5:0,5:3,0
4. Горох + вика яровая + овес	40:40:50	0,5:0,8:3,0
5. Вика яровая + бобы кормовые + овес	40:40:50	0,8:0,3:3,0
6. Вика яровая + люпин + овес	40:40:50	0,8:0,5:3,0
7. Вика яровая + овес + райграсс однолетний	60:30:50	1,2:1,8:4,0
8. Вика яровая + горох + овес + райграсс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,4:1,8:4,0
9. Вика яровая + люпин + овес + райграсс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,4:1,8:4,0
10. Вика яровая + бобы кормовые + овес + райграсс однолетний	30:30:30:50	0,6:0,2:1,8:4,0

Уборку зерносмесей на зеленый корм проводили в фазу цветения, начало образования бобов у бобовых культур, выметывания овса и колошения райграсса.

Отаву, сформированную в смесях (вар. 7–10), включающих райграсс однолетний и вику яровую, убирали в фазу начала цветения.

В 2017 году посев был проведен 12 мая. Погодные условия в период появления всходов складывались крайне неблагоприятные. Осадки выпадали в виде дождя и снега. Растения взошли неравномерно. Горох посевной и бобы кормовые появились на несколько дней позже, чем остальные культуры. В июне и июле погода была умеренно теплой с дождями. Осадки выпадали в течение всего вегетационного периода. Цветение у растений проходило неравномерно, вегетационный период оказался

**Таблица 2. Перспективные сорта зернобобовых культур**

Культура	Сорт	Характеристика сорта
1. Горох посевной	Аксацкий усатый – 55	Выведен Донским ЗНИИСХ. Безлисточковый (усатый), неосыпающийся, белоцветковый, среднеспелый. Урожайность зеленой массы за годы испытания в среднем составила 270 ц/га. Масса 1000 семян 170–234 г (2003 год)
2. Люпин узколистный	Олигарх	Выведен Ленинградским НИИСХ «Белогорка». Сорт отличается быстрым начальным ростом, устойчивостью к полеганию и осыпанию семян. Урожайность зеленой массы в среднем за годы испытаний составила 320 ц/га. Масса 1000 семян средняя 130–150 г (2012 год)
3. Бобы кормовые	Красный богатырь	Выведен Орловским ВНИИЗБК. Среднеспелый. Неосыпающийся. Полевые наблюдения показали его относительную устойчивость к почвенной и воздушной засухе. Урожайность зеленой массы в среднем составила 287,0 ц/га. Масса 1000 штук 414,0 г (2017 год)
4. Вика яровая	Ассорти	Выведен Орловским ВНИИЗБК. Среднеспелый. Урожайность зеленой массы за годы испытаний составила 400 ц/га. Масса 1000 семян 55–70 г (2008 год)
Источник: Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Характеристика сортов растений. М., 2018. URL: <a href="http://reestr.gossort.com/reestr">reestr.gossort.com/reestr</a>		

значительно растянут. В результате первый укос зерносмесей был проведен первого августа. Смеси сформировали к первому укосу хороший урожай. Период вегетации у растений в смешанных посевах составил 52–69 дней. Через три недели была проведена уборка отавы вариантов 7–10, в которых присутствовали райграсс однолетний и вика яровая.

В 2018 году посев в полевом опыте был проведен 11 мая. Во второй половине мая в период появления всходов оказалось не-

достаточно тепла и влаги. Июнь отмечен пониженным температурным режимом и высокой влагообеспеченностью. Только с третьей декады июня установилась жаркая погода с достаточным количеством дождей, что положительно повлияло на рост и развитие однолетних культур. На корм смешанные посевы были убраны 12 июля. Период вегетации у кормовых культур, входящих в состав зерносмесей, составил 47–56 дней. Второй укос вариантов с включением райграса и вики яровой (вар. 7–10) проведен 9 августа, через 28 дней после первого укоса.

Посев однолетних культур в 2019 году был проведен 7 мая. Погодные условия в период появления всходов складывались крайне неблагоприятные. Недостаточная тепло- и влагообеспеченность, отмеченная в мае и 1 и 2 декаде июня, отрицательно повлияла на урожайность зерносмесей первого укоса. Первый укос зерносмесей был проведен 9 июля. Период вегетации однолетних культур, входящих в состав смешанных посевов, составил 48–54 дня. Климатические условия в период формирования второго укоса характеризовались недостаточной теплообеспеченностью и повышенным количеством выпавших осадков. Второй укос вариантов

с включением райграса однолетнего и вики яровой (вар. 7–10) проведен 13 августа, через 35 дней после первого укоса, в фазу начала цветения культур.

### Результаты исследований

Ботанический состав изучаемых зерносмесей изменялся в зависимости от набора компонентов (табл. 3).

В 2017 году по ботаническому составу в растительной массе первых укосов вариантов 1–3 и 5–10 на 52,0–73,1% преобладали злаковые виды однолетних культур. В смешанном посеве 4-го варианта 54,4% занимали бобовые виды. Процент сорной растительности в первом укосе оказался невысоким – от 1,3 до 6,8%. Содержание райграса однолетнего в отаве составило 98–99%.

В 2018 году доля злаковых видов однолетних культур в первом укосе была высокой и составляла 45,3–63,8%. Содержание бобовых видов – на уровне 30,2–49,3%. Доля сорной растительности в первом укосе составляла 2,8–11,5%. Во втором укосе (вар. 7–10) содержание райграса однолетнего высокое – 96,0–98,0%.

В 2019 году в первом укосе в основном преобладали злаковые виды однолетних культур (42,8–61,7%). Содержание бобовых

**Таблица 3. Ботанический состав смешанных посевов первого укоса, %**

№ вар.	2017 год			2018 год			2019 год		
	бобовые культуры	злаковые культуры	сорная примесь	бобовые культуры	злаковые культуры	сорная примесь	бобовые культуры	злаковые культуры	сорная примесь
1	25,2	71,4	3,4	34,6	62,6	2,8	36,6	56,3	7,1
2	34,0	61,2	4,8	32,0	61,0	7,0	32,4	61,0	6,6
3	20,1	73,1	6,8	30,2	63,8	6,0	45,5	42,8	11,7
4	54,4	43,4	2,2	41,1	50,9	8,0	42,3	51,1	6,6
5	46,6	52,1	1,3	49,3	47,8	2,9	42,2	48,7	9,1
6	49,5	48,3	2,2	47,4	45,3	7,3	33,6	56,9	9,5
7	43,3	52,0	4,7	41,3	53,2	5,5	29,4	61,7	8,9
8	35,9	61,3	2,8	43,1	48,4	8,5	39,2	52,8	8,0
9	28,2	66,6	5,2	33,7	54,8	11,5	33,3	56,5	10,2
10	38,8	56,3	4,9	42,9	49,8	7,3	29,0	58,4	12,6

Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.

составило от 29,0 до 45,5%. Процент сорной растительности в первом укосе колебался от 6,6 до 12,6%. В основном они были представлены осотом полевым, марью белой, подмаренником цепким, мятой полевой.

В растительной массе второго укоса (вар. 7–10) в 2019 году преобладали райграсс однолетний (51,0–64,0%) и вика яровая (29,4–42,9%). Доля овса – 2,7–4,8%, сорной растительности – 1,8–2,6% (табл. 4).

При уборке на кормовые цели продуктивность смешанных посевов, сформированных на основе перспективных сортов зернобобовых культур, зависела от видового состава агрофитоценоза.

В 2017 году по продуктивности выделились зерносмеси в составе: горох + бобы + овес (вар. 2) и вика + бобы + овес + райграсс (вар. 10), обеспечившие повышение урожайности на 0,94 и 1,69 т/га, или 16,4 и 29,5%, в сравнении с контрольным вариантом (горох + овес). Во втором укосе урожайность смешанных посевов (вар. 7–10) с райграссом однолетним и викой яровой составила 0,87–1,09 т/га сухого вещества. Лучшие результаты за сезон дали следующие смеси: горох + бобы + овес (вар. 2); вика + овес + райграсс (вар. 7); вика + горох + овес + райграсс (вар. 8); вика + люпин + овес + райграсс (вар. 9) и вика + бобы + овес + райграсс (вар. 10). По урожайности надземной биомассы 6,7–8,5 т/га СВ они превысили контроль (горох + овес) на 0,9–2,8 т/га, или 16,4–48,0%. Смешанные посевы в первом укосе обеспечили получение с 1 га: 3,1–3,9 тыс. кормовых единиц, 0,40–0,79 т сырого протеина и 46,1–60,2 ГДж обменной энер-

гии. Посевы с включением райграсса однолетнего (вар. 7–10) за счет второго укоса сформировали дополнительно 0,5–0,6 тыс. кормовых единиц, 0,08–0,11 т сырого протеина и 7,6–9,3 ГДж обменной энергии. В сумме за сезон смешанные посевы кормовых культур обеспечили получение с 1 га 3,2–4,5 тыс. кормовых единиц, 0,44–0,79 т сырого протеина и выход обменной энергии на уровне 46,1–69,3 ГДж.

В 2018 году в первом укосе выделились зерносмеси в составе: горох + вика + овес (вар. 4), вика + бобы + овес (вар. 5) и вика + люпин + овес (вар. 6), обеспечившие повышение урожайности на 0,6–0,8 т/га, или на 11,5–16,6%, в сравнении с контрольным вариантом (горох + овес). Во втором укосе урожайность смешанных посевов (вар. 7–10) с райграссом однолетним и викой яровой составила 1,11–1,43 т/га сухого вещества. За сезон лучшие результаты показали следующие смеси: горох + вика + овес (вар. 4); вика + бобы + овес (вар. 5); вика + люпин + овес (вар. 6); вика + овес + райграсс (вар. 7); вика + горох + овес + райграсс (вар. 8); вика + люпин + овес + райграсс (вар. 9) и вика + бобы + овес + райграсс (вар. 10). По урожайности надземной биомассы 5,7–6,6 т/га СВ они превысили контроль (горох + овес) на 0,6–1,4 т/га, или 11,3–27,9%. В первом укосе смешанные посевы обеспечили получение с 1 га: 3,3–4,4 тыс. кормовых единиц, 0,37–0,53 т сырого протеина, 43,3–57,2 ГДж обменной энергии. Во втором укосе было собрано за счет райграсса однолетнего (вар. 7–10) до 0,8 тыс. кормовых единиц, до 0,14 т сырого протеина и до 12,2 ГДж об-

**Таблица 4. Ботанический состав смешанных посевов второго укоса (2019 год), %**

№ вар.	Горох посевной	Бобы кормовые	Вика яровая	Люпин узколистный	Овес	Райграсс однолетний	Сорная примесь
7	–	–	42,9	–	3,5	51,0	2,6
8	–	–	29,4	–	4,8	64,0	1,8
9	–	–	36,0	–	3,2	58,2	2,6
10	–	–	32,1	–	2,7	63,0	2,2

Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.

менной энергии. В сумме за сезон смешанные посевы обеспечили получение с 1 га 3,4–4,6 тыс. кормовых единиц, 0,37–0,63 т сырого протеина и 46,3–61,3 ГДж обменной энергии.

В 2019 году в первом укосе продуктивность от 3,67 до 4,09 т/га СВ (на уровне контроля) обеспечили смеси: горох + бобы + овес (вар. 2), горох + люпин + овес (вар. 3), горох + вика + овес (вар. 4) и вика + люпин + овес (вар. 6). Остальные трех- и четырехкомпонентные смеси в первом укосе: вика + бобы + овес (вар. 5), вика + овес + райграс (вар. 7), вика + горох + овес + райграс (вар. 8), вика + люпин + овес + райграс (вар. 9) и вика + бобы + овес + райграс (вар. 10) – по урожайности уступали контрольному варианту. Во втором укосе урожайность смешанных посевов (вар. 7–10), включающих райграс однолетний и вику яровую, составила 1,62–1,88 т/га сухого вещества. В сумме за сезон лучшие результаты по урожайности, существенно превосходящей контрольный вариант, обеспечили следующие смеси: вика + овес + райграс (вар. 7), вика + горох + овес + райграс (вар. 8), вика + люпин + овес + райграс (вар. 9), вика + бобы + овес + райграс (вар. 10) (табл. 5).

У этих смесей урожайность надземной биомассы получена на уровне 4,81–5,24 т/га сухого вещества. Прибавка к контролю составила от 0,92 до 1,35 т/га, или от 23,6 до 34,7%.

Урожайность смешанных посевов вар. 2, 3, 4 и 6 получена на уровне контрольного варианта. Вариант 5 (вика + бобы + овес) по урожайности существенно уступал контролю (горох + овес). В 2019 году в первом укосе смеси обеспечили получение с 1 га: 2,3–3,3 тыс. кормовых единиц, 0,34–0,47 т сырого протеина, выход обменной энергии составил 29,6–40,8 ГДж. Во втором укосе с агрофитоценозов, включающих вику и райграс (вар. 7–10), было получено 1,0–1,2 тыс./га корм. ед., 0,16–0,23 т/га сырого протеина и 14,2–16,9 ГДж/га обмен-

ной энергии. За сезон смешанные посевы однолетних кормовых культур обеспечили получение с 1 га 2,7–4,1 тыс. кормовых единиц, 0,36–0,63 т сырого протеина и выход обменной энергии 34,0–51,6 ГДж.

В 2019 году по сбору протеина (0,52–0,63 т/га) выделились смеси, в состав которых входила вика яровая сорта Ассорти (вар. 7–10).

Проведенные исследования позволили установить, что химический состав и питательная ценность посевов зависела от их видового состава. В растительной массе контрольного варианта из-за высокого содержания злакового компонента содержание протеина в 1 кг СВ было невысоким и составляло за период исследований 7,8–9,2%. Концентрация обменной энергии получена на уровне 8,3–10,4 МДж в 1 кг СВ соответственно.

Установлено положительное влияние на повышение содержания протеина и повышение концентрации обменной энергии в растительной массе включения в состав агрофитоценозов вики яровой сорта Ассорти. Так, в 2017 году наибольшее содержание протеина (13,6 и 15,1%) в 1 кг СВ, повышенная концентрация обменной энергии (до 9,1 и 9,3 МДж) получены в растительной массе смесей, включающих вику, горох и овес (вар. 4) и вику, бобы и овес (вар. 5). В 2018 году повысились содержание сырого протеина до 9,5 и 10,7% и концентрация обменной энергии до 9,5 и 9,6 МДж в 1 кг СВ в растительной массе первого укоса четырехкомпонентных смесей – вика + горох + овес + райграс (вар. 8) и вика + люпин + овес + райграс (вар. 9). За 2019 год наибольшее содержание сырого протеина (12,2 и 12,0%) и увеличение концентрации обменной энергии до 9,8 МДж в 1 кг СВ получено в растительной массе первого укоса трехкомпонентных смесей: вика + люпин + овес (вар. 6) и вика + овес + райграс (вар. 7).

Высота растений не зависела от видового состава смешанного посева. Так, в 2017 году она составила в среднем у гороха

**Таблица 5. Продуктивность однолетних смешанных посевов за сезон**

№ вар.	Урожайность, т/га			Сбор с 1 га		
	зеленая масса	сухое вещество	± к контролю	сырой протеин, т	обменная энергия, ГДж	кормовые единицы, тыс.
2017 год						
1	30,8	5,73	-	0,44	49,7	3,4
2	37,9	6,67	+0,94	0,53	55,5	3,7
3	30,1	6,35	+0,62	0,47	54,7	3,8
4	35,1	5,09	-0,64	0,69	46,1	3,3
5	38,7	5,23	-0,50	0,79	48,6	3,6
6	37,9	5,46	-0,27	0,64	46,9	3,2
7	42,4	6,75	+1,02	0,73	57,0	3,8
8	41,4	7,36	+1,63	0,67	62,8	4,2
9	36,6	6,74	+1,01	0,48	55,3	3,6
10	40,5	8,48	+2,75	0,58	69,3	4,5
НСР <sub>05</sub>			0,81			
2018 год						
1	25,3	5,13	-	0,37	47,0	3,4
2	27,3	5,12	-0,01	0,38	47,0	3,5
3	25,0	4,86	-0,27	0,42	46,3	3,5
4	29,2	5,80	+0,67	0,53	56,5	4,4
5	31,5	5,98	+0,85	0,51	57,2	4,4
6	30,6	5,72	+0,59	0,53	52,8	3,9
7	32,3	6,25	+1,12	0,57	56,3	4,0
8	33,2	6,56	+1,43	0,63	61,3	4,6
9	30,8	5,71	+0,58	0,59	53,1	4,0
10	30,0	5,90	+0,77	0,53	55,1	4,1
НСР <sub>05</sub>			0,50			
2019 год						
1	16,2	3,89	-	0,36	39,8	3,3
2	16,5	3,87	-0,02	0,36	38,9	3,1
3	16,4	3,67	-0,22	0,38	37,5	3,1
4	16,8	4,09	+0,20	0,47	40,8	3,3
5	14,9	3,36	-0,53	0,40	34,0	2,7
6	15,5	3,70	-0,19	0,45	36,2	2,8
7	23,5	5,24	+1,35	0,63	49,7	3,8
8	22,8	5,21	+1,32	0,53	51,6	4,1
9	21,6	4,85	+0,96	0,52	45,2	3,4
10	23,6	4,81	+0,92	0,56	45,3	3,4
НСР <sub>05</sub>			0,27			
Источник: данные исследований СЗНИИМЛПХ.						

посевного 94,0 см, у люпина узколистно-го – 59,5 см, у бобов кормовых – 111,4 см, у вики яровой – 117,8 см, у овса – 116,3 см и райграса однолетнего – 123,5 см. От-

ва райграса однолетнего (вар. 7–10) перед уборкой имела высоту до 57 см.

В 2018 году высота растений в период проведения первого укоса у гороха посе-



ного – в пределах 82,0 см, у люпина узколистного – до 56,0 см, у бобов кормовых – до 86,5 см, у вики яровой – до 93,3 см, у овса – до 101,0 см, райграса – до 111,4 см. Во втором укосе высота райграса однолетнего составляла 76,0 см.

В 2019 году высота растений перед уборкой первого укоса была значительно ниже, чем в предыдущие годы, составив у гороха посевного – до 50,2 см, люпина узколистного – до 41,4 см, бобов кормовых до – 45,5 см, вики яровой – до 48,7 см, овса – до 79,0 см, райграса однолетнего до – 78,4 см. Во втором укосе высота райграса однолетнего была на уровне 78 см, вики яровой – до 48 см.

### **Выводы**

Таким образом, при правильном подборе сортов зернобобовых культур для возделывания в составе смешанных посевов обеспечиваются рост урожайности и повышение питательности полученного корма. При проведении наших исследований было установлено, что перспективные сорта зернобобовых культур (горох посевной Аксайский усатый – 55, люпин узколистный Олигарх, бобы кормовые Красный богатырь и вика яровая Ассорти) можно успешно выращивать на кормовые цели в составе смешанных посевов с овсом и райграсом однолетним в условиях Европейского Севера РФ. Они в зависимости от погодных условий, складывающихся в годы исследований, обеспечили получение с 1 га за сезон следующих продуктивных показателей:

14,9–42,4 т зеленой массы, 3,4–8,5 т сухого вещества, 2,7–4,6 тыс. кормовых единиц, 0,36–0,79 т сырого протеина, 34,0–69,3 ГДж обменной энергии. Было выявлено, что эффективно включать в состав смешанных посевов новый сорт вики яровой Ассорти, который обеспечивал получение повышенных продуктивных показателей (от 5,80 до 8,48 т/га СВ, от 0,48 до 0,73 т сырого протеина, от 3,4 до 4,6 тыс. кормовых единиц и от 52,8 до 69,3 ГДж обменной энергии) и высокопитательной растительной массы. Наибольшее содержание протеина (13,6–15,1% в 1 кг СВ) в 2017 году получено у смешанных посевов вариантов 4 и 5, включающих в свой состав вику яровую. В 2018 году повышенное содержание протеина (9,5–10,7%) было получено в растительной массе вариантов 8 и 9, включающих вику. Повышенное содержание сырого протеина (12,0–12,2% в 1 кг СВ) в 2019 году обеспечили в сравнении с контрольной смесью (горох + овес) смеси вариантов 6 и 7, которые также включали в свой состав вику яровую сорт Ассорти. Использование в составе смешанных посевов райграса однолетнего (вар. 7–10) позволило ежегодно формировать полноценный второй укос с урожайностью от 0,9 до 1,9 т/га СВ.

Эти смеси можно успешно выращивать в условиях сельскохозяйственных предприятий, так как они повышают урожайность на 16,4–48,0% и содержание протеина в растительной массе в 1,3–2,0 раза.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Кожевникова О.П., Кузнецов К.А. Сравнительная продуктивность поливидовых посевов, убираемых на зеленый корм // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. Махачкала: ДГАУ, 2016. С. 455–462.
2. Коновалова Н.Ю., Безгодова И.Л., Коновалова С.С. Особенности технологии выращивания кормовых культур и заготовки кормов в условиях Европейского Севера Российской Федерации. Вологда: ВолНИЦ РАН, 2018. 277 с.
3. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. М.: ВНИИА, 2005. 312 с.

4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / под ред. А.П. Калашникова [и др.]. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2003. 456 с.
5. Продуктивность смешанных посевов однолетних полевых культур в сухостепной зоне Поволжья / А.Г. Субботин [и др.] // Кормопроизводство. 2018. № 3. С. 6–11.
6. Буянкин Н.И., Красноперов А.Г. Научные основы ресурсосберегающего производства кормов в смешанных посевах озимых и яровых бобово-злаковых // Кормопроизводство. 2014. № 5. С. 24–28.
7. Фадеева М.В., Воробьева Л.В. Роль однолетних бобово-злаковых смесей в производстве полноценных кормов // Проблемы и перспективы развития отрасли кормопроизводства в Северо-Восточном регионе Европейской части России: сб. мат-лов науч.-практ. конф., г. Кострома, 20–21 июня 2006 г. Кострома, 2006. 174 с.
8. Перспективные сорта однолетних кормовых культур для возделывания в условиях среднегорной зоны Республики Алтай / М.В. Бугаева [и др.]. Горно-Алтайск, 2013. 32 с.
9. Новый сорт гороха полевого «Вологодский усатый» и перспективный селекционный материал для условий Европейского Севера РФ: монография / Н.Ю. Коновалова [и др.]. 2-е изд., испр. и доп. Вологда: ФГБУН ВолНЦ РАН, 2019. 144 с.
10. Урожайность и качество зеленой массы перспективных сортов зернобобовых культур в условиях Европейского Севера России / И.Л. Безгодова [и др.] // Вестн. АПК Верхневолжья. 2018. № 2 (42). С. 12–17.

### Сведения об авторах

Ирина Леонидовна Безгодова – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: szniirast@mail.ru

Надежда Юрьевна Коновалова – старший научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вологодский научный центр Российской академии наук». Российская Федерация, 160555, г. Вологда, с. Молочное, ул. Ленина, д. 14; e-mail: szniirast@mail.ru

## EFFICIENCY OF MIXED CROPS CULTIVATION ON THE BASIS OF PROMISING CULTIVARS OF PULSE CROPS

Bezgodova I.L., Konovalova N.Yu.

*The aim of the research is to study the productivity and nutritional value of mixed crops formed on the basis of promising cultivars of pulse crops. The method of research included the field experience of 2017–2019 on the experimental field of the Northwestern Research Institute for Dairy and Grassland Farming in the Vologda Oblast. The experience scheme included 10 op-*

*tions. The studies were conducted in accordance with the guidelines for conducting field experiments in the All-Russian Research Institute of Feed. The scientific novelty of the work lies in the fact that for the first time in the conditions of the European North of the Russian Federation, grain mixtures created on the basis of promising cultivars of pulse crops with oats and annual ryegrass will be revealed in order to obtain sustainable yields of green mass. In 2017, the best yields were mixed crops of options 2, 7–10, which provided a significant increase in yield to control at the level of 0.94–2.75 t/ha, or 16.4–48.0%. Their productivity from 1 ha was 36.6–42.4 tons of green mass, 6.67–8.48 tons of dry matter, 0.48–0.73 tons of crude protein. In 2018, there were mixtures of 4–10 variants which provided an increase in yield by 11.3–27.9%. The productivity from 1 ha of these mixtures was 25.0–33.2 tons of green mass, 4.9–6.6 tons of dry matter, 0.37–0.63 tons of crude protein. In 2019, mixed crops provided the following productive indicators from 1 hectare: 14.9–23.6 tons of green mass, 3.36–5.24 tons of dry matter, 0.36–0.63 tons of crude protein. The best options were 7–10. They provided an increase in yield by 23.6–34.7%. The highest protein content in 2017 (13.6–15.1%) was obtained in options 4 and 5. In 2018, the highest protein content (9.5–10.7%) was in the plant mass of options 8 and 9, in 2019, the highest content of crude protein (12.2 and 12.0%) was in options 6 and 7. The composition of all these mixtures included spring vetch. The study results can be applied at agricultural enterprises of the European North of the Russian Federation.*

*Mixed crops, promising cultivars, peas, lupin, beans, vetch, oats, ryegrass, green mass, productivity, nutrition.*

## **Information about the authors**

Irina L. Bezgodova – Ph.D. in Agricultural Science, Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoye, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: szniirast@mail.ru

Nadezhda Yu. Konovalova – Senior Researcher, Federal State Budgetary Institution of Science “Vologda Research Center of the Russian Academy of Sciences”. 14, Lenin Street, Molochnoye, Vologda, 160555, Russian Federation; e-mail: szniirast@mail.ru