

3. Инокуляция посевов различных сортов сои клубеньковыми бактериями *Bradyrhizobium japonicum* увеличивала количество бобов, массу 1000 семян, массу одного растения. Наиболее отзывчивым на этот агроприем оказался сорт Припять. Сорт сои Ланцетная как в контрольных вариантах, так и при использовании активных клубеньковых бактерий не формировал эффективный симбиоз с растением-хозяином, что является следствием его невысокой продуктивности.

Литература

1. Васин, В.Г. Продуктивность смешанных посевов раннеспелых гибридов кукурузы с кормовыми бобами и соей / В.Г. Васин [и др.] // Кормопроизводство. – 2009. – №3. – С. 14-17.
2. Гончаров, Л.Ю. Влияние элементов питания на урожайность сои в условиях супесчаных почв / Л.Ю. Гончаров, В.А. Радовня // Земляробства и ахова раслін. – 2009. – №1. – С. 64-66.
3. Давыденко, О.Г. Соя для умеренного климата / О.Г. Давыденко, Д.В. Голоенко, В.Е. Розенцвейг. – Мн.: Тэхнологія, 2004. – 173 с.
4. Картыжова, Л.Е. Эффективный штамм медленнорастущих клубеньковых бактерий *Bradyrhizobium japonicum* 84KL – основа биоудобрения СояРиз / Л.Е. Картыжова, И.В. Семенова, Н.В. Короленок, З.М. Алещенкова, Л.В. Романова // Весці Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біял. навук. – 2014. – №3. – С. 68-72.
5. Кравенс, В.В. Использование соевой муки кормовой промышленностью США / В.В. Кравенс [и др.] // Материалы междунар. конф. по вопросам использования соевой муки, Москва, 15 октября 1976 г. – С. 15-40.
6. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Под ред. Ю.К. Новоселова, Г.Д. Харковой, Н.С. Шеховцовой. – Москва, 1983. – С. 197.
7. Надточаев, Н. Кукуруза без белка – КРС без молока / Н. Надточаев, Н. Холодинская, С. Абраскова, Т. Носовец // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – №12. – С. 42-46.
8. Рогозин, Р. Влияние различных комбинаций гербицидов на засоренность посевов сои / Р. Рогозин, А. Гусев // Главный агроном. – 2009. – №5. – С. 28-31.
9. Фролов, В. Соя: плюсы и минусы / В. Фролов, Н. Сарбатова, О. Сычева // Животноводство России. – С. 54-55.
10. Халецкий, В.Н. Соя: ключи к успеху / В.Н. Халецкий // Наше сельское хозяйство. – 2014. – №17. – С. 40-44.

EVALUATION OF SOYBEAN VARIETIES BY PRODUCTIVITY AND EFFICIENCY OF SYMBIOSIS WITH NODULE BACTERIA

S.V. Abraskova, T.N. Lukashevich, L.E. Kartyzheva, I.A. Nadtochayeva

*Soybean grain yield depended to a great extent on the weather conditions in the period of vegetation, varietal differences and the efficiency of the relationship between microbes and plants. The use of *Bradyrhizobium japonicum* nodule bacteria in soybean cultivation contributed to yield increase in mid-early varieties and soybean expansion in the central part of Belarus.*

УДК 633.2:633.2.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЯДВЕНЦЕВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВΟΣМЕСЕЙ ПРИ ПАСТБИЩНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Ю.А. Векленко, кандидат с.-х. наук, В.А. Яциук

Институт кормов и сельского хозяйства Подолья НААН Украины

(Поступила 19.02.2015 г.)

Аннотация. Впервые в условиях правобережной Лесостепи Украины проведена ценотическая оценка смешанных посевов лядвенца рогатого с многолетними низовыми злаковыми травами при пастбищном использовании и получены данные критериев их биологической эффективности по таким показателям, как отношение земельных эквивалентов (LER), коэффициенты агрессивности (CA) и коэффициенты конкурентоспособности (CR). Исследованиями доказано, что злаково-бобовые травосмеси в 1,1-2,0 раза эффективнее используют земельную площадь для формирования пастбищной продуктивности, чем одновидовые посева, но эффективность их совместного использования зависит от правильного подбора компонентов и урегулирования их межвидовой конкуренции.

Введение. Важным резервом повышения эффективности использования биологических факторов интенсификации лугового кормопроизводства является конструирование высокопродуктивных экологически устойчивых агроценозов из многолетних злаковых и бобовых трав. Особой актуальностью отмечается правильный подбор и оптимизация доли участия каждого компонента в смешанном посеве различного целевого назначения [1].

Известно, что смешанные посева являются неотъемлемой частью современного лугового кормопроизводства и важным фактором интенсификации земледелия. Правильно подобранные смеси трав дают более устойчивую урожайность по годам, т.к. уровень продуктивности смешанного посева стабилизируется за счет заполнения экологических ниш, качественно улучшается кормовая масса, за счет наиболее полного и рационального использования жизненных факторов повышается адаптивность кормовых угодий. В результате неодинакового роста и развития растений разных видов и ботанических групп формируется оптимальная плотность дернины, лучше используются питательные вещества, уменьшается инвазия сеgetальных видов и повреждение вредителями культурных трав, повышающие продуктивное долготелетие агроценозов и их устойчивость к техногенным и природным факторам [3].

Вместе с тем из обзора научных источников следует, что традиционные подходы к конструированию травосмесей только на 18-20% реализуют их биологический потенциал, особенно в отношении эффективности использования земельных ресурсов. В остальных случаях они либо равноценны посеву компонентов в чистом виде или даже им уступают [4, 7].

Целью исследований было проведение биологической оценки эффективности выращивания лядвенца рогатого и традиционных и малораспространенных для лесостепной зоны Украины низовых злаковых трав различной фитоценотической активности в одновидовых и смешанных посевах (бинарных травосмесях) при пастбищном использовании.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в стационарном полевом опыте лаборатории сенокосов и пастбищ на протяжении 2009-2011 гг. (49°10'N, 28°23'E, средняя многолетняя сумма осадков 586 мм, температура воздуха 6,7 °C). Размещение делянок – систематическое, общая площадь опыта – 1200 м², учетная площадь делянки – 12 м², повторность – трехкратная. Использование – пастбищное с имитацией выпаса. Почва – среднесмытая серая оподзоленная. Содержание гумуса в пахотном слое – 1,6-1,9%, рН_{KCl} – 5,1-6,0, в 100 г почвы содержится 10-12 мг легкогидролизованного азота, 10-14 мг обменного калия, 10-15 мг подвижных форм фосфора. Метеорологические условия в период исследований были разными, однако характерными для зоны, без резких отклонений от средних многолетних показателей, за исключением осеннего периода 2009 г., когда осадков выпало 18,8% от нормы и летнего засушливого периода 2010 г. Системы удобрения на многолетних пастбищах не применяли.

Схема опыта и проведение сопутствующих учетов и наблюдений были выполнены в соответствии с общепринятыми методиками полевых опытов в кормопроизводстве и луговодстве. Биологическую оценку смешанных посевов проводили согласно методического пособия исследования смешанных агрофитоценозов [2].

Для биологической оценки смешанных посевов лядвенца рогатого сорта Аякс с низовыми злаковыми травами различной фитоценотической активности – мятликом луговым Удыч, райграсом пастбищным Обрий и овсяницей красной Айра, высеянных в двухкомпонентных смесях с соотношением компонентов 50:50, использовали распространенные критерии эффективности смешанных посевов, а именно:

а) *Отношение земельных эквивалентов (LER)*. Индекс, определяющий эффект конкуренции. С его помощью производится расчет единицы земельной площади, необходимой для получения в монопосеве того количества каждой культуры, которое сформировалось на единице площади смешанного посева. Вычисляется по формуле:

$$LER = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa}} + \frac{Y_{ba}}{Y_{bb}}, \quad (1)$$

где LER – отношение земельных эквивалентов, Y_{ab} – урожайность первого компонента в агрофитоценозе; Y_{ba} – урожайность второго компонента в агрофитоценозе; Y_{aa} – урожайность первого компонента в одновидовом агрофитоценозе; Y_{bb} – урожайность второго компонента в одновидовом агрофитоценозе.

б) *Коэффициент агрессивности (CA)*. Данный коэффициент является мерой конкурентоспособных отношений между двумя культурами в смешанном посеве. Рассчитывается по формуле:

$$CA_{ab} = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} \cdot Z_{ab}} - \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} \cdot Z_{ba}} \quad (2)$$

$$CA_{ba} = \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} \cdot Z_{ba}} - \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} \cdot Z_{ab}}, \quad (3)$$

где CA_{ab} и CA_{ba} – показатели агрессивности первого и второго компонентов. Y_{ab} – урожайность первого компонента в агрофитоценозе; Y_{ba} – урожайность второго компонента в агрофитоценозе; Y_{aa} – урожайность первого компонента в одновидовом агрофитоценозе; Y_{bb} – урожайность второго компонента в одновидовом агрофитоценозе; Z_{ab} и Z_{ba} – доля компонентов в агрофитоценозе.

в) *Коэффициент конкурентоспособности (CR)*. Данный коэффициент представляет собой простое отношение LER двух компонентов с учетом пропорции, по которому они были посеяны. CR вычисляют по следующей формуле:

$$CR_{ab} = \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} \cdot Z_{ab}} : \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} \cdot Z_{ba}} \quad (4)$$

$$CR_{ba} = \frac{Y_{ba}}{Y_{bb} \cdot Z_{ba}} : \frac{Y_{ab}}{Y_{aa} \cdot Z_{ab}}, \quad (5)$$

где CR_{ab} и CR_{ba} – показатели конкурентоспособности первого и второго компонентов. Y_{ab} – урожайность первого компонента в агрофитоценозе; Y_{ba} – урожайность второго компонента в агрофитоценозе; Y_{aa} – урожайность первого компонента в одновидовом агрофитоценозе; Y_{bb} – урожайность второго компонента в одновидовом агрофитоценозе; Z_{ab} и Z_{ba} – доля компонентов в агрофитоценозе.

Результаты исследований и их обсуждение. Предыдущие исследования по изучению эффективности использования смешанных посевов однолетних полевых культур показали, что их оценка базировалась в основном на абсолютных величинах продуктивности. Было доказано, что чем выше весовая доля вида в общей урожайности, тем выше его вклад в общую биологическую эффективность смешанного посева. Однако для луговых многолетних агрофитоценозов, где имеют место тесные интерференциальные (конкурентные) взаимосвязи между видами трав, почти невозможно достичь одинакового соотношения культур, особенно по годам использования. Поэтому в таких динамических ценопопуляциях биологическую эффективность смеси лучше выражать относительными величинами – математическими индексами, которые наиболее четко и информативно указывают на силу, направление и последствия конкуренции в смеси и дают возможность определить конкурентоспособность каждого ее вида.

Наиболее распространенным критерием для оценки биологической эффективности смешанных посевов является показатель «отношение земельных эк-

вивалентов» – Land Equivalent Ratio (LER). С его помощью рассчитывается земельная площадь, которая необходима для получения в монопосеве того количества каждого компонента смеси, которая сформировалась на единице площади смешанного посева. Если $LER > 1$, то биологическая эффективность смешанного посева выше, чем одновидовых посевов, и, соответственно, меньше при $LER < 1$.

Проведенные исследования и статистически обработанные результаты указывают на то, что все исследуемые варианты бинарных бобово-злаковых травосмесей нашего опыта по использованию земельной площади превосходили одновидовые посевы. Это подтверждается значениями $LER_{смеси}$, которые больше единицы (рисунок 1), однако отмечено различие по этому показателю по видам травосмесей многолетних трав и годам проведения исследования. Следует отметить, что каждый год исследований характеризовался равным количеством циклов отчуждения пастбищных травостоев, а именно четырех за сезон использования, поэтому влияние частоты условного выпаса на величину исследуемых показателей не учитывалось. Так, данные графиков а и б указывают на то, что ценопопуляции лядвенца рогатого со злаковыми травами низкой фитоценотической активности (субвиолентом – овсяницей красной и пациентом – мятликом луговым) развивались во времени по сходной динамической схеме [5].

Расчеты показателя LER показали, что вышеупомянутые растительные ассоциации лучше использовали земельную площадь в 2010 г. (на второй год пастбищного использования травостоев). Значение $LER_{смеси}$ в этих бинарных смесях находилось на уровне 1,63 и 1,43 соответственно. В 2009 г. и 2011 г. (в первый и третий сезоны условного стравливания травостоев) данные варианты характеризовались несколько меньшей биологической эффективностью по причине несоответствия ритмики роста и развития злакового и бобового компонентов в разные годы, что отразилось на продуктивности посевов и на показателях использования земельной площади. Значение LER для травосмеси лядвенца рогатого с мятликом луговым в первый год использования составил 1,18, а на третий год использования – 1,01. В совместных посевах лядвенца рогатого с овсяницей красной этот показатель колебался соответственно от 1,58 до 1,11.

Благодаря большей ценоценотической активности лядвенца рогатого с первого года жизни и постепенным ее уменьшением по годам пастбищного использования по сравнению с мятликом луговым или овсяницей красной, пик продуктивности которых наступил на второй год после посева, установлено, что в вышеупомянутых бинарных травосмесях главным виолентом растительной группировки выступал бобовый компонент [6]. По другой возрастной динамике происходило формирование биологической эффективности смешанного посева в травосмеси лядвенца рогатого с четко выраженным виолентом – райграсом пастбищным (рисунок 1, в). Наибольшее значение $LER_{смеси} = 2,00$ наблюдалось в первый год использования лядвенцево-райграсовых вариантов, что существенно выше вариантов совместного выращивания лядвенца рогатого с мятликом луговым и овсяницей красной. Несколько меньший $LER_{смеси} = 1,31$ наблюдался

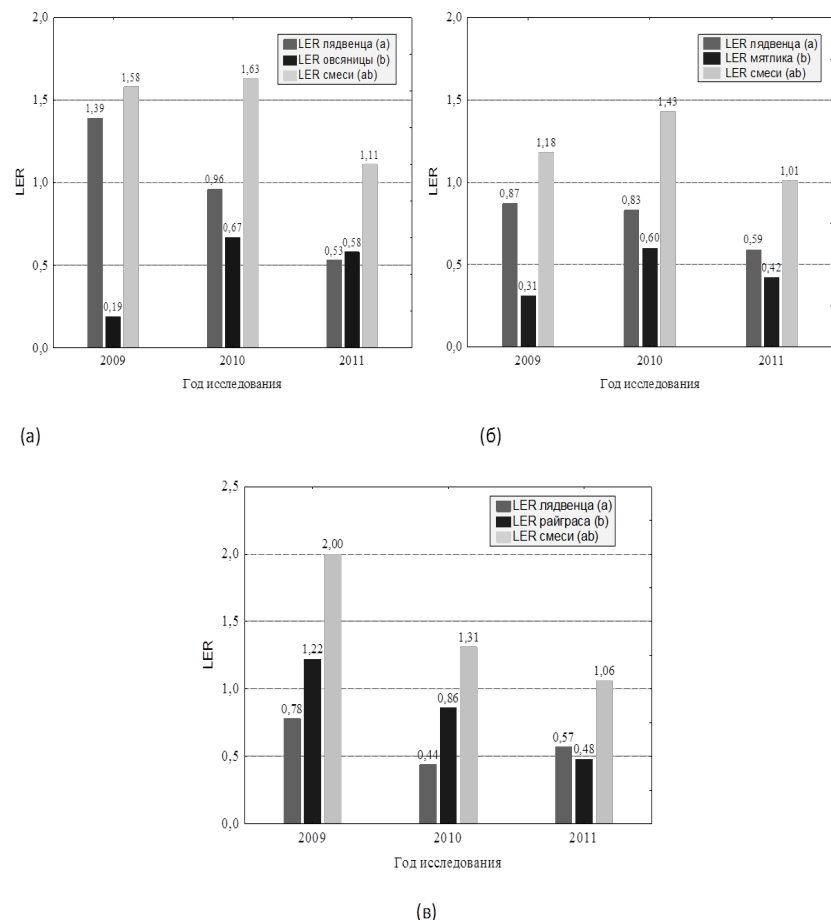


Рисунок 1 – Отношение земельных эквивалентов (LER) бинарных травосмесей лядвенца рогатого и низовых злаковых трав различной фитоценоценотической активности в годы исследований

на второй год использования данной травосмеси. Наименьший $LER_{смеси} = 1,06$ имел место на третий год использования травостоев, что характеризует эти компоненты при пастбищном использовании подобными темпами развития. В структуре биологической эффективности смешанного посева злаковый компонент (райграс пастбищный) в первые два года использования по показателям LER преобладал над бобовым, уступив место лядвенцу рогатому только на третий год проведения исследований. Это характеризует его как интенсивный пастбищный вид, реализующий свой потенциал продуктивности в первые годы жизни с изменением экологической стратегии вида в последующие годы.

Полученные значения LER указывают на то, что лядвенцево-злаковые ассоциации с травами низкой фитоценотической активности реализуют свой продукционный потенциал лишь на второй год пастбищного использования в силу своих биологических особенностей и конкурентных ценотических связей внутри бобово-злаковых смесей. В лядвенцево-райграсовых травосмесях уже в первый год использования создаются благоприятные контактные связи (косвязи) в виде комменсализма, когда один из видов (райграс пастбищный) получает преимущество, а второй (лядвенец рогатый) не испытывает ни положительного, ни отрицательного влияния.

Таким образом, анализ биологической эффективности смешанных посевов с помощью показателя «отношение земельных эквивалентов» (LER), в сочетании с другими методами позволяет понять направленность конкурентных отношений в смесях и выделить для использования на практике наиболее эффективные из исследуемых вариантов совместного посева многолетних трав пастбищного использования.

Рассмотренные выше показатели LER характеризуют смешанные посевы относительно одновидовых, но не отражают внутренних процессов, происходящих внутри бинарного фитоценоза. Поэтому нами проведены расчеты коэффициента агрессивности (Coefficient Agressivity, CA). Нулевое значение коэффициента означает баланс ценотической агрессии, при которой компоненты смеси имеют одинаковую конкурентную способность. Смещение этого показателя в положительном или отрицательном направлении характеризует рост или ослабление конкурентоспособности, поэтому знак у более агрессивного компонента будет положительным (+), а у менее конкурентоспособного – отрицательным (-). Чем выше его числовое значение, тем больше разница в конкурентной способности компонентов, в их действительной и ожидаемой урожайности. Так, в таблице 1 представлены математические коэффициенты агрессивности бобового и злакового компонентов в бинарных смесях пастбищного использования.

Таблица 1 – Коэффициенты агрессивности (CA) компонентов смеси многолетних бобовых и злаковых трав

Травосмесь	Год	CA бобового компонента	CA злакового компонента
Лядвенец рогатый 50% + мятлик луговой 50%	2009	1,13	-1,13
	2010	0,47	-0,47
	2011	0,33	-0,33
Лядвенец рогатый 50% + овсяница красная 50%	2009	0,96	-0,96
	2010	-0,19	0,19
	2011	-0,52	0,52
Лядвенец рогатый 50% + райграс пастбищный 50%	2009	-0,89	0,89
	2010	-0,85	0,85
	2011	-0,18	0,18

Расчеты CA, проведенные для каждого компонента, свидетельствуют о том, что разница в межвидовой конкуренции у простых травосмесей изменялась по годам использования. Прослеживалась тенденция к снижению величины коэффициента агрессивности между компонентами в каждый из следующих сезонов условного выпаса травостоев, т.е. происходила саморегуляция ценотических отношений. Так, установлено, что за три года исследования смешанные посевы лядвенца рогатого с мятликом луговым, высеванные в соотношении компонентов 50:50, наивысшее значение CA = 1,13 получили в первый год использования травостоев. При этом положительный знак коэффициента имел бобовый компонент, что объясняется большей конкурентной способностью лядвенца рогатого по отношению к мятлику луговому. Подобная, но менее выраженная тенденция, прослеживалась и в последующие годы пастбищного использования.

В бинарных агрофитоценозах лядвенца рогатого с райграсом пастбищным развитие популяций видов происходило подобным образом, но «агрессором» здесь выступал злаковый компонент, причем его преимущество наблюдалось на протяжении всех лет использования. Это подтверждается значениями CA, которые в первые годы были самыми высокими (0,89-0,85), и лишь в третий год уменьшились до уровня 0,18.

Расчеты коэффициента агрессивности в смоделированных лядвенцево-овсяницево-ценопопуляциях позволили понять направленность конкурентных взаимосвязей, происходящих между видами в совместном посеве. Наибольшее значение CA = 0,96 отмечалось также в первый год использования и показало преимущество ценотически активных растений бобового вида над злаковым. В последующие годы пастбищного использования значение CA уменьшалось, что объясняется восстановительными сукцессионными изменениями травостоя и потерей господствующего положения бобового компонента. Переходным в конкурентных отношениях между этими компонентами стал второй год проведения исследований, когда в ценозах произошла смена доминантов, и преобладать стал злаковый вид. Значение CA было на уровне 0,18 в 2010 г. и 0,52 – в 2011 г. с отрицательным знаком у бобового компонента.

Поскольку термин «коэффициент агрессивности» основан на простой разнице, возникают затруднения в более полной интерпретации силы конкуренции при сравнении случаев с различными приростами урожайности. Для устранения этого недостатка R.W. Willey, M.R. Rao [8] предложили вычислять отношение двух показателей относительной продуктивности из уравнения для определения коэффициента агрессивности. Это отношение назвали коэффициентом конкурентоспособности (Comperative ratio, CR). По большому счету CR является простым отношением LER двух компонентов, но с учетом пропорций, в которых эти компоненты высевались. Он более информативный в случаях посева совместных культур с несколькими различными нормами посева компонентов. Нами этот показатель рассчитан относительно конкурентного влияния многолетних бобовых трав на злаковые компоненты и он определяет конкурентную мощность того или иного вида смеси.

Из полученных трехлетних данных следует, что среди злаковых видов, входивших в состав исследуемых травосмесей, высеянных равнозначной количественной нормой посева компонентов 50:50, наибольшей мощностью конкуренции в отношении бобового компонента характеризовались райграс пастбищный в первые два года использования и овсяница красная, начиная со второго года исследований (таблица 2). Их значение CR в этих вариантах было больше единицы и составило по годам 1,58-1,96 в вариантах смеси райграса многолетнего с лядвенцем рогатым и 1,10-1,59 в вариантах совместного посева овсяницы красной с лядвенцем рогатым соответственно.

Таблица 2 – Коэффициенты конкурентоспособности (CR) компонентов пастбищных травосмесей за годы пастбищного использования

Травосмесь	Год	CR бобового компонента	CR злакового компонента
Лядвенец рогатый 50% + мятлик луговой 50%	2009	2,85	0,35
	2010	1,39	0,72
	2011	1,40	0,71
Лядвенец рогатый 50% + овсяница красная 50%	2009	2,46	0,41
	2010	0,89	1,10
	2011	0,63	1,59
Лядвенец рогатый 50% + райграс пастбищный 50%	2009	0,63	1,58
	2010	0,51	1,96
	2011	1,19	0,84

Согласно результатам расчетов, несомненное преимущество бобового компонента по конкурентоспособности относительно злаковых культур проявилось в бинарных смесях лядвенца рогатого с мятликом луговым на протяжении всех лет исследований, что характеризует последнего как ценотически слабого конкурента с этим бобовым видом. Значение коэффициента для мятлика лугового колебалось на уровне 0,35-0,72, и он за три года исследований не в полной мере смог занять в совместном посеве свою экологическую нишу. В свою очередь, лядвенец рогатый в 1,40-2,85 раза повысил долю своей площади в совместном посеве с мятликом и был в агрофитоценозе явно выраженным доминантом на протяжении всего периода исследований. В посеве с овсяницей красной он доминировал лишь в первый год использования, о чем свидетельствует его CR (2,46), но в последующие годы плотнокустовый злаковый вид сбалансировал ценотическую конкуренцию в свою пользу. В совместном посеве с интенсивным рыхлокустовым видом (райграсом пастбищным) лядвенец рогатый в течение двух лет пастбищного использования уступал ему долей своей площади (CR = 0,51-0,63), но с 3-го года этот агрофитоценоз стал сбалансированным по компонентам, доля которых приближалась к исходному значению при посеве.

Выводы

1. При пастбищном использовании динамических бикомпонентных агрофитоценозов, которые развиваются за счет естественного плодородия почвы, биологическую эффективность смешанного посева лучше выражать относительными величинами – математическими индексами. Они наиболее четко и информативно указывают на силу, направление и последствия конкуренции в смеси и дают возможность определить параметры конкурентоспособности каждого вида травосмеси. Это является теоретической основой обоснования целесообразности использования конкретных низовых злаковых и бобовых трав для оптимизации структуры лугопастбищных агрофитоценозов в правобережной Лесостепи Украины.

2. Количественная оценка эффективности использования кормовой площади лядвенцево-злаковыми ассоциациями из различных по эколого-биологическим стратегиям развития видов трав доказывает превосходство травосмесей над монопосевами в течение трех лет пастбищного использования (LER = 1,01-2,00).

3. Определение основных индексов конкуренции или критериев биологической эффективности позволили определить направление конкурентных связей между видами (коэффициент агрессивности, CA) и конкурентную мощность каждого из видов в совместных посевах в рамках этого направления (коэффициент конкурентоспособности, CR).

4. Установлено, что стержнекорневищный многолетний бобовый вид (лядвенец рогатый) при пастбищном использовании при посеве с одинаковой количественной нормой (50:50) с низовым корневищным злаковым видом (мятликом луговым) выступает как абсолютный доминант, подавляя сопутствующий компонент в течение 3 лет выращивания (CA = 1,13-0,33), постепенно ослабляя конкурентную способность с первого до третьего года использования (CR = 2,85-1,40).

5. Совместно с рыхлокустовым злаковым видом (райграсом пастбищным) лядвенец рогатый выступает как субвиолент, немного уступая ему по конкурентоспособности (CA = -0,89-0,18), но на третий год пастбищного использования происходит ценотическая сбалансированность компонентов (CR = 0,84-1,19). Поэтому данный злаковый вид наиболее эффективно возделывать в смеси с лядвенцем рогатым при создании краткосрочных пастбищ в условиях естественного влагообеспечения правобережной Лесостепи Украины.

6. При смешанном посеве лядвенца рогатого с плотнокустовым низовым злаком (овсяницей красной) наблюдались сукцессионные изменения, связанные с темпорально разнесенными максимумами продуктивности компонентов. Для бобового вида этот период наступает с первого года использования, когда он значительно расширяет свое участие (CA = 0,96) и соответственно подавляет злак, увеличивая в 2,46 раза свою площадь посева по сравнению с сопутствующим видом. Овсяница красная со второго года использования выравнивает ценотический баланс в травостое, а на третий год проявляет виолентные признаки, увеличивая конкурентную способность (CR = 1,10-1,59).

Литература

1. Векленко, Ю.А. Агроэкологічне обґрунтування адаптивних ресурсощадних технологій створення та використання багаторічних кормових агрофітоценозів / Ю.А. Векленко [и др.] // Вісник аграрної науки. – 2013. – Спецвипуск. – С. 78-83.
2. Методическое руководство по исследованию смешанных агроценозов / Н.А. Ламан [и др.]. – Минск: Наука і техника, 1996. – 101 с.
3. Почтовая, Н.Л. Биологическая эффективность смешанного посева (овес + яровая пшеница + люпин узколистый) в зависимости от уровня азотного питания и применения бактериальных препаратов / Н.Л. Почтовая, Т.Ф. Персикова // Теоретические и технологические основы воспроизводства плодородия почв и урожайность сельскохозяйственных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – С. 352-361.
4. Прохоров, В.Н. Физиолого-экологические закономерности продукционных процессов в смешанных агрофитоценозах: дис. ... д-ра биол. наук / В.Н. Прохоров. – Минск, 2006. – 266 с.
5. Раменский, Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое исследование земель / Л.Г. Раменский. – М., 1938. – 670 с.
6. Grime, J.P. Plant strategies and vegetation processes / J.P. Grime. – N.Y., 1979. – 189 p.
7. Vandermeer, J. The ecology of intercropping / J. Vandermeer. – Cambridge: Cambridge University Press, 1989. – 237 p.
8. Willey, R.W. A competitive ratio for quantifying competition between intercrop / R.W. Willey, M.R. Rao // Exper. Agric. – 1980. – Vol. 16, №2. – P. 117-120.

BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF LOTUS CORNICULATUS-GRASS MIXTURES AT PASTURABLE USE

Y.A. Veklenko, V.A. Yashchuk

For the first time under the conditions of the right bank forest-steppe of Ukraine, coenotical evaluation of mixed crops of Lotus corniculatus and perennial shortgrasses at pasturable use was conducted. The data of the criteria of their biological effectiveness by such parameters as land equivalent ratio (LER), coefficients of aggression (SA) and competitive ratios (CR) were obtained. The researches showed that grass-legume mixtures used the land area for the formation of pasture productivity by 1.1-2.0 times more effectively than single-species crops, but the effectiveness of their combined use depended on the proper selection of components and the settlement of their interspecific competition.

УДК 633.37:631.526.32

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЛЮЦЕРНЫ ПРИ ТРЕХУКОСНОМ РЕЖИМЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

М.Н. Крицкий, Е.И. Чекель, А.А. Боровик, И.А. Черепок, кандидаты с.-х. наук, В.В. Крицкая

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 13.03.2015 г.)

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования кормовой продуктивности различных сортов люцерны при трехукосном режиме использования. Показана значимость учета распределения урожайности зеленой массы по укосам при планировании заготовки кормов из различных сортов.

Установлено, что при трехукосном использовании травостоя люцерны долевое участие первого укоса наибольшее (43,5-53,5%), второго - 33,5-38,9%, третьего - 7,6-20,4% в общем урожае зеленой массы за вегетацию. В отдельные годы у сортов желтоцветковой группы (сорт Селютинская) возможно получать только 2 укоса.

Введение. Люцерна – один из важнейших источников поступления кормов с высоким содержанием белка. Во многих странах мира она является главной кормовой культурой [4]. Эта культура отличается урожайностью, продуктивным долголетием и высоким качеством сырья для производства различных видов кормов [9].

Для получения кормов высокого качества (травяной муки, сенажа, зеленой массы, сена и т.д.) необходимы четкие организационные мероприятия с предварительным составлением планов использования того или иного сорта, вида с учетом всех технологических особенностей, в т.ч. распределения урожайности кормовой массы по укосам. Вся проделанная работа по составлению подобных планов должна базироваться на продуктивности каждого укоса имеющихся сортов (видов).

Использование зеленой массы из бобовых трав по сравнению со злаковыми смесями позволяет с одной и той же площади получать больше питательных веществ, в частности, переваримого белка на 40-42% и увеличить выход животноводческой продукции почти на 40% при снижении затрат кормов до 28% [1]. О.Г. Инжечик [3] сообщает, что для того, чтобы спланировать зеленый конвейер, необходимо знать не только потенциальную урожайность каждой культуры, входящей в него, но и сроки, и количество массы, поступающей от вторых и последующих укосов.

Большой выбор сортов люцерны предполагает, что для более рационального использования сортовых особенностей данного вида по равномерному поступлению травянистых кормов, организации и планированию уборки, а также зеленого и сырьевого конвейеров необходимо знать и учитывать динамику распределения кормовой продуктивности по укосам, иметь информацию об отавности сортов, долевом участии каждого укоса в общем урожае.

Знание распределения урожайности зеленой массы сортов и видов необходимо в целях правильной организации зеленого конвейера для конкретных условий хозяйства, которая, в свою очередь, сопряжена с расчетами потребности скота в кормах, основанной на разработанных кормовых рационах согласно запланированных показателей удоев и привесов, а также планировании количества посевных площадей, календарных сроков сева и использовании кормовых культур [11].

Люцерна за вегетационный период в условиях нашей республики формирует три полноценных укоса, в результате чего можно получить 500-600 ц/га и более зеленой массы, что соответствует 100-110 ц/га кормовых единиц и 18-19 ц/га переваримого протеина. Также возможно интенсивное 4-5-укосное использование люцерны с сокращенным (до 2-3 лет) использованием травостоем. Важно