

## References

1. Vyshnivskiy P.S. Vplyv strokiv sivby ta systemy udobrennja na perezymivlju ripaku ozymogo // Zemlerobstvo. – 2010. – Vyp. 82. – S. 78-82.
2. Raps i surepitsa. Vyrashchivanie, uborka, ispolzovanie / D. Shpaar [i dr.]. – M.: ID OOO «DLV AGRODELO», 2007. – 320 s.
3. Porivnjalna otsinka morozostijkosti ozymogo ripaku / E.V. Gajdash, V.V. Rozhkovan, S.V. Pleten, I.B. Komarova // Naukovo-tehnichnyj bjulleten Instytutu olijnyh kultur UAAN. – Zaporizhzhja, 2006. – Vyp. 11. – S. 53-59.
4. Vplyv peredposivnoi obrobky nasinnja ta pozakoreneвого pidzhyvlennja roslyn ristreguljatoramy na perezymivlju ripaku ozymogo / O.P. Voloshhuk, I.S. Voloshhuk, R.Ju. Kosovska, O.M. Sluchak, O.N. Prystatska, T.I. Mokretska // Peredgirne ta girske zemlerobstvo i tvarynnytstvo. – 2012. – Vyp. 54 (1). – S. 15-24.
5. Garbar L.A., Antal T.V., Romanov S. Produktivnist ripaku ozymogo za vplyvu pozakorenenyh pidzhyvlen // Visnyk Zhytomyrskogo natsionalnogo agroekologichnogo universytetu. – 2016. – № 2. – S. 174-178.
6. Garbar L.A., Gorbatyuk E.N. Vliyanie mineralnogo pitaniya na formirovanie produktivnosti rapsa ozimogo // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1 (135). – S. 28-31.
7. Cheema M.A., Malik M.A., Hussain A., et al. Effects of time and rate of nitrogen and phosphorus application on the growth and the seed and oil yields of Canola (*Brassica napus* L.) // J. Agron. and Crop Sci. – 2001. – Vol. 186 (2). – P. 103-110.



УДК 633.25.283.352.1.39

**Е.А. Сальникова**  
Ye.A. Salnikova

**БИОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ОДНОЛЕТНИХ ДВУХКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР  
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

**BIOLOGICAL AND ECONOMIC INDICES OF ANNUAL TWO-SPECIES MIXED FORAGE CROPS  
UNDER THE CONDITIONS OF THE MIDDLE ALTITUDE MOUNTAIN AREA OF THE REPUBLIC OF ALTAI**

**Ключевые слова:** однолетние кормовые культуры, поливидовые агроценозы, среднегорная зона, продуктивность, густота стояния, высота растений, качество кормовой массы.

**Keywords:** annual forage crops, polyspecies agro-cenosis, middle altitude mountain area, productivity, crop density, plant height, herbage quality.

В полевых опытах 2014-2016 гг. в условиях среднегорной зоны Республики Алтай определены биолого-хозяйственные признаки и урожайность у однолетних поливидовых агроценозов кормовых культур. Приведены результаты исследований, отражающие показатели и закономерности роста и развития растений, продуктивность и качество кормовой массы в смешанных посевах. Сделаны выводы о том, что однолетние кормовые культуры в смешанных посевах показали себя по-разному, в зависимости от компонента в варианте. Такие теплолюбивые растения, как суданская трава, просо и сорго показали себя не лучшим образом в этой природно-климатической зоне Горного Алтая.

The field trials conducted from 2014 through 2016 in the middle altitude mountain area of the Republic of Altai determined the biological and economic features and yielding capacity of annual polyspecies agro-cenosis of forage crops. The research findings reflecting the indices and patterns of plant growth and development, herbage yields and quality in mixed crops are discussed. It is concluded that the annual mixed forage crops had different indices depending on the species in the variant. Such heat-loving plants as Sudan grass, millet and sorghum did not perform to the best advantage in this natural and climatic zone of the Altai Mountains.

**Сальникова Елена Анатольевна**, н.с., лаб. растениеводства, Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства – филиал, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», с. Майма, Республика Алтай. E-mail: sal.lena76@mail.ru.

**Salnikova Yelena Anatolyevna**, Staff Scientist, Crop Production Lab., Gorno-Altayskiy Research Institute of Agriculture, Branch, Federal Altai Scientific Center of Agrobiotechnologies. E-mail: sal.lena76@mail.ru.

### Введение

В Республике Алтай основной отраслью сельского хозяйства является животноводство, чтобы увеличить продуктивность животных, необходима прочная кормовая база. В системе мероприятий по увеличению производства высококачественных и полноценных кормов существенная роль отводится поливидовой культуре. Одним из основных источников растительного белка являются однолетние культуры, из которых получают наиболее дешевые и разнообразные корма. Смеси дают более устойчивые урожаи, так как снижение урожая одной культуры восполняется другой, качественно улучшается кормовая масса, наиболее рационально используются жизненные факторы роста и развития культур [1, 2]. Для того чтобы иметь более весомую научную аргументацию по этим вопросам, были проведены опыты со смешанными посевами однолетних кормовых культур.

**Цель** исследований – изучить биолого-хозяйственные показатели однолетних смешанных кормовых культур, обеспечивающих высокую продуктивность в условиях среднегорной зоны Республики Алтай.

### Объекты и методы исследований

Экспериментальные работы проводились в Канской подзоне среднегорной зоны на базе ООО «Меркит» (с. Яконур) Усть-Канского района с 2014 по 2016 гг. Территория Усть-Канского района Республики Алтай приурочена к среднегорью северо-западной части Алтайских гор с абсолютными отметками 750-900 м над уровнем моря.

Климат района резко континентальный, характеризуется следующими показателями: средняя годовая температура воздуха около  $-1,1^{\circ}\text{C}$ , безморозный период составляет 87 дней с колебаниями от 54 до 109. За год выпадает 365 мм осадков, из которых 267 мм за апрель-август. Сумма

положительных температур за вегетационный период (выше  $+10^{\circ}\text{C}$ ) составляет  $1561^{\circ}\text{C}$ .

Почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами. Сильная каменистость нижней части почвенного профиля, средняя и слабая – его верхней части [3]. Почвы имеют нейтральную и близко к ней реакцию среды, довольно высокое содержание гумуса от 3 до 4,5% указывает на относительно высокое плодородие темно-каштановых почв [4].

Одна из существенных особенностей климата Усть-Канского района – небольшой снежный покров, высота которого часто не превышает 5-10 см. Промерзание почвы начинается во второй половине октября, а уже в ноябре глубина промерзшего слоя достигает 40 см.

В качестве объектов исследования взяты кормовые культуры: овес Аргумент, суданская трава Кинельская 100, просо Алтайское золотистое, сорго Перспективный-1, вика Даринка, горох Аванс, рапс АНИИСХ-4 и редька масличная РМА. За контроль принят вариант овес (60%)+горох (40%).

Норма высева: овес (60%) – 3,3 млн шт/га; суданка (40%) – 1,2 млн шт/га; просо (40%) – 1,6 млн шт/га; сорго (40%) – 0,5 млн шт/га; горох (40%) – 0,3 млн шт/га; вика (40%) – 0,7 млн шт/га; рапс (40%) – 0,8 млн шт/га; редька (40%) – 1,2 млн шт/га. Их всхожесть составляла 87-98%.

Площадь опытной делянки 34 м<sup>2</sup> в 4 повторениях. Посев проводился в первой декаде июня. Предшественник – овес, основная обработка – весеннее дискование на глубину 10-12 см, посев был проведен сеялкой СН-16, ширина междурядий 15 см.

В период исследований были проведены следующие учеты и наблюдения: фенологические наблюдения – полные всходы, укосная спелость; продолжительность вегетационного периода; интенсивность роста растений; высота растений к

моменту уборки; густоту стояния растений; урожайность зеленой массы смешанных посевов. Все учеты и наблюдения проводили согласно «Методике полевого опыта» [5].

### Результаты и их обсуждение

На рост и развитие однолетних кормовых культур оказывали влияние погодные условия. Несмотря на различия метеорологических условий за годы исследований, можно выявить некоторые основные особенности фенологии, которые характеризуют изучаемые поливидовые посева однолетних трав [6].

Сумма положительных температур за вегетационный период (выше +10°C) в среднегорной зоне в 2014 г. составила 1142°C, в 2015 г. – 1245°C и 2016 г. – 1160°C. В Канской подзоне первые небольшие (-2°C) осенние заморозки отмечались 25 августа в 2014 г., 27 августа – в 2015 г. и 31 августа – 2016 г., впоследствии из-за резких похолоданий все сорговые культуры замерзали. Учитывая данный факт, а также резкий перепад дневных и ночных температур, которые наблюдаются в данной зоне особенно в августе месяце, именно в период интенсивного нарастания вегетативной массы получили следующие результаты.

Посевы смесей кормовых культур в 2014-2016 гг. были проведены в I декаде июня. Появление всходов отмечалось на 8-12-й день после посева. Более дружное прорастание отмечалось у овса, редьки масличной (на 8-9-й день после посева). Медленнее прорастали семена суданской травы и сорго. За это время у них сформировывается вторичная корневая система, и образуются 3-4 хорошо сформированных листа. Кущение у сорго начинается на 28-й день после всходов и продолжается весь вегетационный период до уборки (III декада августа). У суданской травы фаза выхода в трубку в среднем начинается на 36-й день, выметывания – на 52-й день. Фаза кущения у проса наступает на 32-й день и продолжается 15-17 дней. Всходы более холодостойких культур гороха, вики и рапса появлялись на 10-й день. Вика зацветала на 48-й день. Фаза

цветения у гороха наступает на 33-й день. Для достижения укосной спелости бобовым культурам требуется: вика – 62 дня, гороху – 45 дней. Редька масличная – быстрорастущая культура, у неё более интенсивный начальный рост растений. Укосная спелость наступает на 40-й день. Рапсу к моменту уборки требуется 45 дней. К этому времени бобовые и крестоцветные культуры достигают фазы начала образования бобов, овес – начала молочной спелости, а просо, сорго и суданская трава не успели достичь укосной спелости. Исследуемые культуры по длине вегетационного периода в смешанных посевах сильно не различаются по вариантам (табл. 1).

Основным условием формирования высокопродуктивного агрофитоценоза является создание оптимальной густоты стояния растений. Она оказывает существенное влияние на ростовые процессы, высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз роста [7].

Проанализировав данные таблицы 1, можно сказать, что густота стояния растений при уборке двойных смесей намного ниже, чем при всходах, это связано с климатическими и биологическими показателями. Лучшие данные были у овса, гороха, рапса и редьки масличной. Исходя из этого, можно сделать вывод, что сорго и суданская трава по биологическим признакам не подходят для выращивания в этой зоне.

К моменту укосной спелости в среднем за три года овес достиг высоты 90-107 см в зависимости от компонента в смеси, суданка – 55, просо – 40, сорго – 45, вика – 50, горох – 90, рапс – 60 и редька – 95 см (табл. 2).

Наибольшая урожайность зеленой массы в травосмесях в среднем за 3 года исследований была в смеси овес+горох и овес+редька – 16,8 и 15,9 т/га соответственно, сена-овес+горох – 4,9 т/га и овес+вика – 4,3 т/га (табл. 3).

В контрольной смеси овес+горох сбор переваримого протеина выше, чем в других смесях, и составляет 0,474 т/га. По обеспеченности 1 корм. ед. переваримым протеином лучшей является смесь овес+редька, содержащая 186 г (табл. 4).

Таблица 1

*Продолжительность вегетационного периода смешанных культур, средняя за 2014-2016 гг., Усть-Канский район*

Культура	Дата посева	От посева до всходов, дн.	Кущение / от всходов до цветения, дн.	От всходов до выхода в трубку/ от всходов до образования бобов, дн.	От всходов до уборки дн.
Овес (60%)+горох (40%) (к)	08.06	8+10	26+33	48+43	55+45
Овес (60%)+вика (40%)	08.06	8+10	26+48	48+60	55+62
Овес (60%)+просо (40%)	08.06	8+10	26+32	48+47	55+62
Овес (60%)+сорго (40%)	08.06	8+10	26+28	48+идет кущение	55+58
Овес (60%)+суданка (40%)	08.06	8+11	26+27	48+36	55+52
Овес (60%)+рапс (40%)	08.06	8+10	26+44	48+43	55+45
Овес (60%)+редька (40%)	08.06	8+9	26+28	48+35	55+40

Таблица 2

*Густота стояния и высота растений в смешанных посевах однолетних кормовых культур*

Вариант	Среднее число растений при всходах, шт/м <sup>2</sup>	Полевая всхожесть, %	Густота стояния растений перед уборкой, шт/м <sup>2</sup>	Высота растений, см
Овес (60%)+горох (40%)(к)	204+28	61,8+93,3	139+19	107+90
Овес (60%)+вика (40%)	253+25	76,7+35,7	134+9	90+50
Овес (60%)+просо (40%)	262+124	79,4+77,5	130+55	100+40
Овес (60%)+сорго (40%)	245+15	74,2+30,0	142+12	97+45
Овес (60%)+суданка (40%)	261+57	79,1+47,5	162+24	98+55
Овес (60%)+рапс (40%)	238+62	72,1+77,5	139+43	100+60
Овес (60%)+редька (40%)	202+74	61,2+61,7	100+32	105+95

Таблица 3

*Урожайность смесей однолетних кормовых культур*

Вариант	Средняя урожайность зеленой массы 2014-2016 гг., т/га	Средняя урожайность сена 2014-2016 гг., т/га
Овес (60%)+горох (40%) (к)	16,8	4,9
Овес (60%)+вика (40%)	13,9	4,3
Овес (60%)+просо (40%)	12,4	3,1
Овес (60%)+сорго (40%)	11,1	3,5
Овес (60%)+суданка (40%)	13,7	3,8
Овес (60%) +рапс (40%)	12,4	3,5
Овес (60%)+ редька (40%)	15,9	4,2
<b>НСР<sub>0,5</sub></b>	<b>1,6</b>	<b>0,2</b>

**Продуктивность и качество кормовой массы в смешанных посевах однолетних кормовых культур**

Вариант	Урожайность, т/га		Сырой протеин, %	ПП*, т/га	Сбор ПП*, т/га	Содержание к.ед. в 1 кг сухого в-ва	Сбор к.ед., т/га	Обеспеченность 1 к.ед. ПП*, г
	зеленая масса	сено						
Овес (60%)+горох (40%) (к)	16,8	4,9	13,8	0,97	0,474	0,60	2,94	161
Овес (60%)+вика (40%)	13,9	4,3	11,8	0,87	0,376	0,58	2,49	151
Овес (60%)+просо (40%)	12,4	3,1	11,8	0,78	0,242	0,56	1,74	139
Овес (60%)+сорго (40%)	11,1	3,5	13,4	0,95	0,332	0,61	2,13	156
Овес (60%)+суданка (40%)	13,7	3,8	11,4	0,81	0,308	0,60	2,28	135
Овес (60%)+рапс (40%)	12,4	3,5	12,9	0,98	0,344	0,63	2,20	156
Овес (60%)+редька (40%)	15,9	4,2	14,7	1,12	0,469	0,60	2,52	186

Примечание. ПП\* – переваримый протеин.

**Выводы**

1. Наибольший урожай сена у всех испытываемых культур (4,9 и 4,3 т/га) отмечен в смесях овес+горох и овес+вика, а наименьшая урожайность 3,1 т/га была у смеси овес+просо.

2. К моменту укосной спелости в смешанных посевах высота растений однолетних кормовых культур была от 50 до 107 см в зависимости от культур.

3. По сбору переваримого протеина (т/га в сухом веществе) контрольная смесь овес+горох выше, чем в других смесях, и составляет 0,474 т/га, а минимальная величина – у смеси овес+просо – 0,242 т/га.

4. Для достижения укосной спелости бобовым культурам требуется при посеве 45-62 дня. К этому времени бобовые и капустные достигают фазы начала образования бобов и стручков соответственно, злаковые – начала молочной спелости и выметывания.

5. В результате проведенных исследований в среднегорной зоне Республики Алтай надо отметить, что просо, суданская трава и сорго показали себя плохо из-за природно-климатических условий, при которых эти растения не прошли все фазы роста и развития.

**Библиографический список**

1. Бенц В.А. Поливидовые посева в кормопроизводстве: теория и практика / РАСХН, СибНИИкормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с.

2. Олешко В.П., Яковлев В.В., Шукис Е.Р. Полевое кормопроизводство в Алтайском крае: состояние, проблемы и пути решения: монография. – Барнаул: Азбука, 2005. – 319 с.

3. Модина Т.Д., Сухова М.Г. Климат и агроклиматические ресурсы Алтая. – Новосибирск: Университетское книжное изд-во, 2007.

4. Почвы Горно-Алтайской автономной области / Р.В. Ковалев, М.А. Мальгин и др. – Новосибирск, 1973. – 180 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 336 с.

6. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2006. – 612 с.

7. Шпаков А.С., Матвеева Н.М., Тарасенко М.И. и др. Основные принципы и параметры создания агрофитоценозов однолетних трав для полевых и кормовых севооборотов // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 170-180.

**References**

1. Bents V.A. Polividovye posevy v kormoproizvodstve: teoriya i praktika // RASKhN, SibNIikormov. – Novosibirsk, 1996. – 228 s.

2. Oleshko V.P., Yakovlev V.V., Shukis Ye.R. Polevoe kormoproizvodstvo v Altayskom krae: sostoyanie, problemy i puti resheniya: monografiya. – Barnaul: Azbuka, 2005. – 319 s.

3. Modina T.D., Sukhova M.G. Klimat i agroklimaticheskie resursy Altaya. – Novosibirsk: Universitetskoe knizhnoe izdatelstvo, 2007.

4. Kovalev R.V., Malgin M.A. i dr. Pochvy Gorno-Altayskoy avtonomnoy oblasti. – Novosibirsk, 1973. – 180 s.

5. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Kolos, 1985. – 336 s. vykh sevooborotov // Adaptivnoe kormoproizvodstvo: problemy i resheniya. – M.: FGNU «Rosinformagrotekh», 2002. – S. 170-180.
6. Posypanov G.S. Rasteniyevodstvo. – M.: Kolos, 2006. – 612 s.
7. Shprakov A.S., Matveeva N.M., Tarasenko M.I. i dr. Osnovnye printsipy i parametry sozdaniya agrofytotsenozov odnoletnikh trav dlya polevykh i kormo-

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-44-040204 p\_a.*



УДК 633.2.03

**Н.В. Ледяева**  
N.V. Ledyayeva

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СЕЯНЫХ СЕНОКОСОВ В СРЕДНЕГОРНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

### PROMISING PERENNIAL GRASS VARIETIES FOR SOWN HAYFIELDS IN THE MIDDLE ALTITUDE MOUNTAIN AREA OF THE REPUBLIC OF ALTAI

**Ключевые слова:** сенокос, многолетние травы, сорт, сохранность растений, химический состав, питательность.

**Keywords:** hayfield, perennial grasses, variety, plant survival, chemical composition, nutritional value.

Подобраны конкурентоспособные сорта многолетних трав сибирской селекции для коренного улучшения естественных сенокосов. Определены оптимальные сроки их посева, изучен химический состав и питательная ценность предлагаемых сортов многолетних трав. Из мятликовых трав на сено рекомендуется возделывать кострец безостый (*Bromopsis inermis* Leyss.) сорт Сибирский 7, овсяницу луговую (*Festuca pratensis*) сорт Новосибирская 21 и тимофеевку луговую (*Phleum pratense*) сорт Утро с урожайностью сена 3,0-3,3 т/га (НСР<sub>05</sub> – 0,15). Из бобовых трав для возделывания в среднегорной зоне рекомендуются следующие сорта: эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC) сорт СИБНИИК 30, люцерна изменчивая (*Medicago × varia*) пёстрогибридного сортотипа сорт Омская 7 и Приобская 50, люцерна жёлтая (*Medicago falcata*) сорт Якутская 2 с урожайностью сена 4,3-5,6 т/га (НСР<sub>05</sub> – 0,12). Выход обменной энергии и переваримого протеина для данных сортов превосходит соответствующие показатели для других сортов этих трав в среднем на 15-20%. Капитальные вложения окупались уже на второй год пользования сенокосом при возделывании рекомендуемых сортов многолетних трав.

Competitive varieties of perennial grasses of Siberian breeding were selected for radical improvement of natural hayfields. The most appropriate sowing dates were determined, the chemical composition and nutritional value of the proposed varieties were studied. Among the Poaceae grasses, awnless brome (*Bromopsis inermis* Leyss.) of the 'Sibirskiy 7' variety, meadow fescue grass (*Festuca pratensis*) of the 'Novosibirskaya 21' variety and common timothy (*Phleum pratense*) of the 'Utro' variety with hay yield of 3.0-3.3 t ha (the least significant difference – 0.15) were proposed for cultivation. Among the legume grasses, the following grasses were proposed for middle altitude mountain area: Hungarian sainfoin (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC) of the 'SIBNIK 30' variety, bastard alfalfa (*Medicago × varia*) of the varieties 'Omskaya 7' and 'Priobskaya 50', medick (*Medicago falcata*) of the 'Yakutskaya 2' variety with hay yield of 4.3-5.6 t ha (the least significant difference – 0.12). The yield of metabolic energy and digestible protein of the proposed varieties exceeded those of other varieties of the grasses under study by an average of 15-20%. The capital investments paid off on the second year of haymaking when cultivating the proposed perennial grass varieties.

**Ледяева Надежда Владимировна**, с.н.с., лаб. растениеводства, Горно-Алтайский НИИ сельского хозяйства – филиал, ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», с. Майма, Республика Алтай. E-mail: led.nadya@mail.ru.

**Ledyayeva Nadezhda Vladimirovna**, Senior Staff Scientist, Crop Production Lab., Gorno-Altayskiy Research Institute of Agriculture, Branch, Altai Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies. E-mail: led.nadya@mail.ru.