

А.А.Усеня, кандидат сельскохозяйственных наук

А.Ч.Скируха, научный сотрудник

Белорусский НИИ земледелия и кормов

УДК: 631.582.003+2

Агроэкономическая и энергетическая оценка различных типов и видов севооборотов

Дана агроэкономическая и энергетическая оценка различных типов и видов севооборотов в зависимости от насыщения их зерновыми и кормовыми культурами. Продуктивность, экономическая и энергетическая эффективность севооборотов в значительной степени зависят от видового состава и режима использования многолетних трав. Следовательно, улучшение организации травосоставления за счет более совершенной структуры многолетних трав путем замены старовозрастных травостоев на бобовые и бобово-злаковые травы с продолжительностью использования не более двух лет является важным резервом повышения производительности пашни и ресурсоэнергосбережения в земледелии.

Сельское хозяйство республики развивается в на-правлении специализации. Созданы многие узкоспециализированные хозяйства по производству говядины, свинины, молока. В последние годы резко сократились площади пропашных культур. Так, удельный вес картофеля в структуре посевов республики в 1999 г. составлял всего лишь 1,7%. Основу производства растениеводческой продукции на пахотных землях составляют зерновые культуры и травы. В этих условиях возникла необходимость разработки специализированных зернотравяных севооборотов без пропашных культур. Их потребность обусловлена также внедрением контурно-экологических севооборотов на полях и земельных массивах, непригодных по почвенным условиям для возделывания пропашных культур.

С 1978 г. в Белорусском НИИ земледелия и кормов на легкосуглинистой почве экспериментальной базы

The agro-economic and energetic evaluation of the different types and kinds of crop rotation in dependence on their satiation with grain and fodder crops has been given. Productivity, economic and energetic efficiency of crop rotations in many respects depend on their species structure and a mode of use of the perennial grasses. Consequently, an improvement of organization of grass sowing by the way of replacing the old grasses by leguminous plants and legume cereals with a duration of use not more than two years is an important reserve of field productivity increase and power saving in agriculture.

“Жодино” ведутся исследования по агроэкономической и энергетической оценке различных типов и видов севооборотов, в разной степени насыщенных зерновыми, многолетними травами и пропашными культурами. Изучение ведется при различных системах и уровнях удобрений и средств защиты растений.

В таблице 1 приведены данные за пять лет третьей ротации в основном 8-польных севооборотов. Результаты наших исследований по общей эффективности использования земли показали, что в специализированном зернотравяном севообороте 6 она была не ниже, чем в универсальных зернотравянопропашных (севообороты 1, 1а, 9, 9а). Замена энергоемких пропашных культур (кукуруза и картофель) многолетними бобовыми и бобово-злаковыми травами в виде клевера однолетнего использования и клеверо-тимофеечной смеси, используемой не более двух лет, не снижает продуктивность севооборота.

Таблица 1. Продуктивность севооборотов в зависимости от структуры посевов (1994-1998 гг.)

№ севооборота	Структура посевов, %							Сбор, ц				
	Зерновые	Однолетние	Многол. травы		Пропашные	Промежуточные	Доза минерального азота	с 1 га пашни			с 1 га посева	
			удельный вес, %	продолжит. использования, лет				корм. ед./га	перев. протеина	зерна	зерна	многол. трав, ц. к. ед.
1	50	12,5	25	2	12,5 (кукур.)	25	79	81,5	6,99	23,6	47,1	101,6
1а	50	12,5	25	2	12,5 (картоф.)	25	79	80,9	6,82	23,7	47,4	101,8
9	50	12,5	25	1...1	12,5 (кукур.)	25	62	87,5	7,96	24,3	48,6	106,0
9а	50	12,5	25	1...1	12,5 (картоф.)	25	62	86,8	7,92	24,5	49,0	106,3
6	55,6	11,1	33,3	2...1	—	11	61	85,8	8,41	24,8	46,6	107,9
7	37,5	12,5	50	4	—	—	100	78,3	7,37	16,9	44,9	95,6

Таблица 2. Экономическая эффективность зерноотравнопропашных и зерноотравных севооборотов (1994-1998 гг.)

№ сево-оборота	Сбор кормовых единиц, ц/га	Затраты чел.-час на 1 ц.к. ед.	Затраты на 1 га, долл. США	Себестоимость 1 ц.к. ед., долл. США	Чистый доход с 1 га, долл. США		Рентабельность, %
					при использовании всей продукции в животноводстве	при реализ. картоф. гос-суд-ву, использов. всей ост. прод. в животнов.	
1	80,9	0,331	277,9	3,44	318		72
1а	81,5	0,491	328,9	4,04		367	74
9	86,8	0,324	290,4	3,35	390		84
9а	87,5	0,490	341,4	3,90		449	87
6	85,8	0,311	269,9	3,15	398		92
7	78,3	0,277	247,9	3,17	320		81

Примечание: в севооборотах 1, 9 из пропашных возделывается кукуруза, в севооборотах 1а, 9а — картофель

В зерноотравном севообороте 6 без пропашных культур, где многолетние травы занимали 33,3%, зерновые — 55,6%, сбор кормовых единиц с 1 га пашни составил 85,8 ц и оказался практически таким же, как в наиболее продуктивном зерноотравнопропашном плодосменном севообороте 9. По выходу переваримого протеина на первом месте оказался зерноотравной севооборот 6 (8,41 ц/га против 7,96 ц/га в плодосменном севообороте 9). В таком севообороте не снизилась также урожайность культур и выход зерна с 1 га.

Представляет интерес сравнение продуктивности многолетних трав, возделываемых в специализированных зерноотравных севооборотах при большем уровне концентрации трав, с продуктивностью их в плодосменных севооборотах с меньшим уровнем концентрации. Данные, представленные в таблице 1, показывают, что при одинаковой продолжительности использования (2 года) многолетние травы в зерноотравном севообороте 6 при 33,3% в структуре посевов (3 поля) обеспечили такую же продуктивность, как и в плодосменных севооборотах 1 и 9 при 25% (2 поля). Однако насыщение зерноотравного севооборота 7 многолетними травами до 50% в виде бобово-злаковых смесей 4-летнего использования ведет к значительному снижению их продуктивности в сравнении с продуктивностью многолетних трав в плодосменных севооборотах с меньшим уровнем концентрации трав.

Расчет экономической эффективности севооборотов при использовании их продукции на кормовые цели в животноводстве показал преимущество зерноотравного севооборота (табл. 2). Себестоимость продукции на 6-9% и затраты на 1 га на 7% здесь были ниже, а чистый доход на 8-80 долл. США и рентабельность на 8-20% выше, чем в плодосменных севооборотах. Возделывание в плодосменных севооборотах, вместо кукурузы, картофеля с последующей реализацией клубней государству по закупочным ценам увеличивало чистый доход с 1 га пашни до 367-449 долл., но рентабельность севооборота в целом только лишь приблизилась к уровню зерноотравного севооборота.

Продуктивность и экономическая эффективность севооборотов в значительной степени зависят от видового состава и режима использования многолетних трав. Плодосменный севооборот с двумя полями клевера однолетнего использования и кукурузой (севооборот 9) оказался более продуктивным, чем севооборот с такой же структурой, но двухлетним использованием клеверо-тимофеечной смеси (севооборот 1). Сбор кормовых единиц

с 1 га пашни составил соответственно 80,9 и 86,8 ц. При этом повышается не только продуктивность трав, но и выход зерна за счет улучшения состава предшественников. Важно отметить, что повышение продуктивности севооборота (табл. 1) происходило при некотором снижении затрат азотных удобрений на 1 га пашни (с 79 до 62 кг). Это в конечном счете благоприятно отразилось на экономической эффективности севооборотов. Чистый доход (на 51,1-82 долл. США), рентабельность (на 7-12%) были выше, а себестоимость единицы продукции ниже в севообороте с двумя полями клевера однолетнего использования на разрыве (севооборот 9). Такой режим использования клевера должен иметь место прежде всего в севооборотах, насыщенных зерновыми культурами, при ограниченности хороших предшественников. В других случаях допустимо и двухлетнее его использование в смеси со злаковым компонентом. Удлинение продолжительности использования многолетних трав (клевер+злаки) до 4 лет без их перезалужения снижает общую продуктивность севооборота, продуктивность трав и выход зерна с 1 га пашни, несмотря на увеличение доз азотных удобрений. Так, в восьмипольном севообороте 7, где клеверо-злаковая смесь использовалась в течение четырех лет при дозе азота 100 кг на 1 га пашни, сбор кормовых единиц с 1 га составил 78,3 ц и продуктивность многолетних трав 95,6 ц/га кормовых единиц. В то же время в севообороте 6, где многолетние травы использовались в виде клевера однолетнего использования и на разрыве через три года в двух полях в виде клеверо-тимофеечной смеси двухлетнего использования, при дозе азота на 1 га севооборотной площади 61 кг, получено соответственно 85,8 и 107,9 ц/га кормовых единиц. За счет более совершенной структуры трав при одновременном снижении затрат азотных удобрений в таком севообороте были выше чистый доход (на 24%) и рентабельность (на 11%). Следовательно, улучшение организации травосеяния за счет более совершенной структуры многолетних трав путем замены старовозрастных травостоев на бобовые и бобово-злаковые травы с продолжительностью использования не более двух лет является важным резервом повышения производительности пашни и ресурсоэнергосбережения в земледелии.

Существующая структура севооборотов и технологии возделывания полевых культур сложились в условиях достаточного обеспечения сельского хозяйства дешевыми энергоресурсами. При переходе к рыночным отноше-

Таблица 3. Энергетическая оценка зернотравянопропашных и зернотравяных севооборотов (1994-1998 гг.)

Показатели	Номера севооборотов					
	1	1а	9	9а	6	7
Структура посевов: %						
зерновые	50	50	50	50	55,6	37,5
однолетние травы	12,5	12,5	12,5	12,5	11,1	12,5
многолетние травы	25	25	25	25	33,3	50
пропашные	12,5 (кукур.)	12,5 (картоф.)	12,5 (кукур.)	12,5 (картоф.)	—	—
промежуточные	25	25	25	25	11	—
Режим использования многолетних трав, лет	2	2	1...1	1...1	2...1	4
Доза минерального азота, кг/га д. в.	79	79	62	62	61	100
Сбор кормовых единиц с 1 га	80,9	81,5	86,8	87,5	85,8	78,3
Выход обменной энергии с 1 га, ГДж	85,4	85,5	95,1	95,2	98,7	90,5
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	24,7	26,8	24,5	26,7	21,0	21,9
Коэффициент энергетической эффективности	3,46	3,19	3,88	3,56	4,70	4,13
Затраты совокупной энергии на 1 ц к. ед., МДж	305,3	328,3	282,3	305,1	244,7	279,7
Расход условного топлива на 1 ц к. ед., кг	10,41	11,21	9,62	10,4	8,34	9,54

ниям, дефиците и дороговизне средств сельскохозяйственного производства система севооборотов нуждается в критическом анализе. В последнее время в мировой практике наряду с традиционными методами оценки эффективности производства сельскохозяйственных продуктов посредством денежных и трудовых показателей все большее значение приобретает метод энергетической оценки, учитывающий количество энергии, затраченной на производство сельскохозяйственной продукции и аккумулированной в ней. Его применение позволяет наиболее точно учитывать и в сопоставимых энергетических эквивалентах выразить не только энергию живого и овеществленного труда на технологические процессы и операции, но и энергию, воплощенную в полученной продукции.

На основании ранее проведенных в лаборатории севооборотов БелНИИЗиК расчетов по количественной оценке способности различных видов сельскохозяйственных культур использовать техногенную и естественную энергию [1] сделан анализ энергетической эффективности универсальных плодосменных и специализированных севооборотов. Результаты представлены в таблице 3. Зернотравянопропашные севообороты 1 и 9, как видно из таблицы, близки по своим структурам. Различия состоят только в режиме и продолжительности использования многолетних трав, но они, как показали расчеты, являются главными в энергетике севооборотов. Так, в севообороте 1, где возделывалась клеверо-тимофеечная смесь при двухлетнем использовании, выход обменной энергии с 1 га был на 9,7 ГДж меньше, чем в севообороте 9, где возделывался клевер однолетнего использования в 2 полях на разрыве. Наглядны также различия этих севооборотов по расходу условного топлива на 1 ц кор-

мовых единиц, который в севообороте 9 оказался на 0,8 кг, или на 8% ниже, чем в севообороте 1. Аналогичная закономерность наблюдается в зернотравянопропашных севооборотах при замене кукурузы на картофель. Севообороты с кукурузой несколько менее энергоемки, чем с картофелем. При анализе зернотравяных севооборотов складывается похожая ситуация. В севообороте 6 (33,3% многолетних трав), где в одном поле возделывался клевер однолетнего использования и на разрыве в двух полях клеверо-тимофеечная смесь двухлетнего использования, при дозе минерального азота 61 кг/га пашни, коэффициент энергетической эффективности составил 4,70. В севообороте 7, где многолетние травы (клевер+злаки) занимали 50% и использовались 4 года, коэффициент энергетической эффективности ниже (4,13) и затраты минерального азота значительно выше (100 кг/га).

Следовательно, зернотравяной севооборот, где многолетние травы возделывались в виде клевера однолетнего использования в сочетании с клеверо-тимофеечной смесью двухлетнего использования, оказался более энергетически эффективным, чем севооборот с четырехлетним использованием клеверо-злаковой смеси. Зернотравяной севооборот с одно- и двухгодичным использованием клевера и клеверо-злаковых трав имел также более значительное преимущество по биоэнергетическим показателям в сравнении с зернотравянопропашными севооборотами.

Литература

1. Никончик П.И., Усеня А.А., Козлова А.П., Ничипорович Г.В. Энергетическая и экономическая эффективность кормовых культур, возделываемых в севооборотах // Вестн. Академии аграрных наук. — 1996. — №4. — С.54-59.