

3. Применение $N_{100}P_{100}K_{50}$ и 15 т/га навоза повышало продуктивный фотосинтез хлопчатника и использование солнечной радиации на процессы фотосинтеза.

4. В дневном фотосинтезе и транспирации хлопчатника обнаруживается обратная зависимость – возрастание транспирации сопровождалось спадом продуктивного фотосинтеза и наоборот. Под влиянием $N_{100}P_{100}K_{50}$ и 15 т/га навоза на формирование единицы урожая хлопчатника затрачивалось значительно меньше воды, снижался коэффициент транспирации. При внесении этих удобрений наблюдалось уменьшение транспирационного коэффициента на 19,5% и увеличение продуктивного фотосинтеза на 25,0% по сравнению с неудобренным вариантом.

5. Урожай хлопка сырца в среднем за 4 года (2012-2015) в неудобренных вариантах составил 23,7 ц/га, в минеральных – 29,2, а в органоминеральных – 33,8 ц/га.

Литература

1. Алиев Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений. – Баку: Элм, 1974. – 332 с.
2. Белоусов М.А. Физиологические основы корневого питания хлопчатника. – Ташкент, 1975. – 238 с.
3. Гусейнов А.М., Гусейнов М.С., Гусейнов Н.В. Влияние концентрации питательных элементов на рост, развитие и качество урожая хлопчатника // Проблемы агрохимии и экологии. – №1. – 2011. – С. 47-51.
4. Вознесенский В.А. Фотосинтез пустынных растений. – Л.: Наука, 1977. – 256 с.
5. Мушинская О.А., Рябина З.Н., Мушинская Н.И. Транспирация как составная часть водного режима растений и ее изучение у видов рода *Populus* L. // Вестник ОГУ. – № 6. – 2007. – С. 95-99.
6. Журбицкий З.И. Влияние постоянного электрического поля на абсорбцию CO_2 листьями растений // ДАН СССР, 1975. Т. 223. – №5. – С. 1273-1375.
7. Смашевский Н.Д. Экология фотосинтеза // Астраханский Вестник экологического образования. – №2 (28). – 2014. – С. 165-180.
8. Макаров Б.Н. К методике определения газообмена между почвой и атмосферой и содержание углекислоты в почвенном воздухе // Почвоведение. – №2. – 1955. – С. 35-42.
9. Шихлинский Э.М. Рациональный баланс Азербайджана // Тр. Азерб. географ. о-ва. – Баку, 1960. – С. 39-42.

EFFECT OF MINERAL AND ORGANOMINERAL FERTILIZER SYSTEMS ON PHOTOSYNTHESIS, RADIATION REGIME, AND TRANSPIRATION PROCESSES IN COTTON PLANTS

A.M. Huseynov, A.T. Qaziyev, N.V. Huseynov, H.Q. Halilov, O.Z. Omarov
Azerbaijan State Agrarian University, Ataturk av. 262, Ganja, Azerbaijan, AZ2000 E-mail: info@azdau.com

In recent years, more attention has been given to cotton growing in relation with the development of the non-oil sector of economy in the Republic of Azerbaijan. This factor gave a great incentive for research works. In this work, we studied the effect of organomineral fertilizers on photosynthesis, radiation regime, and transpiration processes in cotton plants.

Keywords: photosynthesis, radiation regime, transpiration, fertilizers, cotton yield

УДК: 633.313:631.559

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ ТРАВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КРАТНОСТИ СКАШИВАНИЯ И УДОБРЕНИЯ

Н.Н. Лазарев, д.с.-х.н., РГАУ-МСХА,
Г.Е. Мёрзлая, д.с.-х.н., ВНИИА,

А.М. Стародубцева, Всероссийский центр карантина растений
127550 г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, E-mail: lazarevnick2012@gmail.com Тел. 499-976-10-05

В 18-летних исследованиях установлено, что люцерна изменчивая Пастбищная 88 на хорошо окультуренной дерново-подзолистой почве способна сохранять продуктивное долголетие в течение 12 лет, обеспечивая при двукратном скашивании урожайность в одновидовых посевах и травосмесях 6-7 т/га сухого вещества. При увеличении числа укосов до трех уменьшаются доля люцерны в ботаническом составе травостоев и сбор корма на 16-48%. Устойчивость клевера ползучего зависит от условий увлажнения, и его травостой в значительной степени изреживаются даже в короткие периоды с дефицитом атмосферных осадков. Продуктивное долголетие клевера лугового не превышает трёх лет, поэтому его целесообразно включать в бобово-злаковые травосмеси как дополнительный компонент с другими бобовыми травами. Злаковый травостой с доминированием костреца безостого при ежегодном внесении N_{90} на 13-18-й годы пользования превосходит по урожайности бобово-злаковые травостой.

Ключевые слова: долголетие, люцерна изменчивая, клевер луговой и ползучий, злаковые травы, удобрение.

Продуктивное долголетие травостоев зависит от биологических особенностей слагающих его компонен-

тов, устойчивости их к неблагоприятным экологическим условиям и режимам использования. В мировом травосеянии из бобовых трав наибольшие площади отведены под люцерну и клевер ползучий, причем для укосного использования – преимущественно под люцерну, а для пастбищного – под клевер ползучий [1].

Долголетие клевера лугового редко превышает 2-3 года [2, 3], устойчивость клевера ползучего в значительной мере зависит от условий увлажнения [4, 5]. Наиболее долголетней культурой является люцерна. Однако в Нечерноземной зоне на дерново-подзолистых почвах отрицательное влияние на устойчивость люцерны в составе агрофитоценозов негативное действие могут оказывать кислая реакция почвенной среды и близкий уровень грунтовых вод. В настоящее время во ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса выведены новые сорта люцерны изменчивой, способные формировать устойчивые урожаи даже на бедных почвах сенокосов и пастбищ [7].

Цель исследований – оценить продуктивное долголетие клевера лугового и ползучего, люцерны изменчивой в одновидовых посевах и травосмесях со злаковыми травами, а также костреца безостого и тимopheевки луговой в составе двухкомпонентной травосмеси.

Методика. Исследования проведены в 1996-2014 гг. в полевом опыте, заложенном на полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

В двухфакторном полевом опыте с 1996 по 2002 г. при двух- и трехкратном скашивании изучали следующие одновидовые и смешанные посевы многолетних трав: 1. Кострец безостый + тимopheевка луговая – злаки. 2. Злаки + N₉₀. 3. Клевер ползучий ВИК 70. 4. Клевер луговой ВИК 7. 5. Люцерна изменчивая Вега 87. 6. Люцерна изменчивая Пастбищная 88. 7. Клевер ползучий ВИК 70 + злаки. 8. Клевер луговой ВИК 7 + злаки. 9. Люцерна изменчивая Вега 87 + злаки. 10. Люцерна изменчивая Пастбищная 88 + злаки.

В 2003 г. в 3- и 4-м вариантах проведено перезалужение травостоев, при этом в 3-м варианте высевали клевер ползучий сорта Нанук, а в 4-м – клевер луговой сорта Марс. В 7-м варианте провели подсев клевера ползучего сорта Нанук, а в 8-м варианте – клевера лугового сорта Марс.

В 2006 г. в 3- и 4-м вариантах проведено повторное перезалужение, при этом в 3-м варианте высевали клевер ползучий сорта Нанук, в 4-м варианте – люцерну изменчивую сорта Селена, в 5-м варианте по пласту люцерны сорта Вега 87 высевали клевер луговой Марс. В 7-м варианте был подсеян в дернину клевер ползучий Нанук, в 8-м варианте – люцерна изменчивая Селена, в 1- и 9-м – клевер луговой Марс.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая. В 2005 г. в пахотном слое почвы содержалось: гумуса 2,2 %, подвижного фосфора 320 мг/кг, обменного калия 92 мг/кг почвы, рН_{KCl} 5,9.

С 1997 по 2009 гг. вносили калийные удобрения в дозе 180 кг д.в./га. Кроме того, в варианте 2 со злаковой травосмесью ежегодно применяли за сезон по 90 кг д.в./га азота (равными долями под каждый укос). Площадь опытной делянки – 25 м², повторность – четырехкратная.

Результаты и их обсуждение. Одновидовые посевы и бобово-злаковые травосмеси максимальный урожай давали в первый шестилетний период после залужения – от 2,7 т/га (клевер луговой) до 9,3 т/га сухой массы (люцерна Пастбищная + злаки). Во второй период использования – с 2003 по 2008 гг. – урожайность снизилась на 12-67,5%, за исключением клевера лугового, травостой которого дважды пересеивали в 2003 и 2006 гг. (табл.).

За третий шестилетний период наблюдалось дальнейшее уменьшение урожайности всех травостоев. Наибольшее падение отмечалось в вариантах со старовозрастными посевами люцерны – в 0,8-2,4 раза, а наименьшее – в варианте с удобряемым злаковым травостоем – на 24-48%. Произошло изреживание люцерны, обусловленное естественным старением растений, а также увеличением поражаемости старых травостоев болезнями. В этот период преимущество по урожайности имел злаковый травостой, под который ежегодно вносили по 90 кг д.в./га азотных удобрений. При двух укосах здесь получено по 4,8 т/га сухого вещества, при трех – 4,1 т/га, что в 2 раза больше, чем без внесения азота. Минеральные удобрения продляли продуктивное долголетие основного злакового компонента травостоев – костреца безостого. Так, в 2014 г. в ботаническом составе двухукосных удобряемых травостоев его доля составляла 65,5-78,3%, а без удобрений – только 18,4-28,4%.

Урожайность долголетних травостоев, т/га сухой массы (над чертой – двухукосное использование, под чертой – трехукосное)

Вариант опыта	1997-2002 гг.	2003-2008 гг.	2009-2014 гг.	В среднем за 18 лет
1. Кострец безостый + тимopheевка луговая (злаки)	<u>3,7</u> 3,2	<u>4,1</u> 3,2	<u>2,4</u> 2,0	<u>3,4</u> 2,8
2. Злаки + N ₉₀	<u>5,8</u> 4,7	<u>7,1</u> 5,1	<u>4,8</u> 4,1	<u>5,9</u> 4,6
3. Клевер ползучий	<u>4,4</u> 4,2	<u>3,4</u> 3,0	<u>1,8</u> 1,9	<u>3,2</u> 3,0
4. Клевер луговой	<u>3,2</u> 2,7	<u>4,9</u> 4,1	<u>3,4</u> 2,7	<u>3,8</u> 3,2
5. Люцерна изменчивая Вега 87 (с 2008 г. Селена)	<u>8,8</u> 7,4	<u>7,0</u> 4,7	<u>4,2</u> 3,9	<u>6,7</u> 5,3
6. Люцерна изменчивая Пастбищная 88	<u>9,3</u> 8,0	<u>8,3</u> 5,6	<u>3,4</u> 3,1	<u>7,0</u> 5,6
7. Клевер ползучий + злаки	<u>5,2</u> 4,6	<u>4,0</u> 3,6	<u>2,3</u> 2,2	<u>3,8</u> 3,5
8. Клевер луговой + злаки	<u>3,9</u> 3,6	<u>4,9</u> 3,6	<u>3,2</u> 2,7	<u>4,0</u> 3,3
9. Люцерна Вега 87 + злаки	<u>8,8</u> 6,7	<u>7,0</u> 4,0	<u>3,4</u> 2,8	<u>6,4</u> 4,5
10. Люцерна Пастбищная 88 + злаки	<u>9,6</u> 7,4	<u>8,0</u> 5,8	<u>3,6</u> 2,9	<u>7,1</u> 5,4
НСР ₀₅	0,4	0,3	0,2	0,2

За 18-летний период исследований урожайность всех одновидовых посевов и травосмесей при двухкратном скашивании была на 24,5% больше, чем при проведении трех укосов за сезон (см. табл.). Наибольший урожай сухой массы обеспечивали одновидовые посевы люцерны изменчивой сорта Пастбищная 88 и ее травосмеси с кострецом безостым и тимopheевкой луговой как при двухукосном (7-7,1 т/га), так и при трехукосном (5,4-5,6 т/га) использовании. Травостои с участием других сортов люцерны и злаковая травосмесь, удобряемая азотом, уступали по продуктивности агрофитоценозам с люцерной Пастбищная 88, соответственно, на 5,7-20 и 17,4-21,7% (рис.).

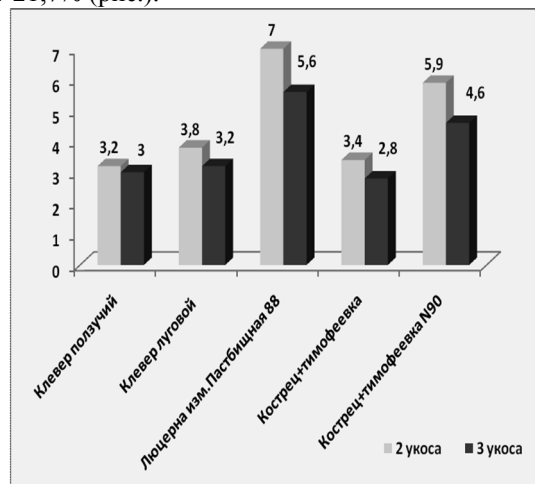


Рис. Урожайность сухой массы трав (т/га) в зависимости от интенсивности использования

Одновидовые и смешанные травостои люцерны изменчивой существенно не различались между собой по урожайности. В сухие годы более урожайными были одновидовые посевы, а во влажные – травосмеси. Преимущество люцерны изменчивой по продуктивности обеспечивалось за счет лучшей ее фитоценотической устойчивости в составе травостоев, высокой засухоустойчивости и длительного долголетия. По этим показателям выделялся сорт люцерны Пастбищная 88, доля которого в составе одновидовых посевов на 13-й год

жизни составляла по укосам от 49 до 73 % и в травостоях – от 36 до 53 %. В последующие годы происходило постепенное изреживание люцерны, и на 18-й год пользования её доля в урожае первого укоса при двухкратном скашивании не превышала 17,5-23,6%, а при трехкратном – 5,4-12,4%.

Кислотоустойчивый сорт люцерны Селена, высеянный в 2006 г. после клевера лугового, изреживался в большей степени по мере старения травостоев. На 9-й год жизни его доля в составе одновидового посева в первом укосе составляла 31,9-33,4%.

Наименее стабильными по урожайности были травостои с участием клевера ползучего. Они уступали по сбору корма травостоям с люцерной в 1,7-2,2 раза. После засухи 2010 г. клевер ползучий практически выпал из травостоев, но за счет имеющегося в почве запаса семян и вегетативных зачатков с 2013 г. он стал восстанавливать свое участие в растительных сообществах. В 2014 г. его доля в урожае трехукосных травостоев составляла 7,5-29,8%.

Долголетие клевера лугового не превышало 4 года, поэтому при двухразовом перезалужении за 18-летний период использования травостоев в их составе значительную долю занимали дикорастущие травы. Средняя урожайность травостоев с клевером луговым – 3,2-4 т/га. Все травостои, за исключением клевера ползучего, снижали урожайность при более интенсивном трехкратном использовании, что обусловлено отрицательным влиянием частого скашивания на долголетие большинства видов трав. В засушливые межукосные периоды при трех укосах травы сильнее страдали от недостатка влаги.

В среднем за весь 18-летний период злаковый травостой при удобрении азотом превосходил по урожайности агрофитоценозы с участием клеверов и уступал

люцерновым и люцерно-злаковым травостоям. Окупаемость азотных удобрений прибавками урожая была высокой и составляла на 1 кг внесенного азота при двух укосах 27,8 кг, при трех укосах – 20 кг сухого вещества.

Закключение. На хорошо окультуренных дерново-подзолистых почвах люцерна изменчивая Пастбищная 88 формировала устойчивые травостои, обеспечивающие в течение 12 лет урожай 8-9,6 т/га сухого вещества. Двукратный режим скашивания способствовал более высокой сохранности люцерны в ботаническом составе травостоев по сравнению с трехукосным использованием. Длительное продуктивное долголетие злаковой травосмеси с участием кострца безостого достигалось за счет внесения минеральных удобрений в дозе азота 90 кг/га. На устойчивость клевера ползучего в агрофитоценозах большое влияние оказывали условия увлажнения: в сухие годы его участие в травостоях сильно снижалось.

Литература

1. Laidlaw A.S., Teuber N. Temperate forage grass-legume mixtures: advances and perspectives // In Proceedings XIX International Grassland Congress, Sao Paulo, Brazil. – 2001. – P. 85-92.
2. Новоселова А.С. Селекция и семеноводство клевера. – М.: Агропромиздат, 1986. – 199 с.
3. Лазарев, Н.Н. Влияние азотных удобрений на урожайность пастбищных травосмесей на основе райграса пастбищного, ежи сборной и клевера ползучего / Н.Н. Лазарев. Т.В. Костикова, А.И. Беленков // Плодородие. – 2016. – №3. – С. 24-27.
4. Клапп Э. Сенокосы и пастбища. – М.: Сельхозгиздат, 1961. – 613 с.
5. Мерзлая Г.Е. Научные основы создания интенсивных сенокосов и пастбищ при орошении сточными водами // Автореф. док. дис.-Скriverи, 1978. – 32 с.
6. Привалова К.Н. Продуктивность долголетних травостоев с клевером ползучим // Кормопроизводство. – 2004. – №2. – С. 5-7.
7. Шамсутдинов З.Ш., Писковацкий Ю.М., Новоселов М.Ю., Тюрин Ю.С. и др. Результаты и приоритеты в селекции кормовых растений // Кормопроизводство: проблемы и пути решения: Сб. науч. тр.– М.: Росинформагротех, 2007. – С. 241-257.

PRODUCTIVE LONGEVITY OF GRASSES AND LEGUMES DEPENDING ON CLIPPING FREQUENCY AND FERTILIZATION

N.N. Lazarev¹, G.E. Merzlaya², A.M. Starodubtseva³

¹Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy
ul. Timiryazevskaya 49, Moscow, 127550 Russia E-mail: lazarevnick2012@gmail.com

²Pryanishnikov All-Russian Scientific Research Institute of Agrochemistry,
ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia

³All-Russian Center of Plant Quarantine
ul. Pogranichnaya 32, Bykovo, Moscow oblast, 140150 Russia

In studies carried out for 18 years, it is found that hybrid alfalfa Pastbishchnaya 88 on a well-cultivated soddy-podzolic soil is able to maintain productive longevity for 12 years, providing a twofold-mowing productivity in single-species crops and grass mixtures at a level of 6–7 t/ha dry matter. As the number of mowing increases to three, the share of alfalfa in the botanical composition of herbage and fodder collection is reduced by 16–48%. The stability of white clover is highly dependent on moisture conditions, and its stands largely fall out of grass mixtures even in short periods of deficient rainfall. The productive longevity of red clover does not exceed 3 years, so it is appropriate to include it in legume–grass mixtures as an additional component to other legumes. Grass mixtures with the dominance of brome at the annual addition of nitrogen at 90 kg/ha exceed the yield of legume–grass swards.

Keywords: longevity, alfalfa, red clover, white clover, grasses, fertilizers, yield.