

УДК 634.466.25.

ФОРМИРОВАНИЕ САДОВОГО АГРОЦЕНОЗА В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ**Варквасова М.А., канд. с.-х. наук, Бишенов Х.З., канд. с.-х. наук***Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного садоводства (Нальчик)*

Реферат. Являясь мощным биологическим фактором почвообразовательных процессов, травянистая растительность на бедных эродированных почвах оказывает сильное влияние на питательный и температурный режим почвы, микробиологические процессы и другие свойства, определяющие условия роста и развития плодовых растений, их урожайность и качество продукции.

Ключевые слова: почва, многолетнее задернение, агроценоз, яблоня

The summary: As a powerful biological factor of soil-forming, the herbaceous vegetation on a poor eroded soils have a strong influence on nutrient and temperature regime of soil, microbial processes and other properties which determine the conditions of growth and development of fruit plants, yield capacity and product quality.

Keywords: soil, perennial sod, agricenosis, apple-tree

Введение. Важнейшим условием повышения эффективности отрасли садоводства является недопущение снижения плодородия почв. Восстановление почвенного плодородия невозможно без рационального применения органических удобрений, а также усиления биологических факторов, то есть. активное использование растительной биомассы, местных сырьевых ресурсов и других приёмов, улучшающих свойства почвы. Этим условиям отвечает дерново-перегнойная система с минимальным вложением энергии и снижением затрат на проведение агротехнических мероприятий при получении высококачественных урожаев.

В состав системы входят многолетние сеянные или естественно растущие травы, задерняющие междурядия сада. Эта система в горных и предгорных районах позволит эффективно использовать почвенно-климатические ресурсы, запасы продуктивной влаги, воспроизводить почвенное плодородие и уменьшить эрозионные процессы.

Применение дерново-перегнойной системы в садах признано как эффективный способ поддержания плодородия почвы и борьбы с водной эрозией, особенно на склонах. Однако задернению в садах как способу содержания почвы дается далеко неоднозначная оценка. При подавлении травы путем частого скашивания, как считают многие ученые, достигается уменьшение потребления растениями питательных веществ и почвенной влаги.

Частота скашивания травостоя в садах зависит от конкретных условий. Например, в предгорных и горных зонах Северного Кавказа В.В. Рубцов и Н.И. Рубцова рекомендуют скашивать в течение лета 6-8 раз и производить очередные укосы при достижении травостоем 10-15 см с оставлением на мульчу [1]. При высокой влажности, как установил Н. Knoblauch в Германии, двухразовое скашивание лучше влияет на рост и урожайность плодовых растений [2].

Объекты и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнялась на базе ФГБНУ СевКавНИИГиПС в отделении «Междуречье». Почвы под опытными участками алювиально-луговые выщелоченные. Мощность почвенного покрова колеблется от 5-10 до 20-25 см.

В исследованиях руководствовались программно-методическими указаниями НИИ садоводства, виноградарства и виноделия им. Академика Р.Р. Шредера (1971), и всесоюзного НИИ садоводства им. И.В. Мичурина (Н.Д. Спиваковский, 1956; В.А. Потапов, 1976), рекомендациями Северо-Кавказского НИИ садоводства и виноградарства (1968).

Объектом исследований служила яблоня сорта Ренет Симиренко. Почва под насаждениями сада содержалась под естественным задернением.

Обсуждение результатов. Травяной покров на бедных эродированных почвах является основным источником пополнения и обогащения почв органическим веществом, решающим фактором повышения их плодородия. В отличие от многолетней механической обработки почвы в саду, т.е. черный пар, которая приводит к уменьшению содержания гумуса, при задернении идет неуклонное повышение плодородия почвы за счет растительных остатков, которые ежегодно пополняют запасы органического вещества. В садах на сильноскелетных галечниковых землях в период максимального накопления органической массы общее количество сухого вещества достигает более 200 ц/га.

Такое количество органического вещества, ежегодно поступающего в почву с отмирающими частями растений, трудно компенсировать даже путем внесения органических удобрений. При этом половина общего запаса приходится на долю подземной части – корней и корневищ, являющихся основным источником накопления в почве перегноя.

Накопление органической массы в почве само по себе не приводит к увеличению содержания в почве элементов минерального питания. Нередко при задернении возникает дефицит питательных веществ из-за интенсивного поглощения их травянистой растительностью, что составляет конкуренцию плодовым деревьям.

По данным Л.А. Приневой травы за период вегетации усваивают до 93-216 кг/га легкоусваиваемого азота, 25-78 кг/га фосфорной кислоты, 175-250 кг/га обменного калия [3].

По данным других авторов, при дерново-перегнойной системе содержания почвы в садах накопление органической подстилки улучшает не только физические свойства почвы и её микробиологическую активность, но и оказывает положительное влияние на пищевой режим почвы, значительно улучшает азотное, фосфорное и калийное питание. По данным R.Simons, при применении дерново-перегнойной системы в почве содержалось больше фосфора на 46,6% и калия – на 46,9%, чем при механической обработке [4].

По данным В.П. Поповой, в садах Краснодарского края ежегодно травы в междурядьях сада, используя энергию солнца, накапливают до 200 и более кг/га доступного калия и около 50 кг подвижного фосфора [5].

На галечниковых землях задернение под насаждениями плодовых культур обеспечивает закрепление легкоподвижных элементов питания от вымывания их за пределы корнеобитаемого слоя осенними и ранневесенними осадками. Растительный покров перед уходом на зиму способен закрепить в образовавшейся к этому времени массе более 250 кг азота, около 50 кг фосфора и 150 кг калия (табл. 1).

Таблица 1 – Общий запас органической массы травяного покрова и содержание в ней химических элементов на галечниковых почвах с мощностью мелкоземистого покрова 10-15 см

Структура биомассы	Сухое вещество, ц/га	Содержание элементов, кг		
		N	P	K
Надземная часть	55,4	96,0	2,0	32,7
В том числе зеленая масса	7,5	47,6	9,5	1,6
Ветошь + подстилка	47,9	48,4	10,5	31,1
Подземная часть	160,1	162,3	29,1	117,1
В том числе живые корни и корневища	75,0	87,6	12,8	58,2
Отмершие корни	85,0	74,7	16,3	58,2
Всего:	215,5	258,3	49,1	149,8

В результате этого начало активной вегетации травянистой растительности наступает несколько позже, чем на фоне частого скашивания травы. Эта разница по годам колеблется от 3 до 8-10 дней. При смещении сроков начала активного роста травы соответственно смещается и начало интенсивного выноса ими из почвы питательных веществ. Это обстоятельство для плодовых деревьев в начале их вегетации, когда идёт интенсивный процесс поглощения питательных веществ, создаёт условия, обеспечивающие более полное использование ресурсов минерального питания и почвенной влаги.

Одним из показателей степени напряженности конкуренции между растительными компонентами в ценозах является доля участия их в биологическом круговороте веществ и вынос элементов минерального питания. По объёму вовлечения азота, фосфора и калия в круговорот веществ травяной покров превосходит плодовые насаждения более чем в 1,5 раза. В то же время травянистая растительность на эродированных землях рассматривается как основной источник поступления в почву органического вещества и мощного защитного свойства агроценоза, по отношению к выщелачиванию продуктов биологического круговорота за пределы корнеобитаемого слоя почвогрунта.

С целью смягчения конкурентных отношений в растительном сообществе изучались разные способы повышения фитомелиоративного эффекта травяного покрова, регулирования путем подбора оптимальной частоты скашивания и плющения растительности на корню.

Устройство для плющения растительности разработано доктором технических наук, профессором Л.А.Шомаховым (а.с. №№ 1655341, 1676498), при использовании которого растения подвергаются плющению на корню, то есть без срезания остаются на поверхности почвы в качестве мульчи.

Расплющенные растения не смываются потоками воды, так как продолжают удерживаться в почве при помощи корней. Это устройство очень эффективно в условиях горного и предгорного садоводства, где проблема снижения эрозионных процессов стоит особенно остро, так как при водной эрозии смываются почвенный покров и слой мульчирующей растительности.

Исследования, проведенные на галечниках, режим частоты скашивания и плющения на корню травянистой растительности в садах оказывают положительное влияние на продуктивность растительного покрова. Если при частом скашивании травы (5-6 раз за сезон) по достижении ею высоты 12-15 см, надземная масса составляла 1120 г/м², то при ограничении до 2 укосов достигла 1598 г/м², прирост органического вещества составил 42 %; плющение на корню проводится при достижении травы 20-25 см, надземная масса составила 1398 г/м².

С повышением продуктивности травянистой растительности повышается вынос из почвы элементов минерального питания, максимальный вынос отмечен на варианте со скашиванием травы при достижении ею высоты 40-45см. В биомассе здесь закреплялось биогенных элементов больше на 30-35%, чем на вариантах с частым скашиванием. При сопоставлении динамики выноса травами при разных режимах скашивания и плющения с динамикой выноса плодовыми деревьями выявлено, что сезонное поглощение питательных веществ яблоней совпадает по времени с вариантами при частом скашивании травостоя. При плющении и при редких укосах они значительно расходились.

С особенностями динамики распада растительного материала тесно связаны темпы высвобождения закрепленных в нем химических элементов. Потери минеральной части происходят несколько быстрее, чем скорость разложения растительных остатков, при разложении за сезон до 80% последних от исходного количества потери азота, фосфора и калия составили 85%.

Наиболее высокой подвижностью отличаются азот и калий. К концу разложения растительных остатков содержание их по отношению к исходному уровню снижается

почти в 2 раза. Содержание фосфора на протяжении всего периода распада остается практически стабильным.

Количество высвободившегося элемента соответствует величине убыли органической массы. Динамика высвобождения химических элементов из поступающей на поверхность почвы скашиваемой зеленой массы и ветоши имеет сходный характер. Наиболее существенные отклонения присущи для динамики калия. Содержание последнего в зеленой массе намного выше, чем в естественно опадающих частях растений. Эти различия быстро сглаживаются в результате интенсивного выщелачивания элемента уже в самом начале процесса разложения органического вещества (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика выщелачивания NPK из скошенной зеленой массы и ветоши в процессе их разложения (содержание элементов в % к сухому веществу)

Время экспозиции в днях	Зеленая масса			Ветошь		
	N	P	K	N	P	K
Исходное	1,81	0,98	6,05	1,68	0,49	1,27
30	1,74	0,87	2,40	1,44	0,66	0,92
60	1,61	0,96	1,43	1,40	0,55	1,15
90	1,37	0,84	1,32	1,23	0,59	1,00
120	1,40	1,00	1,28	1,10	0,60	1,00

Поступление в почву биогенных элементов активизирует развитие агрономически ценной микрофлоры (целлюлозолитические, азотфиксирующие, аминоавтотрофные формы). Более интенсивно льняное полотно разлагалось на варианте плющения на корню, за время экспозиции разложилось до 75% от исходного количества против 68% с частым скашиванием травостоя (5-6 раз за сезон). Ускорению этих процессов в значительной степени способствуют минеральные удобрения, которые активизируют деятельность микроорганизмов, контролирующих разложение таких важнейших составных частей органического вещества, как клетчатка и белковые соединения (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние частоты скашивания травы в междурядьях сада и удобрений на активность протеинразрушающих микроорганизмов

Вариант	16.05		13.06		05.07	
	мг	%	мг	%	мг	%
Частое скашивание травы (5-6 раз)	477	100	425	100	432	100
То же +NPK (120 д. в.)	612	123	565	133	631	146
Редкое скашивание травы (1-2 раза) + NPK (120 кг. д. в.)	634	133	588	138	593	138
Плющение на корню + NPK (120 кг. д. в.)	624	130	576	135	564	130

Скорость возвращения питательных веществ из растительных остатков в почву зависит непосредственно от деятельности микроорганизмов. При участии почвенных сапрофагов разложение за год происходит примерно в 2-3,5 раза быстрее.

Складывающиеся темпы утилизации растительных остатков и высвобождения заключенных в них химических элементов обеспечивают возможность вовлечения их в новый цикл круговорота веществ и использования плодовыми деревьями уже в текущем сезоне.

Важную роль играет травяной покров и в регулировании температурного режима почвы, от этого зависит процесс роста и развития корневой системы плодовых растений. От изменения температуры почвы зависят микробиологические процессы в ней, играющие основную роль в минеральном питании плодовых деревьев. Если на варианте со скашиванием травостоя при достижении высоты 12-15 см потери воды в результате физического испарения в период наблюдений достигали 134 г/м^2 в час, то на участке с редким скашиванием (1-2 раза) при высоте 40-45 см они составляли 58 мг/м^2 в час, что было почти в 2,5 раза ниже, по интенсивности испарения влаги; промежуточное положение занял вариант плющения травы на корню – 88 мг/м^2 в час.

Травяной покров в садах на галечниковых землях в связи с регулированием претерпевает серьезные качественные изменения, которые выражаются в таких характеристиках как высота и плотность травостоя, продолжительность и интенсивность накопления биомассы, мощность образующейся на поверхности почвы мульчи при скашивании растительности и естественном её опадении, скорость разложения органического вещества. Эти изменения формируют специфику микроклимата в приземном слое садового агроценоза [6, 7].

С характером развития растительного покрова сопряжен режим влажности почвы под плодовыми насаждениями. Как показали результаты исследований, при близком сходстве общей картины динамики почвенной влаги между вариантами, в зависимости от частоты скашивания травостоя, наблюдаются и некоторые различия.

Изучая данные о содержании влаги в почве, нетрудно заметить, что наибольшая разница проявляется в основном в летние месяцы (июль – август), характеризующиеся высокими температурами воздуха и засушливостью. В этот период вегетации при редком скашивании травянистая растительность прекращает интенсивное формирование биомассы. У некоторых видов растений определенное количество надземной части переходит в ветошь и естественный опад. С отмеченными процессами происходит снижение потребления травами почвенной влаги, чем обеспечивается некоторое повышение ее содержания в почве. Разница в содержании влаги между вариантами с различной частотой скашивания и плющением травянистой растительности в междурядьях плодового сада в этот период вегетации составляет 2-4 %.

Эффект от регулирования травяного покрова заключается не только во влиянии на водный режим почвы. Значительные сдвиги выявлены в содержании и динамике питательных веществ в корнеобитаемом слое почвогрунтов. Они касаются как азотного питания растений, имеющего первостепенное значение для плодовых культур на скелетных почвах, так фосфорного и калийного.

В сезонной динамике наиболее высокий уровень нитратов, независимо от режима скашивания травы, обнаруживается в первую половину вегетационного периода. Более существенные различия между вариантами опыта наблюдались с середины июля, когда содержание нитратов в почве на участке с частым скашиванием травянистой растительности снижалось ниже уровня его на других вариантах.

Еще больше разница отмечена в августе. В этот период содержание нитратов в почве на участке с плющением и редким скашиванием травы было в два раза выше, чем при частом. Что касается аммиачного азота, то такая разница между этими вариантами имела место уже в сентябре, к концу вегетационного периода.

В отношении содержания в почве фосфора и калия наблюдалась несколько иная картина, чем по азоту. Наибольшее накопление подвижного фосфора обнаруживалось в почве в первую половину вегетационного периода на вариантах с более частым скашиванием травостоя. В последующий период, при значительном снижении уровня фосфорной кислоты в этом варианте, содержание его на варианте с редким скашиванием и плющением оставалось без изменений. Ограничение частоты скашивания травянистой растительности способствует стабилизации фосфорного питания.

Динамика содержания калия в галечниковых почвах приходится на июнь, что совпадает с фазой усиленного роста побегов яблони. При сравнении данных по вариантам опыта видно, что под влиянием частоты скашивания травы наиболее резкое сезонное колебание содержания калия происходит на участке, где применялось частое скашивание растительности.

Если в первую половину вегетационного периода содержание калия составляло 350 мг на 1 кг почвы и превышало показатели на вариантах с редким скашиванием почти на 100 мг на кг, то во вторую половину оно резко снизилось до 170 мг на кг. Содержание калия в почве, как и фосфора при редком скашивании и плющении, было более выровненным.

Результаты исследований показывают, что регулирование травяного покрова в садах на галечниковых землях является довольно эффективным приемом влияния на водный и пищевой режимы почвы и условия корневого питания плодовых растений.

По мощности влияния на эффективное плодородие галечниковых почв прием регулирования травостоя не может идти в сравнение с орошением и удобрением сада, тем не менее наблюдаемые сдвиги в водном и питательном режимах почвы, происходящие под влиянием регламентации развития травяного покрова, отражаются на состоянии плодовых растений.

Регулирование травостоя в междурядьях сада, на фоне минерального питания и орошения, оказало положительное влияние на плодоношение яблони. На варианте с редким скашиванием (1-2 раза) и плющением травы на корню урожайность яблони выше на 10-12%, чем на варианте с частыми укосами.

Выводы. Результаты проведенных исследований показывают, что в садах на галечниках при содержании почвы под постоянным естественным задернением, травяной покров с одной стороны выступает в качестве мощного конкурента плодовых растений за влагу и питательные вещества, с другой – усиливает фитомелиоративную роль и способствует смягчению конкурентных отношений между растительными компонентами агроценоза.

Литература

1. Рубцов, В.В. Система содержания почвы и удобрений в садах Кабардино-Балкарии / В.В. Рубцов, Н.И. Рубцова // Садоводство Кабардино-Балкарии. – Нальчик. – 1966. – С. 34-61.
2. Knoblauch H. Das Mulchen – einwichtige Maßnahme der Bogenpflege im Obstbau. Erwerbs – Obstbau Berlin und Hamburg. 1977. N 4. S. 123-129.
3. Принева, Л.А. Некоторые вопросы азотного питания яблони при культурном задернении / Л.А. Принева // Сб. Агротехника плодового сада и ягодников. – М.: Колос, 1980. – С. 96-101.
4. Simons R. Mulching proves valuable for dwarf apple trees. Illinois Res. 1976. N 3. P. 4-5.
5. Попова, В.П. Агроэкологические аспекты формирования продуктивных садовых экосистем / В.П. Попова. – Краснодар. – 2005. – 242 с.
6. Умиров, А.М. Освоение галечниковых земель под сады / А.М. Умиров. – Нальчик: Эльбрус, 1981. – 132 с.
7. Умиров А.М. Сезонная динамика поглощения элементов минерального яблони на галечниковых почвах / А.М. Умиров. – Сб. Пути интенсификации садоводства. – Нальчик. – 1988. – С. 135-143.