

УДК 636.086.004.12(470.31)

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО КОРМА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТРАВосмЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ СРЕДНЕСУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ

АН ИСАКОВ

(Калужский филиал РГАУ - МСХА имени КА. Тимирязева,
кафедра кормопроизводства)

В условиях Нечернозёмной зоны изучены особенности роста и развития 5 стандартных швейцарских травосмесей. Уже с первого года жизни трав выявлены существенные преимущества травосмесей с включением в их состав райграсов: пастбищного, многоукосного и гибридного.

Ключевые слова: бобово-злаковые травосмеси, площадь листьев, ботанический состав и густота травостоев, продуктивность.

В настоящее время при нехватке материально-финансовых ресурсов в с.-х. производстве очень важно экономически эффективно и экологически грамотно использовать земельные угодья при производстве кормов.

Известно, что наименее энергоёмкими кормовыми культурами являются многолетние травы. При их использовании можно решить проблему сбалансированных по протеину кормов и обеспечить сохранение плодородия почвы, повышение продуктивности и экологической безопасности растениеводства, создание лугопастбищных ценозов и ландшафтных территорий [1, 2, 4]. Неопровержимо доказано, что многолетние травы, как правило, это бобово-злаковые смеси, при незначительных затратах на их выращивание способны давать высококачественные корма с минимальной себестоимостью.

Подбор и оптимальное соотношение отдельных групп и видов кормовых культур позволяет значительно снизить затраты на производство кормов и увеличить их количество, добиться сбалансированности кормовых рационов по элементам питания, обеспечить сохранение и повышение почвенного

плодородия [3–5, 6, 7]. Как показывает многолетняя практика, урожай и качество корма бобово-мятликовых смесей зависят от состава компонентов смеси. Некоторые виды мятликовых трав сильно угнетают бобовый компонент, в результате продуктивность его снижается, а вместе с ней и качество корма. Наибольшие урожаи дают такие травосмеси, компоненты которых совместимы. Эффективность их возделывания возрастает, если состав травосмесей сформирован из видов, отвечающих фитоценотическим требованиям полночленных ценозов.

Целью наших исследований было изучить взаимовлияние компонентов в смеси, особенности их роста и развития, а также выявить наиболее урожайные с высоким качеством корма травосмеси в условиях дерново-подзолистых среднесуглинистых почв Калужской обл.

Методика

Полевой стационарный опыт был проведён в Центральном районе Нечернозёмной зоны на территории ООО «Швейцарское молоко» Дзержинского

района Калужской обл. в 2001 — 2003 гг. по схеме, приведенной в таблице 1.

Почва дерново-подзолистая средне-суглинистая, содержание гумуса — 1,75; рН_{кcl} 6,5; P₂O₅ — 153, K₂O — 129 мг/кг.

Повторность опыта 4-кратная, размещение делянок рендомизированное, площадь учётной делянки 20 м². Для посева были использованы стандартные швейцарские травосмеси с подбором компонентов в смесях для различных районов и способов использования.

Агротехника в опыте была общепринятая для региона. Перед предпосевной обработкой почвы проведено фоновое внесение фосфорно-калийных удобрений из расчёта P₆₀K₁₂₀. После проведения первого укоса травостой подкармливали азотом из расчёта 40 кг д.в/га. Посев травосмесей провели беспокровно в начале мая 2001 г. Для

освобождения от сорняков в начале июля травостой подкосили.

Метеорологические условия в год закладки опыта сложились довольно благоприятно — по температурному режиму год приближался к средне-голетним значениям, а по количеству выпавших осадков отмечалось небольшое превышение среднеголетних значений. Влажность пахотного слоя почвы опытного участка в течение вегетационного периода колебалась от 49 до 85% от НВ, при этом наименьшие значения приходились на конец 3-й декады июля и 1-й декады августа. Благоприятные погодные условия позволили получить дружные всходы и сформировать хороший травостой в первый год жизни трав. За вегетационный период 2002 г. осадков выпало всего 81% от среднеголетних значений при их крайне неравномерном распределении в течение весенне-лет-

Схема опыта

| Вариант смеси | Компоненты травосмеси | Норма высева смеси, кг | Использование смеси |
|---------------|--|------------------------|--|
| 1. SM 430 | Клевер луговой Клевер ползучий Ежа сборная Овсяница красная Райграс пастбищный Тимофеевка луговая | 36 | Сенокосно-пастбищное, силос, зелёный корм |
| 2. SM 330 | Клевер луговой Ежа сборная Овсяница луговая Райграс пастбищный Тимофеевка луговая | 33 | Сенокосно-пастбищное, силос, зелёный корм |
| 3. SM323 | Люцерна посевная Клевер луговой Ежа сборная Овсяница луговая Тимофеевка луговая | 38 | Силос, зелёный корм, в меньшей степени для сена и пастбища |
| 4. SM320 | Люцерна посевная Клевер луговой Ежа сборная Райграс гибридный Тимофеевка луговая | 32 | Зелёный корм, силос, сенокосно-пастбищное |
| 5. SM230 | Клевер луговой Клевер ползучий Ежа сборная Овсяница луговая Райграс многоукосный | 32 | Сенокосно-пастбищное, силос, зелёный корм |

него периода, а температурный режим за этот период составил 89% от средне-годовалых значений. Количество осадков за вегетацию 2003 г. на 16% превышало средние значения, а по температуре им соответствовало.

Результаты

В год закладки опыта наиболее интенсивно отрастали растения в 1, 2, 4 и 5-м вариантах опыта, за счёт входящих в состав их травосмесей, соответственно райграсов пастбищного, гибридного и многоукосного. Высота этих растений при проведении первого укоса достигала 55-60 см, в то время как другие компоненты смесей не превышали высоты 45 см.

Как свидетельствуют данные таблицы 2, в первые годы жизни трав был сформирован довольно плотный травостой. Наибольшая плотность побегов в первый и второй год жизни была отмечена в 1-м и 5-м вариантах опыта, что объясняется присутствием райграсов пастбищного и многоукосного, которые отличались от других злаков наиболее интенсивным кущением и быстрым ростом начиная с первых лет жизни.

При сравнительно небольшой доле бобовых в 4-м варианте количество злаков в первые два года и после сложного периода перезимовки на третий год было значительно выше, чем в других вариантах за счёт хорошо перезимовавшей тимофеевки луговой. Количество бобовых трав в изучаемых

смесях в зависимости от варианта опыта составляло 11-17% в первый год жизни и практически не изменилось на второй год жизни — 11-18%. Наименьшие показатели плотности побегов отмечены в 3-м варианте, где в смеси отсутствовали райграсы, а увеличение доли люцерны посевной в травостое наблюдалось лишь со второго года жизни.

На второй год жизни трав в июле и августе было жарко и не хватало влаги, а зима третьего года была мало-снежной и с сильными морозами, что привело к значительному ослаблению травостоя. Практически выпали все виды райграсов, ежа сборная, клевер луговой, очень сильно изредились клевер ползучий и люцерна посевная, неплохо перезимовали овсяница красная и тимофеевка луговая. В итоге плотность травостоя на третий год жизни уменьшилась на 38-57%, при этом доля бобовых в вариантах опыта составила 4-9%.

Об интенсивности продукционного процесса можно судить по увеличению листовой поверхности травостоев в процессе вегетации растений и по годам пользования. Как видно из данных таблицы 3, индекс листовой поверхности травостоев в вариантах опыта и по годам жизни трав претерпевал значительные изменения. В первый и второй годы жизни травостоя индекс листовой поверхности был наибольшим перед 2-м укосом и колебался в зависимости от варианта опыта соответственно от 1,30 до 2,07 и от 2,08 до 3,48,

Т а б л и ц а 2

Плотность травостоя осенью, побег/м²

| Вариант | 1-й | | | 2-й | | | 3-й | | |
|---------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | бобовые | злаки | всего | бобовые | злаки | всего | бобовые | злаки | всего |
| 1 | 225 | 1265 | 1490 | 348 | 1499 | 1847 | 36 | 884 | 920 |
| 2 | 211 | 1026 | 1237 | 203 | 1527 | 1730 | | 652 | 652 |
| 3 | 178 | 927 | 1105 | 283 | 1219 | 1502 | 80 | 796 | 876 |
| 4 | 138 | 1109 | 1247 | 254 | 1530 | 1784 | 65 | 952 | 1017 |
| 5 | 169 | 1173 | 1342 | 267 | 1545 | 1812 | 45 | 658 | 703 |

Индекс листовой поверхности травосмесей

| Год жизни | № укоса | Хозяйственно-ботаническая группа | Варианты | | | | |
|-----------|---------|----------------------------------|----------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 1 | 1 | Бобовые | 0,27 | 0,21 | 0,24 | 0,23 | 0,26 |
| | | Злаки | 0,91 | 0,79 | 0,77 | 0,79 | 0,79 |
| | | Всего | 1,18 | 1,00 | 1,01 | 1,02 | 1,05 |
| | 2 | Бобовые | 0,09 | 0,08 | 0,12 | 0,21 | 0,31 |
| | | Злаки | 1,89 | 1,49 | 1,18 | 1,36 | 1,76 |
| | | Всего | 1,98 | 1,57 | 1,30 | 1,57 | 2,07 |
| | 3 | Бобовые | 0,09 | 0,09 | 0,11 | 0,08 | 0,08 |
| | | Злаки | 1,08 | 0,78 | 0,58 | 1,12 | 1,64 |
| | | Всего | 1,17 | 0,87 | 0,69 | 1,20 | 1,72 |
| 2 | 1 | Бобовые | 0,29 | 0,26 | 0,42 | 0,80 | 0,34 |
| | | Злаки | 1,80 | 1,82 | 1,54 | 1,83 | 2,23 |
| | | Всего | 2,09 | 2,08 | 1,96 | 2,63 | 2,57 |
| | 2 | Бобовые | 0,76 | 0,36 | 0,33 | 0,67 | 0,47 |
| | | Злаки | 2,72 | 2,20 | 1,75 | 2,32 | 2,33 |
| | | Всего | 3,48 | 2,56 | 2,08 | 2,99 | 2,80 |
| | 3 | Бобовые | 0,12 | 0,09 | 0,17 | 0,19 | 0,16 |
| | | Злаки | 1,67 | 1,06 | 0,98 | 1,57 | 1,59 |
| | | Всего | 1,79 | 1,15 | 1,15 | 1,76 | 1,75 |

при этом злаковый компонент значительно превосходил бобовый по этому показателю. Наибольшие индексы листовой поверхности были получены в 1, 4 и 5-м вариантах. В 3-м варианте был зафиксирован наименьший индекс листьев. Площадь листьев увеличивалась с возрастом травостоя во всех вариантах опыта.

Формирование урожая зависит не только от площади листьев, но и от времени их функционирования, т.е. от фотосинтетического потенциала (ФСП). В первый год жизни наибольших значений ФСП достигал ко второму укосу и колебался в зависимости от вари-

анта опыта от 46,7 до 152,7 м²-сут, при этом лучшие результаты получены во 2-м и 5-м вариантах опыта (табл. 4).

Наибольшие значения чистой продуктивности фотосинтеза были получены при проведении второго укоса в 1-м и 5-м вариантах, соответственно 2,78 и 2,62 г/м²-сут, наименьшие — в 3-м варианте — 2,14 г/м²-сут.

Качество получаемого корма во многом зависит от слагаемых его компонентов и от ботанического состава травосмеси. Как свидетельствуют данные таблицы 5, доля бобовых и злаковых компонентов в смесях зависела от их нормы высева в вариантах опыта и из-

Таблица 4

Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза травосмесей в первый год жизни

| Вариант | ФСП, м ² · сут | | | ЧПФ, г/м ² · сут | | |
|---------|---------------------------|----------|----------|-----------------------------|----------|----------|
| | 1-й укос | 2-й укос | 3-й укос | 1-й укос | 2-й укос | 3-й укос |
| 1 | 67,5 | 104,3 | 51,4 | 1,63 | 2,78 | 2,14 |
| 2 | 66,7 | 111,6 | 46,7 | 1,50 | 2,42 | 2,26 |
| 3 | 83,3 | 46,7 | 48,1 | 1,20 | 2,14 | 1,87 |
| 4 | 72,4 | 107,7 | 76,2 | 1,52 | 2,60 | 2,10 |
| 5 | 63,2 | 152,7 | 112,1 | 1,74 | 2,62 | 2,23 |

Ботанический состав травосмесей, %

| Год жизни | Укос | Хозяйственно-ботаническая группа | Варианты | | | | | |
|-----------|------|----------------------------------|----------|----|----|----|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 1 | 1 | Разнотравье | 50 | 49 | 55 | 50 | 53 | |
| | | Бобовые | 13 | 9 | 9 | 8 | 11 | |
| | | Злаковые | 37 | 42 | 36 | 42 | 36 | |
| | 2 | Бобовые | 3 | 3 | 6 | 6 | 7 | |
| | | Злаковые | 97 | 97 | 94 | 94 | 93 | |
| | 3 | Бобовые | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | |
| | | Злаковые | 98 | 98 | 98 | 98 | 97 | |
| | 2 | 1 | Бобовые | 4 | 2 | 5 | 5 | 6 |
| | | | Злаковые | 96 | 98 | 95 | 95 | 94 |
| 2 | | Бобовые | 6 | 5 | 5 | 7 | 7 | |
| | | Злаковые | 94 | 95 | 95 | 93 | 93 | |
| 3 | | Бобовые | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | |
| | | Злаковые | 98 | 98 | 97 | 97 | 98 | |

менялась в зависимости от укоса и года жизни травостоя.

Участие бобовых в урожае смесей уменьшалось от 1-го к 3-му укосу в зависимости от варианта опыта соответственно от 8—13 до 2~3% в первый и от 2—6 до 2—3% во второй год жизни. Доля бобовых трав в урожае в первый год жизни травосмесей была наибольшей в 1-ми 5-м вариантах опыта, где одновременно высевали клевера луговой и ползучий, соответственно 13 и 11%. Медленно развивающаяся в первый год жизни люцерна посевная не могла конкурировать с клеверами, ее доля в травостоях была незначительной. Интенсивное использование травосмесей и весьма агрессивные злаки — ежа сборная и райграсы — подавляли развитие бобовых трав и к 3-му укосу второго года жизни их доля в урожае смесей составила в зависимости от варианта опыта 2—3%.

Из данных таблицы 6 видно, что урожайность зелёной массы и сухого вещества значительно различалась в вариантах опыта по укосам и годам жизни травостоя. В первый год жизни наибольшая урожайность зелёной массы и сухого вещества за вегетацию была получена в 5-м варианте — 449 и

76 ц/га, а наименьшая — в 3-м варианте — соответственно 188 и 29 ц/га.

Получение высокой урожайности, вероятно, было обеспечено за счёт быстро растущих в первые годы жизни райграса многоукосного, ежи сборная, а также клеверов лугового и ползучего. В дальнейшие годы такой значительной разницы в уровне урожайности по вариантам опыта не наблюдалось, так как большинство видов трав смогли полностью раскрыть свой потенциал. Снижение урожайности на второй и особенно на третий год жизни травостоев объясняется жарким и сухим периодом второй половины вегетации 2002 г. и весьма сложными условиями перезимовки трав в 2003 г.

В среднем за 3 года жизни травостоев наибольшие сборы зелёной массы и сухого вещества были получены в 5-м и 4-м вариантах, основу которых составляли включённые в смеси райграсы многоукосный и гибридный, отличающиеся интенсивным отращиванием после скашивания и быстрым наращиванием вегетативной массы.

Данные, представленные в таблице 7, свидетельствуют о том, что по содержанию в сухом веществе обменной энергии и кормовых единиц луч-

Таблица 6

**Урожайность зелёной массы (числитель)
и сухого вещества (знаменатель) травосмесей, ц/га**

| Год жизни | Укос | Варианты | | | | |
|---------------------|--------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | 79/11 | 76/10 | 77/10 | 81/11 | 81/11 |
| | 2 | 161/29 | 149/27 | 91/10 | 156/28 | 225/40 |
| | 3 | 62/11 | 56/10 | 20/9 | 92/16 | 143/25 |
| | За вегетацию | 302/51 | 281/47 | 188/29 | 329/55 | 449/76 |
| 2 | 1 | 98/13 | 103/14 | 99/13 | 112/16 | 113/16 |
| | 2 | 54/10 | 62/11 | 86/15 | 92/17 | 75/14 |
| | 3 | 43/6 | 48/7 | 61/9 | 62/9 | 56/8 |
| | За вегетацию | 195/29 | 213/32 | 246/37 | 266/42 | 244/38 |
| 3 | 1 | 45/6 | 36/5 | 52/8 | 54/8 | 38/5 |
| | 2 | 56/10 | 49/8 | 51/9 | 52/9 | 48/8 |
| | 3 | 49/9 | 45/8 | 45/8 | 49/8 | 44/8 |
| | За вегетацию | 150/25 | 130/21 | 148/25 | 155/25 | 130/21 |
| В среднем за 3 года | | 216/35 | 208/33 | 194/30 | 250/41 | 274/45 |

НСП₀₅ по годам жизни травостоя: 1-го — 12,2/3,1; НСП₀₅ 2-го — 10,4/1,9; НСП₀₅ 3-го — 10,9/1,7.

Таблица 7

Продуктивность травосмесей и качество корма, в среднем за 3 года

| Вариант | Урожайность сухого вещества, ц/га | Продуктивность 1 га | | | Качество корма | | | |
|---------|-----------------------------------|---------------------|-----------|---------------|----------------|-------|-----------|-----------|
| | | ОЭ, ГДж | корм. ед. | сбор СП, ц/га | СП, % | СК, % | в 1 кг СВ | |
| | | | | | | | ОЭ, МДж | корм. ед. |
| 1 | 35 | 33,6 | 2590 | 5,0 | 14,1 | 27,3 | 9,59 | 0,74 |
| 2 | 33 | 31,5 | 2442 | 4,5 | 13,6 | 27,6 | 9,55 | 0,74 |
| 3 | 30 | 28,7 | 2220 | 4,1 | 13,8 | 27,2 | 9,58 | 0,74 |
| 4 | 41 | 39,8 | 3116 | 5,7 | 13,9 | 26,6 | 9,70 | 0,76 |
| 5 | 45 | 43,7 | 3465 | 6,3 | 14,0 | 26,8 | 9,72 | 0,77 |

шими были травостои 4-го и 5-го вариантов, при этом они имели высокую долю сырого протеина и наименьший процент клетчатки.

Наибольшая урожайность сухого вещества и высокие основные качественные показатели корма в этих вариантах обусловили получение максимального выхода обменной энергии, кормовых единиц и сырого протеина с 1 га площади. В большей степени это стало возможным благодаря включению в состав травосмесей райграсов гибридного и многоукосного, отличающихся высокой интенсивностью ростовых процессов, хорошей питательностью зелёной массы, и наполнению смесей бобовыми компонентами.

Таким образом, для Центра Нечернозёмной зоны России по ряду биолого-физиологических и качественных показателей корма при сенокосном использовании трав наиболее подходят травосмеси с включением в состав райграсов гибридного и многоукосного.

Выводы

1. Наибольшей интенсивностью при отрастании травосмесей с весны и после укосов отличались райграсы пастбищный, многоукосный и гибридный; им уступали — ежа сборная, овсяница и тимофеевка луговая.

2. С первого года жизни все травосмеси опыта формировали плотный травостой, состоящий на 83-89% из злаков.

3 Наибольшие показатели площади листьев — ФСП и ЧПФ — были получены в вариантах опыта с включением райграсов: пастбищного, многоукосного и гибридного.

4. Процент бобовых трав в урожае травосмесей уменьшался от 1-го к 3-му укосу, наиболее резко снижалась доля лугового и ползучего клеверов в урожае при наступлении засушливого периода, в меньшей степени это свойственно для люцерны посевной.

5. Включение в травосмеси райграсов: многоукосного, пастбищного и гибридного позволило уже в первый год жизни получить высокую урожайность зелёной массы и сухого вещества. Урожайность зелёной массы в этих вариантах в среднем за 3 года составила 208-274 ц/га, сухого вещества — 33-45 ц/га, благодаря этому была получена наибольшая продуктивность с 1 га.

Библиографический список

1. *Капитанов А.Н.* Концепция устойчивого земледелия России // Земледе-

лие, 2000. №3. С. 10—11. — 2. *Кутузова А.Л.* Прогноз луговых экосистем в кормопроизводстве и биосферных процессах // Кормопроизводство, 2007. №10. С.2-4. — 3. *Лукашов В.Н.* Роль многолетних бобовых трав в системе кормопроизводства // Кормопроизводство, 2001. № 6. С.18-22. — 4. *Параосин Н.В.* Кормовые культуры как фактор стабилизации агроландшафтов // Экологические основы повышения продуктивности и устойчивости агроландшафтных систем: Сб. науч. тр. Орловский ГАУ, 2001. С.174-194. — 5. *Прудников А.Д.* Критерии устойчивости агроэкосистем // Доклады ТСХА, 2006. Вып. 278. С.194-198. — 6. *Belesky K.P.* Regrowth interval influences productivity, botanical composition, and nutritive value of old world bluestem and perennial ryegrass swards // *Agronomy Journal*, 2006. V. 98. P. 270-279. — 7. *Keak A., Hall M.H., Sanderson M.A., Archibald K.K.* Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures // *Agronomy Journal*, 2007. V. 99. P. 814-821.

Рецензент — д. с.-х. н. Н.Н. Лазарев

SUMMARY

Peculiarities of growth and development in five standard swiss mixed grass crops have been studied under conditions of non-black soil area. Since the first growing season of the grasses important advantages of mixed grass crops including ryegrass — pasture and hybrid — have been revealed in the article.